

Plantes médicinales : attention danger

PER

J-69

BNQ



Robots-jouets

Est-il s'en méfier ?



Fourrure et pelleterie
La bataille contre
l'hiver



Le clone et moi,
une nouvelle inédite de
François Barcelo

La **DHEA** pilule jeunesse

illusion ou percée médicale ?

Décembre 2001 ~ Janvier 2002, 4,50 \$

www.cybersciences.com



Envoi de poste - publications - Enregistrement
n° 08024, 525, rue Louis-Pasteur, Boucherville,
Québec, Canada J4B 8E7

L'étoffe d'un pays

UN FIER HÉRITAGE CANADIEN...

Saviez-vous que 80 000 Canadiens travaillent dans l'industrie de la fourrure?



L'industrie de la fourrure contribue 800,000,000 \$ à l'économie canadienne – dont plus de 300,000,000 \$ sont générés par l'exportation chaque année. L'an passé, les exportations de fourrures canadiennes vers les États-Unis, l'Europe et l'Asie ont augmenté de 25 pour cent.

Mais l'importance de cette industrie fondatrice ne se mesure pas seulement en termes de valeurs marchandes. Le commerce de la fourrure représente aussi une réussite écologique.

Respect pour la faune.

Après 400 ans de commerce, on retrouve aujourd'hui au Canada autant de castors qu'à l'arrivée des premiers Européens. L'abondance des animaux à fourrure au Canada est le résultat de programmes gouvernementaux de gestion qui ont



été implantés dans le but d'assurer une abondance continue de la faune. Seules les espèces abondantes peuvent être utilisées. Une structure de règlements provinciaux et nationaux et la Convention sur le commerce international des espèces menacées (CITES) sont en place à cet effet.

En fait, l'industrie de la fourrure n'utilise qu'une partie du surplus produit par la nature chaque année. C'est ce que les écologistes appellent « l'utilisation durable des ressources renouvelables », un principe soutenu par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (UNEP) et par diverses organisations mondiales de conservation de la faune.

De plus, les Canadiens sont les leaders mondiaux dans la promotion de meilleures normes de protection des animaux sur les fermes d'élevage et dans la nature. Les recherches entreprises par l'Institut canadien de la fourrure ont fourni les bases scientifiques à l'Accord sur les normes internationales de piégeage sans cruauté entériné par l'Union européenne, la Russie et le Canada.

Respect pour la diversité des peuples et des cultures.

De nombreuses familles canadiennes dépendent du castor, du rat musqué et de divers animaux à fourrure pour se nourrir ainsi que pour les revenus qu'ils retirent de la vente des fourrures. La viande des animaux qui n'est pas consommée par l'homme est retournée en forêt pour nourrir et aider les autres animaux à survivre durant les froids de l'hiver. En plus de leur fourrure, les visons et les renards d'élevage produisent aussi des engrais, des huiles raffinées et divers autres produits. Rien n'est gaspillé!



Respect pour la nature.

Lorsque vous achetez une fourrure, vous manifestez votre appui aux communautés autochtones ainsi qu'à tous les Canadiens qui vivent en régions éloignées. Ces gens ont un intérêt personnel à préserver la nature dans laquelle se reproduisent les animaux sauvages. Les trappeurs sont nos « yeux » et nos « oreilles » dans la nature. Ils sont les premiers à sonner l'alarme si la nature est menacée par la pollution, les épidémies ou par des projets de développement mal planifiés.

Nous, les gens de l'industrie de la fourrure, contribuons à perpétuer une des plus anciennes traditions canadiennes; c'est pourquoi préserver cette ressource naturelle si précieuse nous tient à cœur.

Le Conseil canadien de la fourrure est un regroupement sans but lucratif qui représente tous les secteurs de l'industrie de la fourrure canadienne. Vous trouverez d'autres renseignements sur notre industrie en visitant notre site internet...

fourrurecanada.com



CONSEIL CANADIEN DE LA FOURRURE
FUR COUNCIL OF CANADA

SOMMAIRE

DÉCEMBRE 2001/JANVIER 2002, VOLUME 40, NUMÉRO 4 www.cybersciences.com



L'ENTREVUE DU MOIS

6 32 millions d'années en pleine gueule !
Avec la bipédie, ce sont les dents et notre régime alimentaire qui nous ont permis d'évoluer, dit le paléontologue Pascal Picq.
propos recueillis par Raymond Lemieux

l'événement

9 Plantes médicinales : attention danger !

Elles ont des vertus certaines. Mais la consommation de plantes médicinales peut être contre-indiquée avec certains médicaments.
par Laurent Fontaine

11 Gulf Stream : à bout de souffle ?

Les changements climatiques ont un impact sur le Gulf Stream, le courant marin qui réchauffe l'Atlantique Nord.
par Aurélie Deléglise

Planète ADN

15 Adam en Amérique

Les Amérindiens auraient-ils un ancêtre polynésien ?
par Jean-Pierre Rogel

techno~pratique

Internet

43 L'invasion des jouets-robots
par Philippe Chartier

45 Aujourd'hui, le futur
par Marie-Pier Elie

46 Pause-café
Une rubrique bonne jusqu'à la dernière goutte.
par Raynald Pepin

48 Jeux
par Jean-Marc Labrie

Science et culture

49 Plus fascinant que le Parc jurassique
Miguasha, 370 millions d'années plus tard...
Demandez le programme.

BABG

50 Bien dans leur peau

La fourrure des bêtes, le confort de l'homme.
par Bernard Arcand et Brigitte Gemme



SANTÉ

16 Jeunesse en pilule

La DHEA a la prétention de faire rajeunir. Le jeu en vaut-il la chandelle pour quelques rides en moins ?

par Marie-Pier Elie



GÉNIE CIVIL

23 L'hiver : une bataille toujours à recommencer

À Saint-Valérien-de-Milton, les ingénieurs inventent et développent toute une quincaillerie pour combattre les tempêtes.

par Daniel Chrétien



LE PATRIMOINE INDUSTRIEL (9^e ÉPISODE)

28 Fourrures : l'or du nord

Bête à dire, mais l'industrie de la fourrure se porte bien ! Aujourd'hui comme hier !

par Isabelle Girard

LE GRAND TOUR DES PLANÈTES (6)

34 Uranus : comme une toupie

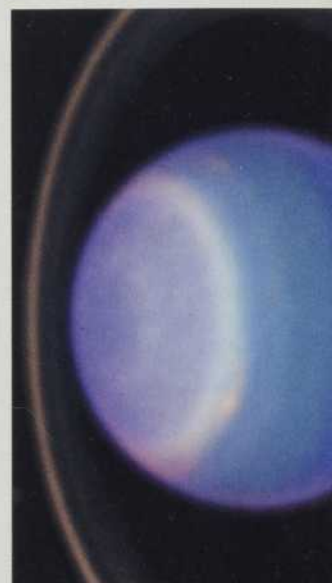
Du gaz, des anneaux, quelques lunes, Uranus cette écorchée céleste a tout pour plaire. Mais qu'est-ce qui la fait tourner comme une toupie ?
par Vincent Sicotte

FICTION

38 Mon clone et moi

À quoi sert un clone ?

Une nouvelle inédite de l'écrivain François Barcelo.





Ondes de choc

Depuis la chute de l'Union Soviétique, les États-Unis avaient perdu leur grand adversaire. Du coup, les raisons d'investir dans la recherche et le développement de technologies militaires perdaient un peu de leur sens. L'acte terroriste du 11 septembre — odieux, terrible et stupide — rend le contexte favorable à ces investissements.

Il faut se replonger dans des documents d'avant la chute de l'ex-URSS pour comprendre ce que cela signifie. Un chercheur de l'université d'Harvard, Paul Kennedy, avait à cette époque publié un ouvrage sur la naissance et le déclin des grandes puissances (Payot, 1989). Il a démontré que la sécurité militaire et la sécurité économique ne sont vraiment pas construites sur les mêmes bases. Ainsi, les dépenses militaires détournent des investissements destinés autrement à des secteurs plus productifs de l'économie. Avant la chute du mur de Berlin, les États-Unis consacraient 59 % de leurs dépenses publiques à la recherche et au développement militaire. Cet effort scientifique a été en partie réaffecté depuis vers d'autres objectifs en informatique, en biotechnologie et en génétique.

Pendant un moment, on a pu croire que l'histoire, longtemps fabriquée par des généraux et des idéologues arrivistes, pouvait aussi l'être par des inventeurs, des astrophysiciens et des biologistes... Il faut bien s'en rendre compte, cette vision optimiste n'aura été que passagère : le délire et le fanatisme restent toujours ancrés dans l'évolution du monde. Le début d'un temps nouveau ? Ce sera pour une autre fois !

Cette « première guerre du XXI^e siècle », comme l'a décrite le président Georges W. Bush, a indiscutablement réveillé les lobbies scientifico-militaires. Mais ce nouveau conflit nécessite-t-il vraiment plus de missiles ? Plus de frégates ? Plus de bombardiers et de F-18 ?

On l'a souvent dit, « l'ennemi » a ceci de particulier : il peut être partout, il peut frapper n'importe quand, n'importe qui et de n'importe quelle manière. Il mène aussi une guerre sur un front qui est également déterminant : celui des esprits. Par leur patriotisme exacerbé et leur besoin quasi pathologique de sécurité, les citoyens américains ont visiblement encaissé le coup sur ce plan-là ! À entendre les appels aux armes (« guerre sainte » d'une part, « croisade » de l'autre), on n'a pas l'impression d'entrer dans le XXI^e siècle mais bien plutôt de faire un retour au Moyen Âge. Mais un missile, aussi high-tech soit-il, peut-il vraiment être efficace contre des illuminés capables de se transformer en kamikazes ?

Et si on choisissait plutôt de mener cette bataille avec intelligence, en opposant la sérénité à la furie, l'éducation au mysticisme, l'économie civile à une nouvelle et provocante course aux armements, l'ouverture vers les autres cultures au cloisonnement des nations ? N'est-ce pas d'ailleurs ce parti-pris pour la connaissance et le progrès qui horripile tant les fanatiques de tous poils ? Apprendre et diffuser le savoir, voilà la forme que doit emprunter la résistance du XXI^e siècle !

Rédacteur en chef RAYMOND LEMIEUX
Adjoint au rédacteur en chef LAURENT FONTAINE

Collaborateurs BERNARD ARCAND, FRANÇOIS BARCELO, PHILIPPE CHARTIER, DANIEL CHRÉTIEN, AURÉLIE DELÉGLISE (CYBERSCIENCES.COM), MARIE-PIER ELIE, BRIGITTE GEMME, ISABELLE GIRARD, JEAN-MARIE LABRIE, JOËL LEBLANC, RAYNALD PEPIN, JEAN-PIERRE ROGEL ET VINCENT SICOTTE

Correcteur LUC ASSELIN
Directeur artistique FRANÇOIS ÉMOND
Photographes/illustrateurs SOPHIE CASSON, MARC CUADRADO, JULIE DUROCHER, CHRISTIAN FLEURY, PIERRE MANNING, PIERRE-PAUL PARISEAU, YVES PROVENCHER, RÉMY SIMARD, ÉRIC THÉRIAULT

Directeur général intérimaire PIERRE-YVES GAGNON
Directeur exécutif MARC CÔTÉ
Conseiller, Promotion et relations avec les médias HERMANN GAGNON
Adjointe administrative NICOLE LEVESQUE

PUBLICITÉ
CAROLE MARTIN
cmartin@quebecscience.qc.ca
Tél. : (514) 843-6888
Télex. : (514) 843-4897
TORONTO : WARNER SHILLINGTON
Tél. : (416) 323-3069
Télex. : (416) 323-3725

SITE INTERNET
CYBERSCIENCES
La science et la technologie pour tous
www.CyberSciences.com

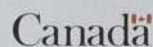
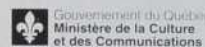
Abonnements
(taxes incluses) Au Canada : 1 an = 41,35 \$, 2 ans = 71,26 \$, 3 ans = 98,87 \$.
À l'étranger : 1 an = 54 \$, 2 ans = 95 \$, 3 ans = 139 \$.

Pour abonnement et changement d'adresse
Québec Science, Service des abonnements
525, rue Louis-Pasteur, Boucherville (Québec) J4B 8E7
Tél. : (514) 875-4444 Télex. : (514) 523-4444

Abonnement par Internet
CyberSciences.com/abonnement
Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de : Rowecom
France, rue de la Prairie, Villebon sur Yvette, 91763, Palaiseau cedex, France

Pelliculage électronique 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.
Le magazine sert avant tout un public qui recherche une information libre et de qualité en matière de sciences et de technologies. L'éditeur n'est pas lié à quelques exigences publicitaires. Les journalistes de Québec Science sont tenus de respecter le guide de déontologie de la Fédération professionnelle des journalistes du Québec. Québec Science, magazine à but non lucratif, est publié 10 fois l'an par la revue Québec Science. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les manuscrits soumis à Québec Science ne sont pas retournés. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques non signés sont attribuables à la rédaction.
Le contenu de ce magazine est produit sur serveur vocal par l'Audiothèque pour les personnes handicapées de l'imprime.
Téléphone : Québec (418) 627-8882, Montréal (514) 393-0101



Québec Science 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 recevons aussi l'aide financière du gouvernement du Canada, par l'entremise du Programme d'aide aux publications (PAP), pour nos dépenses d'envoi postal.

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
Télex. : (514) 843-4897
courrier@QuebecScience.qc.ca



Connaissez-vous les éthers diphényles polybrominés?

Éthers diphényles polybrominés :
utilisés comme substances ignifuges
dans de nombreux produits tels les
textiles, téléviseurs et ordinateurs,
ces composés organiques préoccupent
les toxicologues et biologistes
puisque l'on les retrouve dans le lait
maternel, dans les sédiments de nos
rivières, dans les tissus adipeux des
poissons, des moules et des bélugas.
Faites plus amples connaissances. uqam.ca

À l'UQAM, vous entrez dans un monde où les sciences sont faites de rigueur et d'avant-garde. Un milieu dynamique, où la notoriété des professeurs et des chercheurs rayonne au-delà de nos frontières. Un environnement scientifique riche et stimulant débouchant sur d'innombrables possibilités de carrière.

- Informatique
- Mathématiques
- Sciences biologiques
 - DESS (Diplôme d'études supérieures spécialisées) en bio-informatique **nouveaux !**
 - DESS en toxicologie de l'environnement
- Chimie
- Sciences de la terre et de l'atmosphère
 - DESS international en exploration et gestion des ressources non renouvelables **nouveau !**
- Sciences de l'environnement

Avec ses laboratoires ultramodernes, sa formation actualisée, en étroite relation avec le milieu du travail et de la recherche, l'UQAM est indiscutablement une université de premier choix pour les sciences.

Faites plus amples connaissances

UQAM

(514) 987-3132

Avant de marcher, *Homo sapiens* a appris à mastiquer. Ce qui lui a donné une dentition pour manger n'importe quoi... ou presque !

propos recueillis par Raymond Lemieux

32 millions d'années en pleine gueule !

Pascal Picq, paléontologue-physicien et spécialiste en biomécanique expérimentale au Collège de France s'est récemment fait connaître du grand public par un ouvrage de vulgarisation remarquable (*Les origines de l'homme*, éditions Tallandier/Historia). Il est un des rares dans le monde à s'intéresser aussi à nos dents et à celles de nos ancêtres. « D'ailleurs, les dentistes devraient obligatoirement suivre des cours sur l'évolution humaine », dit-il.



Québec Science : Vous étudiez les mâchoires et les dents pour comprendre l'évolution humaine. Qu'avons-nous donc de si particulier ?

Pascal Picq : On dit que tous les mammifères mastiquent. Ce n'est pas tout à fait vrai. Il y en a qui *triturent*, ce sont des ruminants comme les chevaux, les bœufs, les moutons ; il y en a qui *couperent* et *déglutissent*, comme les lions et les loups ; il y a aussi des mammifères qui *mastiquent* d'une manière absolument extraordinaire et très complexe : ce sont les singes. Cela fait 32 millions d'années que nous partageons la même dentition que les

singes — car nous faisons partie de ce groupe, n'est-ce pas —, comme les macaques ou les babouins. Il y a des variations de forme, mais grosso modo ce qui caractérise nos bouches, ce sont nos incisives, canines, prémolaires et molaires.

Toutes nos dents, comme celles des singes, sont placées les unes contre les autres, ce qui est très rare. Ceci permet une extraordinaire précision dans la mécanique de la mastication. Cette spécificité est tellement importante qu'elle est profondément ancrée dans notre système proprioceptif. Un copain dentiste m'a rappelé que si vous tombez dans le coma, il vous faudra réapprendre à marcher ; mais vous n'aurez jamais à réapprendre à mastiquer !

QS Si toutes les espèces d'hominidés ont à peu près la même dentition, cela veut-il dire qu'elles ont toutes eu au fil des générations le même régime alimentaire ?

PP Non. Différentes espèces occupent une même niche écologique mais certaines sont plus douées que d'autres.

Chimpanzés, hommes ou babouins, nous avons grosso modo des régimes dit éclectiques. Nous sommes des frugivores-omnivores. C'est-à-dire que nous sommes spécialisés — nous avons développé le goût pour cela — dans la recherche d'une nourriture de meilleure qualité : les fruits, les jeunes feuilles, les insectes et parfois le produit de la chasse.

Apparemment, quand je brosse ce tableau, on mange tous la même chose. Mais ce qui importe chez les animaux éclectiques comme nous, c'est d'être capables, quand les périodes critiques arrivent — changement de saison, d'environnement, etc. — d'être meilleurs que les autres pour accéder à certaines nourritures.

En fait, notre évolution a suivi la variation des menus, selon l'accès que nous avons à certains types de nourriture. Il en a été de même pour les chimpanzés qui mangent des fruits, des feuilles, de la viande et des insectes. C'est un régime tout à fait humain. Toutefois, il existe une différence importante entre eux et nous : ils ne vont jamais manger les parties souterraines des plantes. Pourquoi ? On n'en sait rien. Mais grâce à des outils,



JULIE DUROCHER

nos ancêtres ont récolté les parties souterraines des végétaux. Ils avaient accès aux tubercules, aux oignons, aux rhizomes, etc.

QS Est-ce que cette habitude ou cette habileté a eu un impact sur le rayonnement, le déplacement, la place des individus dans le territoire ?

PP Votre question concerne la socio-écologie, une discipline pas tellement connue. C'est une branche de l'éthologie qui étudie les relations entre l'écologie (environnement) et les comportements sociaux. Comme je vous le disais tout à l'heure, selon que vous mangez des feuilles ou des fruits, vous n'allez pas vous comporter de la même manière. Si vous ne bouffez que des feuilles parce qu'il n'y a

que cela autour de vous, c'est lamentable au point de vue énergétique et nutritif. Les feuilles sont bourrées de tanins et de produits chimiques secondaires : mieux vaut ne pas avoir un palais trop fin ! Vous allez passer votre temps à mastiquer ou à digérer; et pour survivre, vous devez rester en petits groupes, donc créer peu de relations sociales... et garder un petit cerveau !

En comparaison, l'animal frugivore — ce peut être un chimpanzé ou un homme — est un « spécialiste généraliste ». Il va donc aller chercher une meilleure nourriture. Seulement il y a un problème : cette variété de nourriture est distribuée d'une manière plus discrète dans l'environnement. Pour survivre, le groupe va vouloir étendre ou contrôler un grand

espace, et acquérir une meilleure connaissance du territoire. Tous ces mouvements, le fait de se disperser, de se retrouver, créent la nécessité de mécanisme sociaux complexes. Car si vous êtes un mâle dominant et que vous partez, il va falloir renégocier votre statut social, ça ne va pas être coton ! D'un point de vue social, cette stratégie alimentaire crée des systèmes extrêmement complexes.

QS Plus tard, notre régime alimentaire a-t-il été modifié ?

PP Dans la période plus récente de notre évolution, on sait que Cro-magnon mangeait des centaines de plantes. Dans tous les plats traditionnels des grands foyers néolithiques (Amérique centrale, Proche-

PASCAL PICQ

Orient, Chine), on retrouve les huit acides aminés essentiels. Mais depuis l'invention de l'agriculture, nous avons restreint nos choix alimentaires. L'agriculture a limité l'éventail de la production, mais aussi celui des produits consommables.

QS Compte tenu de ces changements, les dents s'endommagent-elles plus rapidement qu'avant ? Est-ce que les dents ont changé ?

PP Oui. Depuis un demi-million d'années, la taille de nos dents diminue, la morphologie évolue. Ça reste arrondi mais ça rapetisse. L'émail se modifie, surtout son épaisseur. La structure de la dentition change assez peu. Quoique l'*Australopithèque robustus* qui mastiquait comme un fou furieux avait une dentition structurée de manière à mieux résister aux contraintes. Quand on voit leurs mâchoires, hein ? Délirantes ! ces gars-là auraient été le cauchemar des dentistes ! Ils ont un visage encore plus court que le nôtre. Par contre, pour eux, la troisième molaire est la plus grande.

En fait, la morphologie des dents révèle les caractéristiques de la nourriture que l'on mange. Les feuilles, les fibres sont-elles coriaces ou pas ? Si oui, l'émail sera épais. Les dents antérieures sont développées parce que l'on mange des fruits. Si vous mastiquez peu, l'os de la mâchoire ne sera pas volumineux. Mais si vous mastiquez fort, l'os va se structurer. La mâchoire nous donne une idée de l'intensité de la mastication.

QS Comment explique-t-on les anomalies comme les dents surnuméraires ?

PP Parce que l'on ne mastique plus ! Vous, comme moi, nous sommes faits pour être des bipèdes. Si nous devons garder le lit pendant des mois, notre bipédie se détériore : nos muscles s'atrophient. Le problème est à l'inverse de ce que disait Jean-

Baptiste Lamarck (naturaliste français du début du XIX^e siècle qui inspira beaucoup Charles Darwin; NDLR) : ce n'est pas la fonction qui crée l'organe mais l'absence de fonction qui le détériore. Ce que je veux dire, c'est que les dents se développent selon ce qu'on leur fait subir. Or actuellement, le problème est que l'on ne mastique plus du tout, ou presque. On ne mange que de la purée et des hamburgers ! Et parce que l'on mastique de moins en moins, les forces orthodontiques font que les dents ne sont plus poussées vers l'avant. Quand la troisième molaire arrive, il n'y a plus de place en arrière ! D'ailleurs, notre première molaire est plus grosse non pas

Quand on voit les mâchoires des Australopithèques... Délirantes ! ces gars-là auraient été le cauchemar des dentistes !

qu'elle soit plus costaud : ce sont les autres qui ont rapetissé.

QS Trouve-t-on des signes de malnutrition dans les fossiles de dents des anciens hominidés ?

PP Il faut abandonner l'image caricaturale de l'homme qui court derrière le mammoth ou le rhinocéros laineux. Nos lointains ancêtres avaient une vie plus *cool* que l'on pense. Mais ça n'empêche pas qu'il puisse avoir connu des périodes de stress alimentaire. On trouve des stigmates de cela chez des

hommes de Neandertal. Cela dit, les grandes famines en tant que telles apparaissent... au moment où les hommes produisent leur nourriture !

Ces manquements se constatent de façon générale par l'évolution de la taille. Quand *Homo ergaster*, le premier grand chasseur, sort d'Afrique, il a déjà notre taille. Mais au moment où les hommes produisent leur nourriture, la taille corporelle chute. Il a fallu attendre après la Deuxième Guerre mondiale pour que nous retrouvions la taille de nos ancêtres de Cro-magnon, grâce au développement des marchés alimentaires.

En fait, sur l'ensemble de la planète, il n'y a jamais eu autant de gens souffrant de la faim qu'aujourd'hui. Il y a des histoires terribles maintenant. Des gens qui tentent de renouer avec ce que faisaient leurs ancêtres pour manger : déterrer des tubercules dans la savane, dans la forêt. Le problème c'est qu'ils ont perdu le savoir-faire pour distinguer les tubercules toxiques de ceux qui ne le sont pas — et les uns ressemblent aux autres ! Des familles sont décimées à cause de cela.

QS Notre manque de diversité alimentaire peut-il avoir un impact sur notre évolution ?

PP Je vais être faux cul et je botte en touche : je ne peux pas prévoir l'avenir. L'évolution, c'est quelque chose que l'on constate *a posteriori*. De la même façon, s'il survient un microbe qui résiste bien aux antibiotiques, qui se répand rapidement, ce sera foutu pour une bonne partie de l'espèce humaine ! La sélection naturelle jouera : ceux qui seront sélectionnés auront de bons anticorps et pourront survivre. Même s'ils ont des dents complètement pourries ! **CS**

Cette entrevue a été rendue possible grâce au soutien de la Société de promotion de la science et de la technologie.

www.cybersciences.com



- Revue SMV, hors série guide du Web

« Coup de coeur »

- La Toile du Québec

Suivez l'actualité scientifique au jour le jour sur cybersciences.com. Des milliers de pages d'information accessibles à tous. À tous les mois, c'est le rendez-vous de 250 000 internautes.

Plantes médicinales : attention danger !

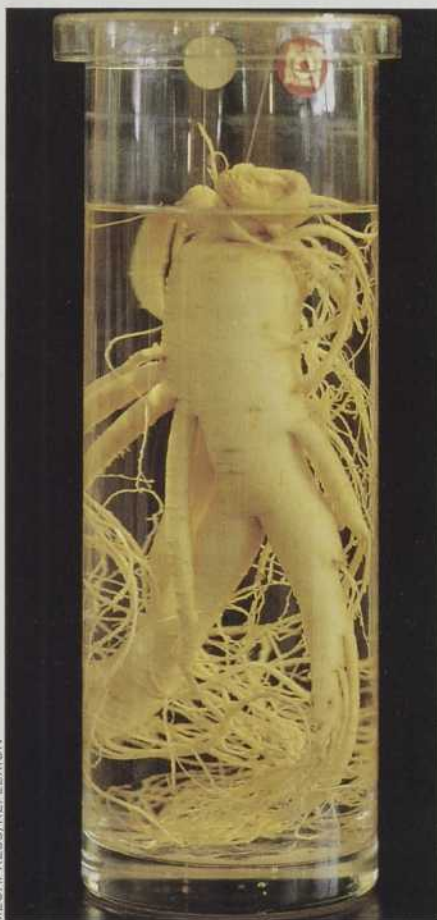
Les produits naturels ne sont pas inoffensifs. Certains peuvent même interagir dangereusement avec des médicaments.

par Laurent Fontaine

Ginseng, gelée royale, millepertuis, aubépine, éphédra, la liste des produits de santé naturels répandus sur le marché comporte des centaines, voire des milliers de noms. Elle englobe des produits traditionnels à base d'herbes médicinales, des suppléments en vitamines et en minéraux, et quantité d'autres formes de traitements. On estime qu'aux États-Unis, l'usage des produits de santé naturels a augmenté de 380 % entre 1990 et 1997, une croissance probablement semblable chez nous où plus de la moitié des Canadiens consomment ces produits pour leur santé.

En soi, rien de mal. « Les gens veulent avoir le choix quand c'est possible entre des médicaments et d'autres solutions qu'ils jugent plus naturelles, dit Jean-Philippe Lambert, aujourd'hui pharmacien à Beauharnois près de Montréal. Mais attention : naturel ne veut pas toujours dire inoffensif. » Dans le numéro de septembre dernier du *Médecin du Québec*, le pharmacien a publié une synthèse des interactions possibles entre médicaments et produits de santé naturels. « Contrairement aux médicaments classiques, les produits naturels n'ont pas à faire la preuve de leur efficacité ni de leur innocuité devant la Direction générale de la protection de la santé (DGPS) de Santé Canada », dit-il. Or ils peuvent interagir, et parfois fortement, avec des médicaments sous prescription ou en vente libre.

« Certains produits naturels vont amplifier ou au contraire diminuer l'effet du médicament — ce qu'on appelle l'effet pharmacodynamique », explique Jean-Philippe Lambert. Le pharmacien rapporte l'histoire d'un homme qui est arrivé



MEGAPRESS/RÉFLEXION

Un produit naturel souvent utilisé : le ginseng.

à l'urgence d'un hôpital dans un état confusionnel grave et qui présentait une léthargie importante. Le dossier médical indiquait que le patient prenait un traitement à base d'alprazolam, un anxiolytique, mais rien ne laissait prévoir un tel effet secondaire. Jusqu'à ce que l'équipe médicale comprenne que l'homme s'était mis à consommer du kava kava, une plante polynésienne utilisée pour réduire le stress. L'effet de la plante et du médica-

ment sur le système nerveux central se sont additionnés pour le mener droit à l'hôpital.

La valériane, le houblon, la passiflore ou le millepertuis ont eux aussi un effet dépressur et peuvent, dans certaines conditions, interagir. « Comme les produits naturels de santé ne sont pas standardisés, on ne sait pas toujours si le fabricant a utilisé la racine, les feuilles ou les tiges, commente Jean-Philippe Lambert. Bref, on a beaucoup de mal à évaluer la quantité d'ingrédient actif présente dans le produit. »

D'autres substances naturelles comme l'aubépine ou la yohimbine —, l'ingrédient actif du yohimbe, un arbre africain au bois violacé et dont l'écorce est employée en pharmacie traditionnelle —, peuvent abaisser la tension artérielle. Mais à l'inverse, le ginseng, la réglisse ou l'éphédra (un petit arbuste du nord de la Chine et de Mongolie) pourrait directement ou indirectement la hausser. Même les produits à vertu diurétique, par exemple des suppléments alimentaires d'ail, de persil ou de millepertuis, influencent la tension artérielle et peuvent donc entraîner un étourdissement ou des troubles cardiaques.

Une autre interaction très bien documentée est celle qui concerne la warfarine, un médicament anticoagulant commercialisé sous la marque Coumadin et qui sert à éclaircir le sang pour éviter des thromboses, des embolies, des accidents cardiovasculaires, etc. « Les patients qui utilisent de la warfarine doivent subir régulièrement une prise de sang pour vérifier que tout est sous contrôle, car ses effets sont tellement instables que même un changement dans l'alimentation peut influencer le traite-

ment », dit Maryse Laviolette, une pharmacienne de Montréal. Dans un article de *Québec Pharmacie* de septembre dernier, elle recense les substances qui peuvent interagir avec la warfarine. La liste est longue, à commencer par les aliments qui contiennent de la vitamine K (épinards, brocolis, choux, thé vert, produits laitiers, œufs ou poisson). Ils diminuent l'effet anticoagulant de la warfarine et risquent de faciliter la formation de caillot ou de provoquer une thrombose. « Avec les aliments et d'autres médicaments, on connaît assez bien les effets secondaires de la warfarine et on parvient à mettre les patients en garde », explique Maryse Laviolette.

Mais comment faire avec des produits dont les patients ne parlent pas parce qu'ils se les procurent ailleurs qu'à la pharmacie ou qu'ils ne font tout simplement pas le lien entre leur supplément alimentaire et leur traitement ?

Jean-Philippe Lambert rapporte le cas d'une dame soignée à la warfarine pour

documentés. On connaît son action antihypertensive, que certaines recherches, dont celles menées par le ministère allemand de la Santé, jugent aussi efficace que celle du Prozac. Mais cette plante augmente aussi la production d'enzymes qui métabolisent les médicaments dans le foie et les intestins. Bref, elle diminue l'absorption de la digoxine. En d'autres termes, un patient cardiaque qui prendrait des capsules de millepertuis pour lutter contre une dépression mineure reliée à son état de santé risque de fausser sa médication pour le cœur en en réduisant l'effet... et souvent sans le savoir !

Il n'est pas toujours besoin d'une combinaison avec des médicaments pour craindre des effets secondaires de produits naturels. En 1997, le centre antipoison du Guy's Hospital de Londres en Grande-Bretagne a relevé en quelques mois près de 1 300 rapports volontaires sur des cas d'intoxication que les patients reliaient à la prise d'un produit de santé naturel.

dernier, la Food and Drugs Administration a dû remettre à jour un avis qu'elle a émis 10 ans plus tôt contre le tryptophane, un acide aminé conseillé en santé naturelle pour ses vertus antidépressives. En 1990, la FDA avait déjà reçu plus de 1 500 rapports d'effets secondaires sérieux — douleurs musculaires, éruptions cutanées, fièvres — dont 23 décès, pour lesquels on soupçonnait le tryptophane.

« Le problème avec les produits de santé naturels qui n'ont pas demandé de code DIN (Drug Identification Number) — un code à huit chiffres noté sur l'emballage qui certifie que le produit a souscrit aux exigences des médicaments — c'est qu'on peut difficilement se fier aux informations sur les étiquettes, dit Pierre Biron. Il peut y avoir plus de produits qu'indiqué, des contaminants, des produits différents, avec des variations importantes dans la dose de substance active. Ce sont aussi des produits pour lesquels il y a eu peu d'études systématiques pour vérifier l'efficacité et

« Naturel ne veut pas toujours dire inoffensif. »

laquelle les analyses laissaient voir subitement un débalancement sanguin. Enquête faite, elle avait commencé une cure de boldo et de graines de fenugrec, deux produits naturels qu'elle utilisait pour nettoyer ses intestins.

Parfois, l'interaction n'est pas aussi directe que dans tous les cas mentionnés ci-dessus : « Les produits naturels peuvent aussi agir sur le métabolisme d'élimination ou d'assimilation du médicament », soutient Jean-Philippe Lambert. C'est ce qu'on appelle l'effet pharmacocinétique. Autrement dit, la vitesse et le temps d'action du médicament varient à cause de la consommation de plantes, remèdes ou autres suppléments. L'interaction de produits ou suppléments à base de pamplemousse est bien connue : ils peuvent débalancer brusquement les effets de médicaments contre la tension, ou augmenter les risques d'infections graves avec de la cyclosporine, un médicament donné pour prévenir les rejets lors d'une greffe.

Le millepertuis, un autre produit de santé naturel très répandu, influence indirectement l'effet de la digoxine (Lanoxin), un médicament pour lutter contre l'arythmie et les insuffisances cardiaques. Appelée aussi l'herbe de Saint-Jean, le millepertuis est un des produits naturels assez bien

Chez nous, Santé Canada a publié récemment une série d'avis contre plusieurs médicaments traditionnels chinois, dont le produit pédiatrique Tao Chih Pien, parce qu'ils remplacent plusieurs plantes médicinales par de l'aristoloche, une herbe qui entraîne la production d'acide aristolochique auquel on attribue des cas de cancers, des mutations cellulaires et des insuffisances rénales fatales.

Dans *Pharmacovigilance from A to Z*, un recueil qui consacre quelques pages à la phytovigilance (la surveillance des effets des plantes médicinales), Pierre Biron, professeur émérite de pharmacologie à la faculté de médecine de l'Université de Montréal, mentionne une recherche publiée dans le *New England Journal of Medicine* de juin 2000, où la présence de l'aristoloche a donné lieu à un scénario catastrophe. En Belgique, plus d'une centaine de femmes ont subi une défaillance rénale, 43 une dialyse, et plusieurs une transplantation de reins — sans compter les cas de cancers — à la suite d'un traitement contre l'obésité pris quotidiennement. « Les étiquettes mentionnaient la présence de la stephanie et de la magnolia, des plantes non toxiques, dit Pierre Biron. Or les bouteilles contenaient en fait de l'aristoloche. »

Un dérapage loin d'être isolé : l'an

innocuité. »

Pour en savoir plus, et mieux informer le grand public, l'Organisation mondiale de la santé a fondé un centre de surveillance des produits de santé naturels à Uppsala en Suède, chargé de recenser et de signaler les effets secondaires ou les interactions de ces produits.

Chez nous, Santé Canada a créé en mars 1999 le Bureau des produits de santé naturels chargé de mettre sur pied une réglementation pour permettre l'accès à ces produits tout en assurant l'information et la sécurité de leurs utilisateurs; on en est aux dernières étapes. « La Loi sur les aliments et drogues ne fait pas vraiment place à ce type de produits qui ne sont pas des aliments mais auxquels on ne peut demander de satisfaire aux exigences des médicaments, explique Alain Bérubé, de l'Inspectorat de la Direction générale des produits de santé et des aliments à Santé Canada. Il est question d'établir une liste de produits pour lesquels seront établis des monographies qui détaillent leurs vertus, leurs effets secondaires, les interactions connues, etc. Les fabricants devront donner des détails précis sur la composition et la fabrication des produits, et signaler tout cas connu d'interaction ou d'effet secondaire. »

Gulf Stream : à bout de souffle ?

Le réchauffement de la planète pourrait modifier les grands courants océaniques. À commencer par le Gulf Stream.

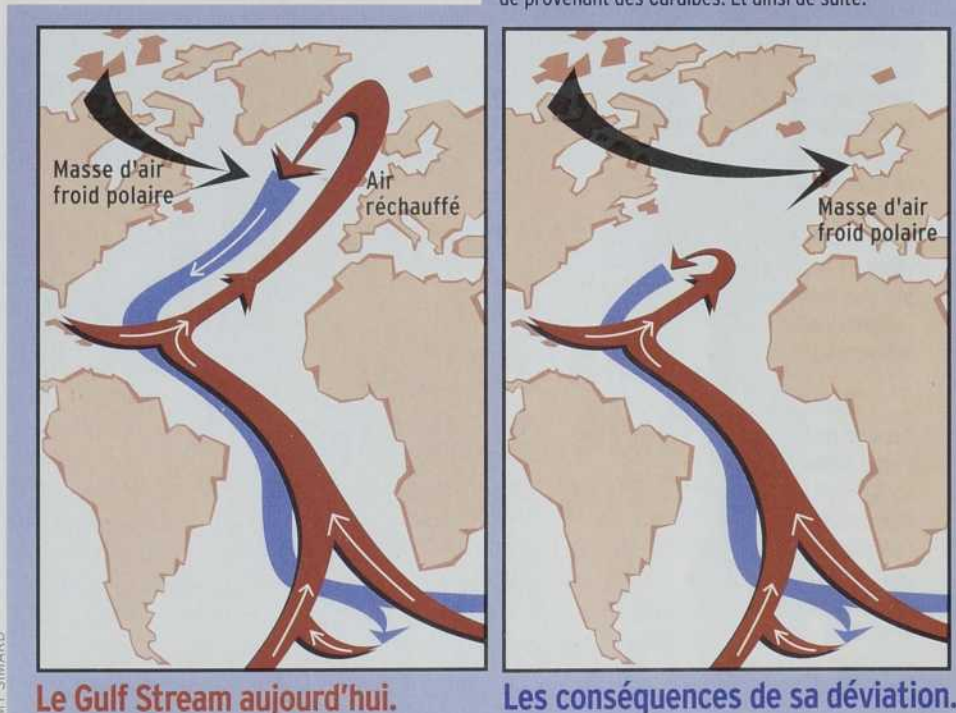
par Aurélie Deléglise

La France subira-t-elle un jour la rigueur des hivers québécois ? De latitude quasi identique, Paris et Montréal ne bénéficient pourtant pas des mêmes hivers. Le Québec est refroidi par le courant du Labrador venu du nord, alors que l'Europe occidentale bénéficie de l'influence adoucissante du Gulf Stream, courant marin chaud venu des tropiques. Que ce régulateur naturel vienne à se réduire, voire à disparaître — deux scénarios que craignent des climatologues —, et la France aurait des saisons aussi marquées que celles que connaît la Belle Province.

Les courants océaniques constituent en quelque sorte le « chauffage central » de la planète. Ils libèrent dans l'atmosphère une quantité considérable de chaleur. À titre d'exemple, le littoral atlantique français reçoit une chaleur équivalente à celle que fourniraient 30 milliards de tonnes de pétrole. C'est ainsi que la Scandinavie est couverte par la forêt et non par la toundra, que les ports écossais ne sont pas gelés l'hiver, que Reykjavik en Islande n'est pas recouverte par une banquise.

Cette pompe à chaleur qu'est le Gulf Stream pourrait toutefois s'enrayer. Comment ? « À cause de l'eau douce ! » dit Alain Cavanié, océanographe spécialiste des glaces à l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) à Brest. On le sait, les scientifiques pensent que les polluants rejetés par les industries augmentent l'effet de serre auquel le réchauffement actuel de la planète serait lié. Or quand le climat se réchauffe, la glace polaire a tendance à fondre. « L'eau douce est libérée et cette eau froide réduit l'enfoncement des eaux arctiques dans les océans, car elle est moins dense que l'eau salée », affirme l'océanographe.

« Les simulations du futur climat ne



Le Gulf Stream aujourd'hui.

Les conséquences de sa déviation.

sont pas suffisamment précises pour nous permettre de prédire quoi que soit », estime Xavier Carton, un climatologue de France qui ne croit pas que le Gulf Stream ralentira sa course à court terme.

Pour François Saussier, modélisateur à l'Institut Maurice-Lamontagne à Québec, nous manquons de recul pour déterminer tous les indices. Selon lui, on ne peut pas parler du Gulf Stream sans faire allusion à la dérive nord-atlantique. « Le terme Gulf Stream est souvent pris au sens large pour désigner la dérive nord-atlantique, explique-t-il. En fait, celui-ci voyage en passant devant la côte est des États-Unis vers Terre-Neuve, alors que la dérive nord-atlantique, qui forme l'extension du Gulf Stream, coule, en passant devant la côte sud du Labrador, vers la côte ouest de l'Europe. » François Saussier ajoute que ce phénomène, aussi appelé NAO (North Atlantic Oscil-

Le Gulf Stream...

... est un fleuve d'eau chaude qui coule entre deux murs d'eau froide dans l'océan Atlantique. Il prend naissance dans la mer des Antilles, à laquelle il doit sa couleur bleu clair, qui contraste avec les eaux vertes environnantes. Son eau est salée, comme celle de l'océan. Le Gulf Stream est mû par le sel qu'expulsent les eaux lorsqu'elles se changent en glace au contact de la banquise arctique. Cet excès de sel alourdit le reste du courant d'eau, qui s'enfonce sous l'océan, et redescend en profondeur pour retourner vers le sud. Cela, en retour, amorce la pompe, pour la remontée vers le nord, de l'eau chaude provenant des Caraïbes. Et ainsi de suite.

lation), connaît une activité plus ou moins forte selon les cycles. « Quand les pressions sur les Açores sont durablement plus élevées que sur l'Islande, l'Europe occidentale bénéficie d'un hiver plutôt doux (NAO haute), mais lorsque c'est le contraire (pressions plus hautes sur l'Islande que sur les Açores), l'Ancien Continent écope d'un hiver plus rigoureux, avec des vents du nord plus prononcés (NAO basse) », dit-il. Les scientifiques ont constaté qu'au cours des années 1990, la NAO était le plus souvent haute, d'où des hivers en général plus cléments que dans les années 1960, où la NAO était plus basse.

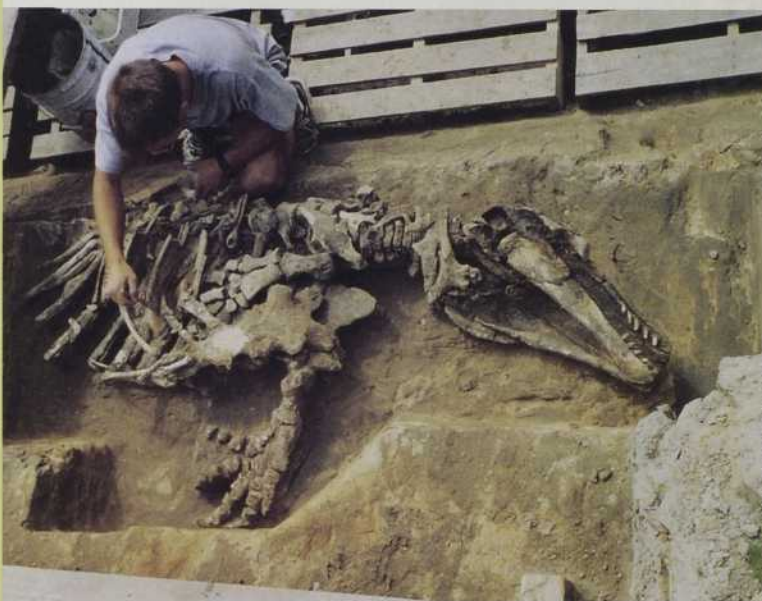
Cependant, les données climatiques actuelles ne rendent pas les climatologues très optimistes. Que ce soit vers le froid ou vers le chaud, le cycle de glaciation et le cycle de l'eau pourraient amplifier les variations de température à long terme. **CS**

En hausse

Bio-Terry. Un manuel pourtant réservé à l'usage des hôpitaux et des services d'urgence est en voie de devenir un best-seller aux États-Unis. S'il n'est qu'un simple ouvrage avec des croquis, il répond néanmoins à une inquiétude désormais bien présente dans la population : que faire en cas d'attaque bioterroriste ? Son auteur, un médecin de l'hôpital de Toledo en Ohio, le docteur Paul Rega, y a répertorié tous les virus ou bactéries (*anthrax*, peste, variole, toxine de la ricine, brucellose, etc.) ainsi que les symptômes qu'ils provoquent. Il a accompagné le tout de recommandations touchant les traitements. Un peu plus compliqué que l'administration des premiers soins...

En baisse

La confiance en l'eau potable. Près de 30 % de la population canadienne n'a pas confiance en l'eau du robinet. On lui reproche d'avoir un goût de chlore sinon d'être trouble, indique un sondage de la firme Léger Marketing réalisé cet automne. Au Québec, la proportion des gens qui se méfient de l'eau est de 24,9 %. L'enquête effectuée auprès de 1 500 personnes révèle aussi que la moitié des gens jettent leurs médicaments périmés à la poubelle ou dans les égouts. La majorité des répondants — 68,4 % chez les Québécois, le taux le plus élevé au pays — admettent pourtant que le rejet d'antibiotiques dans l'environnement peut affecter la qualité de l'eau potable. Est-ce donc si étonnant qu'une personne sur trois affirme maintenant boire de l'eau embouteillée ?



PASCAL GELINAS/DÉCOUVERTES

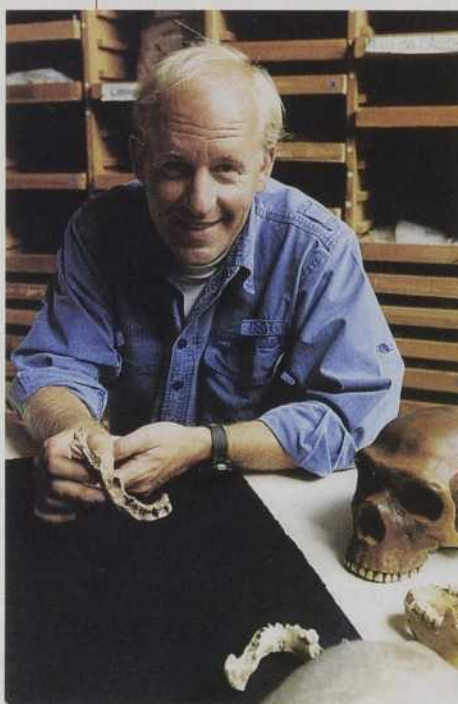
Un homme de Neandertal édenté mais très aimé

Vieux de 180 000 ans, le mandibule d'un homme de Neandertal que le paléontologue québécois **Serge Lebel** a mis au jour, fait beaucoup parler de lui. L'os découvert dans le sud de la France révèle que le vieux cousin n'avait plus ses dents. Ce qui devait être un vrai malheur, car les hommes de Neandertal mangeaient presque essentiellement de la viande. Malgré cela, il a pu survivre. C'est qu'il a été aidé par ses camarades, avance Serge Lebel, qui devaient — en plus ! — lui laisser des morceaux de choix plus tendres et plus faciles à mâcher. « Les hommes de Neandertal avaient donc atteint un niveau d'organisation sociale plus élevé qu'on ne le pensait », note-t-il.

Le béluga de Saint-Félix

L'été dernier, Monique Héneault a eu toute une surprise lorsqu'elle s'est mise à inspecter les fossés de sa terre à Saint-Félix-de-Valois, près de Joliette au Québec. Elle remarque alors quelques « drôles de roches ». En fait, ces roches étaient des ossements de béluga ! Mieux, les paléontologues de l'Université du Québec à Montréal ont pu

déterrer le squelette presque entier du mammifère marin. Son âge : 10 000 ans. Que faisait-il si loin du golfe Saint-Laurent et en plein milieu d'un champ ? Pour comprendre, il faut remonter le temps jusqu'à l'époque où les basses-terres laurentiennes étaient submergées par la mer de Champlain. Saint-Félix-de-Valois était alors probablement sur les rives de cette grande étendue d'eau — ce qui explique aussi que Monique Héneault a trouvé de très vieux coquillages près de chez elle). Le béluga s'est probablement échoué sur la plage pour ensuite être enseveli sous le sable apporté par la rivière l'Assomption. Son squelette a ainsi pu profiter de conditions idéales pour traverser les siècles. Les paléontologues pourraient maintenant se livrer à des analyses comparatives entre ce vieux béluga qui a nagé dans une eau exempte de pollution et les bélugas d'aujourd'hui.



Sondage


Plus de 700 personnes ont répondu à notre sondage du mois d'octobre. La question était : « À l'instar de certains experts d'Internet, considérez-vous que le Web est ennuyant, inintelligent et coupé de la réalité ? »

- oui.....19 %
- non.....76 %
- ne sait pas.....5 %

Toujours *in*, le Net !

Notre numéro de décembre vous propose un reportage sur la DHEA. « La DHEA, popularisée comme nouvelle "pilule anti-âge", est très en vogue en Europe et aux États-Unis. À votre avis, la science médicale a-t-elle raison de s'attaquer à la vieillesse ? » Vous pouvez voter sur cybersciences.com entre le 3 et le 16 décembre 2001.

Conduisez une Prius et la nature trouvera bien le moyen de vous remercier.

PRIUS   système hybride toyota | 63 MPG | 4,5 L/100 KM |*


Voici le tout premier véhicule hybride à essence/électricité fabriqué en série au monde - un véhicule créé autant pour l'environnement que pour vous. Produisant 90 % moins de monoxyde de carbone, 66 % moins de dioxyde de carbone et 50 % moins d'hydrocarbures**, la Prius a vraiment la nature en tête. Ce concept fait partie de notre contribution mondiale à la protection de l'environnement. Ainsi, un jour, la nature nous le rendra d'une manière ou d'une autre. Que ce soit par l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons ou encore la vie harmonieuse autour de nous. Et cela, c'est quelque chose dont nous pouvons tous profiter. Quant à la nature, il semblerait qu'elle soit d'accord.



 **TOYOTA**

1 888 TOYOTA-8  www.toyota.ca



Toyota Canada - fier commanditaire du programme La classe en plein air dans les écoles canadiennes. *Le kilométrage est basé sur la performance des modèles américains. Ville / route 63 / 61 mpg, 4,5 / 4,6 L / 100 km **Satisfait aux normes des véhicules à émissions ultra faibles (ULEV) établies par l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) et l'Office des ressources de l'air de la Californie (CARB). Votre concessionnaire Toyota est fier de commander les jeux olympiques spéciaux canadiens. 



MARC CUADRADO

Zyban : on connaît mieux cet antitabac

Le Zyban, cet antidépresseur recyclé en traitement antitabac, n'est pas aussi inoffensif qu'on pouvait le laisser entendre lors de sa mise en marché. En septembre dernier, Santé Canada a poussé son fabricant à adresser une mise en garde aux consommateurs et aux médecins.

En lisant cet avis, on apprend que le Zyban peut parfois provoquer de sérieux effets secondaires comme l'hypertension, l'hypoglycémie, des réactions allergiques, des troubles de la vue, des tremblements, de la confusion, de l'anxiété et des céphalées. Santé Canada croit également que le Zyban pourrait être associé à 64 cas de crises de convulsions ou d'accidents cérébro-vasculaires, et de 4 décès.

« Nous avons demandé au fabricant d'offrir plus de renseignements et une information plus précise sur les risques et les bénéfices de leur produit », indique Roselyn Tremblay de Santé Canada. Il faut rappeler qu'au pays, le Zyban est devenu très populaire en très peu de temps :

depuis son lancement en août 1998, on l'a prescrit à plus de 1 200 000 personnes !

Le fabricant fait maintenant parvenir aux médecins des renseignements beaucoup plus étoffés sur la façon de prescrire le Zyban et de réduire les problèmes associés à la prise concomitante d'autres médicaments. Il y est indiqué, par exemple, qu'environ un patient sur mille peut avoir des convulsions et que le risque est encore plus grand chez les gens qui présentent une dépendance aux drogues (opiacés et cocaïne), aux stimulants et à l'alcool !

La mise en garde du fabricant : http://www.hc-sc.gc.ca/hpb-dgps/therapeut/htmlfrn/adviss_ind_f.html

Le « Ig Nobel » de médecine à un Canadien

Il ne faut surtout pas les confondre avec les Nobel ! Les « Ig Nobel » (= Ig pour

ignoble) honorent les chercheurs qui se sont illustrés dans un travail loufoque et inutile. La remise de ces prix, chaque automne, est en voie de devenir une tradition aux États-Unis. Dans la catégorie médecine, c'est un scientifique de l'Université McGill, Peter Barss, qui a reçu le Ig Nobel 2001. Ses recherches avaient fait l'objet d'un article publié dans la revue savante *Journal of Trauma*. Elles portent sur les blessures causées par les noix de coco. Peter Barss avait remarqué que 2,5 % des admissions à l'hôpital provincial d'Alotau, en Papouasie



NASA

Nouvelle-Guinée, sont dues à des chutes de noix de coco. Ce qui n'est pas surprenant si on considère qu'un palmier mature — très nombreux sous les tropiques — peut avoir une hauteur de 24 à 35 mètres, qu'une noix peut peser entre 1 kg et 4 kg et

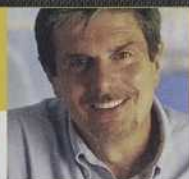
que la loi de la gravitation reste implacable. Le choc d'une noix de coco sur la tête de l'*Homo sapiens* peut donc être très violent. D'ailleurs, le médecin a remarqué que dans son échantillonnage deux décès ont été attribués à ce type d'accident. Les Ig Nobel sont attribués par le magazine américain, *The Annals of Improbable Research*. On peut consulter la liste des récipiendaires sur leur site Internet : www.improb.com/ig/ig-top.html.

Le nord d'Io en éruption

Le volcan n'a pas de nom, mais il a tout un panache : il fait 500 km de haut ! Comble de chance, au moment où il a fait éruption — au début du mois d'août — la sonde *Galileo* passait par là. Elle a traversé le gigantesque nuage volcanique à 200 km de la surface d'Io, une des 28 lunes de Jupiter. Fait remarquable, la sonde a pu en recueillir des particules : des molécules de dioxyde de soufre en flocons. *Galileo* devra encore survoler quelques points chauds d'Io avant de terminer sa mission en août 2003. Elle effectuera alors un plongeon dans l'atmosphère de Jupiter.

Tout compte fait

13,4 milliards d'années. C'est l'âge d'une des plus vieilles galaxies jamais observée, et baptisée « bébé galaxie ». L'observation de cette galaxie petite et peu lumineuse est un exploit de l'optique adaptative. Les astronomes ont eu recours au télescope spatial *Hubble* et à celui de Keck installé à Hawaï dont ils ont combiné la puissance. C'est le regroupement de ce type de galaxie productrice d'étoiles qui aurait donné naissance aux galaxies d'aujourd'hui, dont la Voie lactée.



Adam en Amérique

Des généticiens recherchent l'ancêtre des premiers habitants du Nouveau Monde... ils proposent un Adam arrivé d'Asie il y a 15 000 ans, mais ce n'est peut-être pas le fin mot de l'histoire

Qui était le premier humain à mettre le pied au Nouveau Monde ? Cet Adam américain, le poète-chanteur Richard Desjardins l'a baptisé Nataq. Il a donc un nom; voilà un bon début, pour une enquête scientifique plutôt difficile. Parce que, pour ce qui est des détails — d'où venait-il ? il y a combien de temps ? par où est-il passé ?... —, on nage dans les hypothèses. Admettons que les anthropologues ont fort peu d'indices matériels à se mettre sous la dent, mais la science moderne ne pourrait-elle faire mieux ? Que peut apporter la génétique en ce domaine ?

Première réponse : selon les études sur l'ADN mitochondrial (voir la chronique du mois dernier), le point de départ des humains modernes se trouve quelque part en Afrique. Il y a environ 150 000 ou 100 000 ans, on aurait assisté à un essaimage à partir de ce continent, d'abord vers le Proche-Orient, puis vers le reste du monde. Jusqu'ici, tout va bien : les études génétiques concordent avec les données anthropologiques. Ensuite, toujours selon l'ADN mitochondrial, notre espèce se répand progressivement dans le nord et l'ouest de l'Europe, la percée décisive n'intervenant qu'autour de 50 000 ans avant aujourd'hui. Parallèlement, *Homo sapiens sapiens* s'avance vers l'Asie. C'est de ce côté qu'est venue la colonisation des Amériques. Pour citer Bryan Sykes, de l'université d'Oxford : « Nous connaissons encore très mal la génétique mitochondriale de cette immense région trop peu étudiée, mais nous en savons assez pour avoir l'absolue certitude que c'est de là que fut lancée la colonisation des Amériques. »

Comment sait-on cela ? Quatre profils mitochondriaux distinctifs dominent la génétique des indigènes d'Amérique, et on peut facilement relier ces profils à ceux des populations actuelles de Sibérie et de l'Asie de l'est et du nord. Au-delà de cette observation, toutefois, on ne possède pas de période précise pour la « grande traversée », qui a eu lieu selon toute vraisemblance par l'Alaska. Ici, on retombe sur la controverse des archéologues et des anthropologues. Sur la base de leurs propres indices, certains d'entre eux penchent pour un passage assez ancien, il y a près de 50 000 ans, d'autres pour un passage plus récent, il y a environ 15 000 ans.

Les données génétiques confirment la thèse de l'arrivée

plus récente. En étudiant les mutations accumulées dans les quatre profils caractéristiques des Amérindiens, les chercheurs ont en effet pu estimer qu'elles se sont accumulées au cours des 13 000 dernières années. Il y a toutefois un fait intrigant : un des quatre profils est quasiment absent chez les habitants modernes de la Sibérie et de l'Alaska. Par contre, il est assez

proche des profils des Polynésiens et de certains habitants d'Amérique du Sud. Cela suggère qu'il y a peut-être eu une seconde branche de colonisation, par voie maritime cette fois, le long des côtes américaines à partir des îles du Pacifique vers l'Amérique du Sud. Cette hypothèse ne déplaît pas à certains archéologues, qui l'avaient déjà avancée sur la base de leurs propres observations.

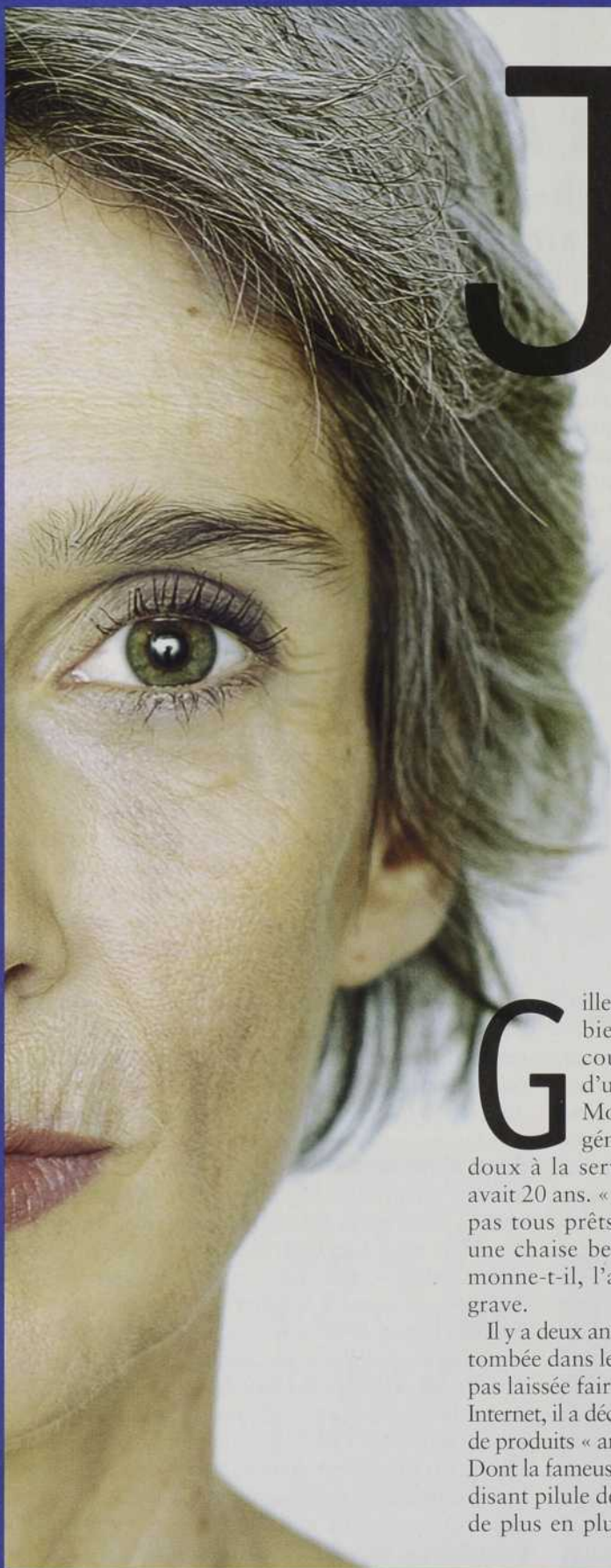
Le modèle d'un Adam américain *out of Asia* est donc confirmé par la génétique moderne. Mais tout cela reste assez flou, et laisse bien des questions en suspens. En une vague ou plusieurs vagues ? Sur combien de temps ? Comment les formidables obstacles de l'âge glaciaire — même arrivé à son terme —, ont-ils pu être franchis ? Bref, Nataq et sa tribu lancée sur des radeaux

tressés de rêves est un beau récit poétique, mais on sait encore très peu de choses à ce sujet. Sinon, comme le dit Desjardins, qu'il leur a fallu du courage.

Adam et les filles d'Ève

Misère ! Je n'ai toujours pas répondu à la question que je posais le mois passé en fin de chronique : si on peut (grâce à l'étude de l'ADN mitochondrial) retracer les fondatrices de l'humanité moderne — celles que le professeur Sykes nomme les filles d'Ève —, qu'en est-il d'Adam ? Autrement dit, l'histoire des hommes concorde-t-elle avec celle des femmes ? Il est à espérer que oui, mais il s'agit ici de science, donc de trouver une preuve. Un article de la revue *Science* du 10 novembre 2000 donne la réponse à cette énigme. Des chercheurs ont analysé les chromosomes Y de 1 700 hommes en Europe et au Moyen-Orient. Ils ont identifié plusieurs groupes distincts selon les mutations cumulées, mais ce qui est remarquable, c'est que le pool génétique remonte dans une proportion de 80 % au paléolithique et de 20 % au néolithique. Conclusion : l'ADN mitochondrial et le chromosome Y racontent bien la même histoire. Ouf ! Réconciliés par la génétique ! **QS**





Jeune en plus

Le DHEA a la prétention de faire
Le jeu en vaut-il la peine ?

par Marie-Pier Elie

Gilles Lavigneur porte bien son nom. Accoudé au comptoir d'un café du plateau Mont-Royal, ce sexagénaire fait des yeux doux à la serveuse comme s'il avait 20 ans. « À 60 ans, on n'est pas tous prêts à s'asseoir dans une chaise berçante... », marmonne-t-il, l'air soudainement grave.

Il y a deux ans, la vieillesse lui est tombée dans les genoux. Il ne l'a pas laissée faire. En fouillant sur Internet, il a découvert une kyrielle de produits « anti-vieillesse ». Dont la fameuse DHEA, cette soi-disant pilule de jeunesse qui fait de plus en plus parler d'elle, et

dont la vente est interdite au Canada. Aux États-Unis, par contre, on la considère comme un supplément alimentaire. N'importe quel Américain peut s'en procurer au magasin du coin. Avec Internet, on devine que n'importe quel branché a accès à la petite pilule qui fait tout un tabac.

Même Johnny Hallyday le crie sur les toits : il prend de la DHEA pour freiner les ardeurs du temps... et attiser les siennes. Ce n'est pas là qu'un fantasme de star : de nombreuses études prouvent que la déhydroépiandrostérone améliore la douceur de la peau, réveille les libidos endormies, ralentit la dégradation des os, accroît la masse musculaire,

PIERRE MANNING

ressse

lule

rétenir la faire rajeunir.
la peau pour quelques rides de moins ?

diminue l'adiposité et les niveaux de glucose dans le sang... On chuchote même qu'elle renforce le système immunitaire, éloigne les maladies cardio-vasculaires, améliore la mémoire et les fonctions cognitives, tout en protégeant de la maladie d'Alzheimer. À se demander comment on a pu s'en priver aussi longtemps...

Et pourtant, personne ne s'en est jamais vraiment passé : nous produisons tous de la DHEA, un dérivé du cholestérol. Cette hormone stéroïde est la plus abondante de toutes dans la circulation sanguine. Mais certains sont plus choyés que d'autres. Déjà, dans les années 1960, Étienne-Émile Baulieu, l'endocrinologue français

qu'on surnomme le père de la DHEA, remarque que son taux dans l'organisme varie selon les individus et l'âge. « Le fœtus en sécrète beaucoup, puis la production devient négligeable durant l'enfance, pour augmenter après l'âge de sept ans, environ, et culminer entre 20 et 30 ans. » Mais à l'âge de 55 ans, le taux de DHEA a diminué de 60 %, et de 80 % chez les octogénaires.

Sans le savoir, le professeur Baulieu détenait là de quoi faire germer les espoirs les plus fous ! Le lien semble presque trop évident : minimiser l'impact du vieillissement en rétablissant un niveau optimal de DHEA dans l'organisme. « À l'époque, on ne pri-



vilégiait pas ce genre d'approche. Quand la machine est fatiguée, croyait-on, il ne sert à rien d'appuyer sur l'accélérateur... »

Une telle résignation n'a plus sa place aujourd'hui : les *baby-boomers* mènent une lutte acharnée contre le temps en se gavant d'estradiol, de mélatonine, d'hormone de croissance, de vitamine E, de ginkgo biloba... et maintenant de DHEA. « Je n'ai pas hésité à faire un saut aux États-Unis pour m'en procurer », raconte Gilles Laviguer. Il a ensuite avalé sa pilule quotidienne, histoire de voir ce qu'elle pouvait faire pour lui...

La façon dont la DHEA est transformée en hormones sexuelles (androgènes et œstrogènes) intéresse depuis longtemps les scientifiques. « Les testicules et les ovaires sécrètent des hormones sexuelles, rappelle Fernand Labrie, directeur du laboratoire d'endocrinologie moléculaire et oncologique du Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL). Mais une partie très importante de ces dernières sont formées dans les tissus périphériques comme la prostate, les glandes mammaires, l'utérus, et même la peau ou les os. » C'est là que la DHEA entre en action... « Dans ces tissus, poursuit-il, nous avons découvert des enzymes qui transforment la DHEA soit en hormones mâles, les androgènes, soit en hormones femelles, les œstrogènes. »

La DHEA est donc transformée en androgènes chez l'homme et en œstrogènes chez la femme ? « Pas du tout, s'empresse de corriger l'endocrinologue. Il faut se débarrasser de cette conception erronée : l'homme ne produit pas uniquement des androgènes, pas plus que la femme ne sécrète exclusivement des œstrogènes ! » En fait, la femme fabrique à peine 33 % moins d'androgènes que l'homme. Et ce dernier ne saurait se passer complètement d'œstrogènes. Cette précision apportée, on comprend mieux ce qui se passe : selon le tissu où la DHEA est « traitée », elle peut devenir soit des androgènes, soit des œstrogènes, et ce, tant chez l'homme que chez la femme.

Par exemple, dans la peau, la DHEA est transformée en androgènes qui vont à leur tour stimuler les glandes sébacées qui combattent la sécheresse. Dans la



FLORENCE DURAND / SIPA PRESS / PONOPRESSE

La DHEA agit sur la peau, les os et la libido, mais elle a aussi des effets positifs sur le système

prostate, on s'en doutait, la DHEA se change aussi en androgènes. Au niveau du vagin, elle est transformée en œstrogènes pour stimuler l'apparence et la maturation de la muqueuse vaginale. Dans les os, il y aura les deux : des œstrogènes pour ralentir la perte osseuse, et des androgènes pour stimuler la formation de nouvelles cellules osseuses.

Mais alors, quelle différence y a-t-il entre l'administration de DHEA et celle d'un habile dosage d'androgènes et d'œstrogènes ? « Si on donne des œstrogènes à quelqu'un, elles vont agir dans *tous* les tissus, tandis que la DHEA

va agir *uniquement* dans les tissus aptes à la transformer en œstrogènes », répond le docteur Labrie. Concrètement, ça se manifeste en moins d'effets secondaires : la DHEA voyage dans le sang jusque dans les cellules périphériques, petites usines de transformation, où elle agira ensuite localement sous forme d'hormones sexuelles qui ne se retrouveront jamais dans la circulation sanguine. « L'action est plus ciblée qu'avec les hormones sexuelles. »

De quoi tenter bien des femmes qui boudent l'hormonothérapie de remplacement conventionnelle. Comme Suzanne Crevier, nullement gênée d'af-



Le docteur Étienne-Émile Baulieu « le père de la DHEA ».

pourrait
nerveux.

ficher ses 74 printemps. « Mon fils me dit toujours que je ne suis pas une vraie vieille », rigole-t-elle. Au début des années 1990, elle a répondu avec enthousiasme à une petite annonce de son journal local. Le docteur Fernand Labrie cherchait des femmes comme elle, prêtes à tester les vertus d'un médicament prometteur dont on entendait très peu parler à l'époque... « La DHEA a fait alors des merveilles pour ma peau qui est devenue d'une douceur incroyable ! » confie-t-elle.

Une peau de satin, c'est bien. Mais des os plus forts et une libido qui monte en flèche, c'est encore mieux. Tels sont les premiers résultats de l'étude DHEAge, un projet dirigé par nul autre que le professeur Baulieu. « On a suivi durant un an 280 sujets âgés de 60 à 79 ans, dont la moitié recevaient des placebos sans que les médecins ou les patients en soient avisés », précise-t-il. C'est donc prouvé : une prise quotidienne de 50 mg de DHEA agit sur la peau, les os et la libido. Et ça, ce n'est rien comparé à ce qui s'en vient, prévient l'endocrinologue. « Je suis de plus en plus convaincu que la DHEA a des effets positifs sur le système nerveux, puisqu'elle agit sur les récepteurs des neurotransmetteurs. »

De là à présumer qu'elle peut freiner les maladies neurodégénératives, comme l'Alzheimer ? « On pourrait tout au plus utiliser la DHEA pour réduire les symptômes de l'Alzheimer, pas pour stopper la maladie », soutient Judes Poirier, directeur du Centre McGill d'études sur le vieillissement. « Il faudrait exploiter le potentiel neurotrophique de la DHEA, c'est-à-dire sa capacité de favoriser le branchement de nouvelles connexions. » Car quand un neurone meurt, c'est final bâton : il ne lègue aucune descendance cellulaire et le cerveau doit se priver de ses services à tout jamais. Fort heureusement, il existe un processus de compensation (un « remodelage synaptique », disent les savants) permettant de reconstruire des connexions avec les neurones adjacents qui sont toujours vivants. Et la DHEA stimulerait ce processus, a-t-on découvert chez nos amis les animaux de laboratoire...

Mais le rôle de la DHEA dans le cerveau dépasse largement ces réparations d'urgence : elle veille aussi à la bonne communication d'un neurone à l'autre, « en

changeant la conformation et l'affinité des récepteurs de surface pour moduler l'information qui se propage à l'intérieur du cerveau », a constaté Judes Poirier. C'est moins sorcier que ça en a l'air... Quand nos neurones se « parlent », ils utilisent un langage électrique et un langage chimique. L'information voyage essentiellement sous forme électrique, mais entre deux neurones, il y a une synapse, un vide que le courant électrique ne peut traverser. Entrent alors en scène les neurotransmetteurs, des colporteurs chimiques qui enjambent le gouffre et mènent l'information à bon port. À l'autre bout, les récepteurs de surface auxquels Judes Poirier faisait allusion synthétisent le message chimique et le relancent dans l'autre neurone, en version électrique, jusqu'à la prochaine synapse.

« Le neurotransmetteur est comme une clé qui doit aller déverrouiller une serrure qui se trouve sur l'autre neurone, pour permettre au courant électrique de poursuivre son chemin », résume Judes Poirier. Et la DHEA veille à ce que la clé tourne bien dans la serrure. « Elle est particulièrement efficace avec les substances neurochimiques impliquées dans la mémoire et l'apprentissage », note-t-il, en faisant toutefois remarquer qu'il s'agit essentiellement d'une action sur les symptômes de l'Alzheimer, non sur ses causes.

Cette action a été uniquement vérifiée chez les animaux, pas chez l'humain. « Je ne suis pas convaincu que, même en augmentant sa concentration dans le sang, une quantité suffisante de DHEA entrerait dans le cerveau pour avoir les effets souhaités. » Car l'évolution nous a légué un cadeau empoisonné : la barrière hémocéphalique qui isole le cerveau du reste du corps, empêchant la plupart des bactéries, virus et molécules indésirables d'y pénétrer. Du coup, ce filtre ultra performant bloque aussi

Une vraie pilule de jouvence ?

Avec la DHEA, Mathusalem aurait-il pu franchir le cap des 1 000 ans – il serait mort à l'âge tout de même respectable de 969 ans, selon la Bible ? Difficile à savoir... Chez les rats, les souris et les lapins, il n'y a plus vraiment de doute : la DHEA augmente bel et bien la longévité. Mais ces modèles sont plus ou moins pertinents, puisqu'ils ne sécrètent à peu près pas de DHEA.

Quant aux études sur l'humain, il faut évidemment beaucoup de temps pour conclure à une augmentation de l'espérance de vie. Mais l'étude PAQUID (pour Personnes Âgées QUID – « quoi », en latin), menée par Étienne-Émile Baulieu et ses collègues, s'avère encourageante. Les chercheurs ont mesuré dès 1990 le taux de DHEA de 290 hommes âgés de 65 à 69 ans. Puis, ils ont attendu... En juin 2001, date de publication des résultats, une conclusion s'est imposée : les hommes dont le taux de DHEA était très bas sont décédés plus tôt. « Ça ne veut pas dire que c'est la cause de leur mort, mais il y a certainement quelque chose d'important qui se passe, puisque les participants n'avaient pas de maladie spéciale », note le professeur Baulieu.

Il semble aussi qu'un faible taux de DHEA aggrave les effets du tabac sur l'organisme. « La différence était encore plus remarquable chez les fumeurs : ceux qui avaient peu de DHEA ont eu une durée de vie très basse par rapport aux autres qui fumaient tout autant, mais avaient un taux de DHEA élevé. »

LE DEVOIR

Un témoin
incontournable



C'est bien **pensé**, bien **écrit**.

C'est **différent**...

Le journal indépendant

les substances potentiellement bénéfiques.

À cette médaille de vitalité que la DHEA promet de nous accrocher au cou, il existe un revers. Gilles Lavigneur l'a découvert après avoir pris sa petite pilule durant un peu plus d'un mois. « Mon médecin m'a recommandé d'arrêter, car la DHEA augmentait mon risque de développer un cancer de la prostate. » Logique : la DHEA est un précurseur de la testostérone, une hormone mâle qui, passé l'âge de 40 ans, peut stimuler la croissance des tumeurs de la prostate. « Ça m'inquiète, admet Fernand Labrie. Bien qu'on n'ait pas de preuves, il s'agit là d'une grande source d'incertitude. » Chez Gilles Lavigneur, l'incertitude a entamé son désir de rajeunir : il a cessé de prendre de la DHEA.

À l'heure actuelle, les cancers hormono-dépendants (sein, utérus et prostate) constituent la seule contre-indication majeure à la prise de DHEA sous suivi médical. Les autres effets secondaires font presque sourire et rappellent que la jeunesse comporte elle aussi son lot de désagréments... « J'ai vu un léger duvet envahir mon menton, et certaines participantes de l'étude du docteur Labrie avaient une pilosité beaucoup plus marquée qu'avant », se souvient Suzanne Crevier. Quelques adeptes de la DHEA auraient aussi expérimenté l'indiscutable preuve que les glandes sébacées reprennent vie : quelques boutons s'épanouissant çà et là sur leur peau réhydratée.

Ce petit duvet était un prix dérisoire à payer pour gagner une telle souplesse au niveau des articulations et de la peau, croit Suzanne Crevier. Voilà pourquoi, l'étude terminée, elle a déchanté : à moins de s'en procurer clandestinement, elle n'aurait plus accès au médicament qui lui faisait tant de bien. Et son médecin, le docteur Pierre Diamond, lui a fortement déconseillé de le faire. « On ne sait pas à quoi on a affaire lorsqu'on achète la DHEA sur le Net », déplore le physiologiste et chercheur en endocrinologie au CHUL.

Fernand Labrie a lui-même testé des pilules obtenues de cette façon. Souvent, les doses de DHEA ne correspondaient pas du tout à ce qui était inscrit sur la bouteille. « Certaines capsules contenaient zéro DHEA... »

La situation est d'autant plus paradoxale que le docteur Diamond est convaincu des bienfaits de la DHEA : « À elle seule, une pilule de DHEA peut remplacer plusieurs autres pilules. J'ai vu des effets spectaculaires sur la lubrification de la paroi vaginale, sur la masse musculaire de femmes qui ne pratiquaient pourtant pas de sport, sur leur sensation de bien-être en général... Ça me frustré de ne pouvoir en prescrire à mes patients. » Et ils sont nombreux à lui en demander ! Tout au plus

Petite histoire d'une grande découverte

En 1931, le docteur Adolf Buternandt isole pour la première fois la DHEA dans les urines humaines. On en a ensuite trouvé un peu partout dans l'organisme, sans trop comprendre son origine. On se doutait qu'elle était produite par les glandes surrénales, mais il y avait un petit problème : on n'en détectait aucune trace à cet endroit précis ! Le professeur Étienne-Émile Baulieu a résolu la question en 1960 : la DHEA est bien sécrétée par les glandes surrénales, mais sous la forme d'un sulfate. Comme si elle se déguisait en une autre substance !



Au Canada, la DHEA est considérée comme un médicament. Avant d'envahir les pharmacies, elle devra donc recevoir l'approbation de Santé Canada. Et ça n'est pas près d'arriver.



le bon docteur peut-il faire leur bilan sanguin et déterminer si un apport de DHEA leur serait vraiment bénéfique.

Suzanne Crevier s'est donc résignée à voir sa peau de pêche retrouver sa sécheresse d'antan. « Ça me déçoit un peu. Quand j'ai pris part à cette étude, on nous avait dit que la DHEA serait probablement commercialisée sous peu... » Au Canada, contrairement aux États-Unis, la DHEA est considérée comme un médicament. Avant d'envahir les pharmacies, elle devra donc recevoir l'approbation de Santé Canada. Et ça n'est pas près d'arriver.

PIERRE MANNING

Pourquoi ? « Soit parce qu'aucune

compagnie pharmaceutique ne nous a encore présenté une demande, soit parce que les demandes reçues n'ont pas passé les étapes de contrôle en vigueur », répond Micheline Ho, gestionnaire à la division de l'information sur les médicaments à Santé Canada. Lorsqu'on lui demande si oui ou non des demandes ont été présentées, elle hésite : « Je ne pense pas... mais c'est une information confidentielle, il faudrait s'adresser directement aux compagnies pour le savoir. »

Difficile de concevoir qu'aucun géant de l'industrie pharmaceutique n'ait manifesté d'intérêt pour cette mine d'or

en puissance..., mais la plupart des scientifiques interrogés n'ont aucun mal à le croire. « La DHEA n'a pas une valeur commerciale énorme puisqu'il s'agit d'une molécule naturelle. Elle n'est donc pas brevetable; n'importe qui pourrait la copier dès le lendemain de sa mise en marché », explique Judes Poirier.

Étienne-Émile Baulieu, voit là un inconvénient, certes, mais pas un obstacle insurmontable. « Le premier qui aura le courage de la mettre sur le marché fera de bonnes affaires. Moi, en tout cas, je serai le premier à parler en sa faveur ! »

Restera ensuite à amadouer les fonc-

Étudier en sciences à Rimouski, c'est génial

Vous recherchez une université...

- reconnue pour la qualité de ses programmes d'enseignement et de recherche en sciences

La faune et ses habitats, l'océanographie côtière, la chimie de l'environnement, le génie des systèmes électromécaniques, les biotechnologies appliquées au domaine marin, l'énergie éolienne, l'informatique appliquée.

- accessible aux étudiants qui ont de l'ambition

Des programmes non contingentés, des bourses d'excellence, un encadrement et des subventions pour ceux et celles qui ont des projets innovateurs.

- en liaison avec le marché du travail et le monde de la recherche

Des stages rémunérés, un excellent taux de placement, des programmes d'échanges avec l'étranger.



Pour une visite à l'UQAR ou des renseignements sur les programmes offerts

1 800 511-3382, poste 1446 • www.uqar.qc.ca

FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA NATURE ET LES TECHNOLOGIES

INVESTIR DANS LE SAVOIR
POUR RÉCOLTER CE QUE L'ON SÈME...

APPROFONDIR nos connaissances

FORMER une main d'œuvre qualifiée

PROPOSER des solutions originales

INVENTER de nouvelles synergies

Depuis le 21 juin 2001, le Fonds FCAR est devenu officiellement le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies.

Notre mission: promouvoir et développer la recherche, assurer sa diffusion et encourager la formation par la recherche dans les domaines reliés principalement aux sciences naturelles et au génie.

140 Grande Allée Est, bureau 450
Québec (Québec) G1R 5M8
Téléphone : (418) 643-8560

Pour en savoir plus, visitez le www.fcar.qc.ca

Fonds de la recherche
sur la nature et les
technologies

Québec



Santé

tionnaires de Santé Canada... Micheline Ho est catégorique : « À l'heure actuelle, les études cliniques ne sont pas suffisamment convaincantes. Les données disponibles soulèvent certaines inquiétudes », explique-t-elle sans préciser davantage.

À défaut de pouvoir commercialiser la DHEA, certains tirent tout de même profit de cet engouement pour la pilule de jouvence. Il vendent des « précurseurs de DHEA » ou ce qu'ils appellent des « analogues de DHEA ». C'est ce que fait Gilles Lavigueur, devenu distributeur indépendant de produits anti-vieillesse pour une grosse compagnie américaine. Il faut l'entendre parler de son *Youthinol*... « Ça a les mêmes effets que la DHEA, c'est même plus efficace, encore ! » Aucune trace de DHEA là-dedans, vraiment ? « Pas à ma connaissance », répond-il.

Le professeur Baulieu accorde peu de crédibilité à ces succédanés. « Pour développer un véritable analogue, il faudrait tout d'abord le tester sur des animaux de laboratoire, ce qui est impossible, puisque la DHEA n'existe pas à l'état naturel, chez eux. » En effet, seuls les primates en sécrètent, et des études portant sur ces derniers seraient beaucoup trop coûteuses, selon le chercheur.

Quant aux « précurseurs » de DHEA, le concept même semble une aberration : « Des moyens de stimuler les surrénales afin qu'elles produisent plus de DHEA, moi, à part le stress, je n'en connais pas », dit Fernand Labrie. Plus de stress pour une meilleure vieillesse ? Drôle d'idée... « Le stress augmente l'activité des surrénales, mais on s'épuisera avant de constater quelque effet que ce soit. »

Et la recherche s'épuisera-t-elle avant de trouver une « vraie de vraie » solution au vieillissement ? « Le vieillissement n'est pas une maladie », s'empresse de clarifier Étienne-Émile Baulieu. La question fait aussi sursauter Fernand Labrie. Il compte mentalement : « Trente mille gènes dans l'organisme, 200 000 protéines différentes, qui agissent tous de façon moins efficace avec le temps... On va trouver une façon de prolonger la vie, c'est certain. Mais prolonger la vie est une chose; prolonger une vie de qualité en est une autre. »

Car tous les scientifiques s'entendent là-dessus : une meilleure qualité de vie prévaut largement sur quelques « années-boni ». Le professeur Baulieu insiste : « Il y a un désir légitime de mieux vivre, pas nécessairement de rajeunir ou de vivre plus longtemps, et c'est ce désir que les gens comme moi doivent travailler à satisfaire. »

Les gens comme lui... À 74 ans, le professeur en prend-il, lui, de la DHEA ?

« Oui et je me sens très bien, merci ! Mais on ne peut jamais juger l'efficacité d'un traitement sur un cas. » **CS**



Le docteur Étienne-Émile Baulieu :

« Il y a un désir légitime de mieux vivre, pas nécessairement de rajeunir ou de vivre plus longtemps, et c'est ce désir que les gens comme moi doivent travailler à satisfaire. »

L'hiver

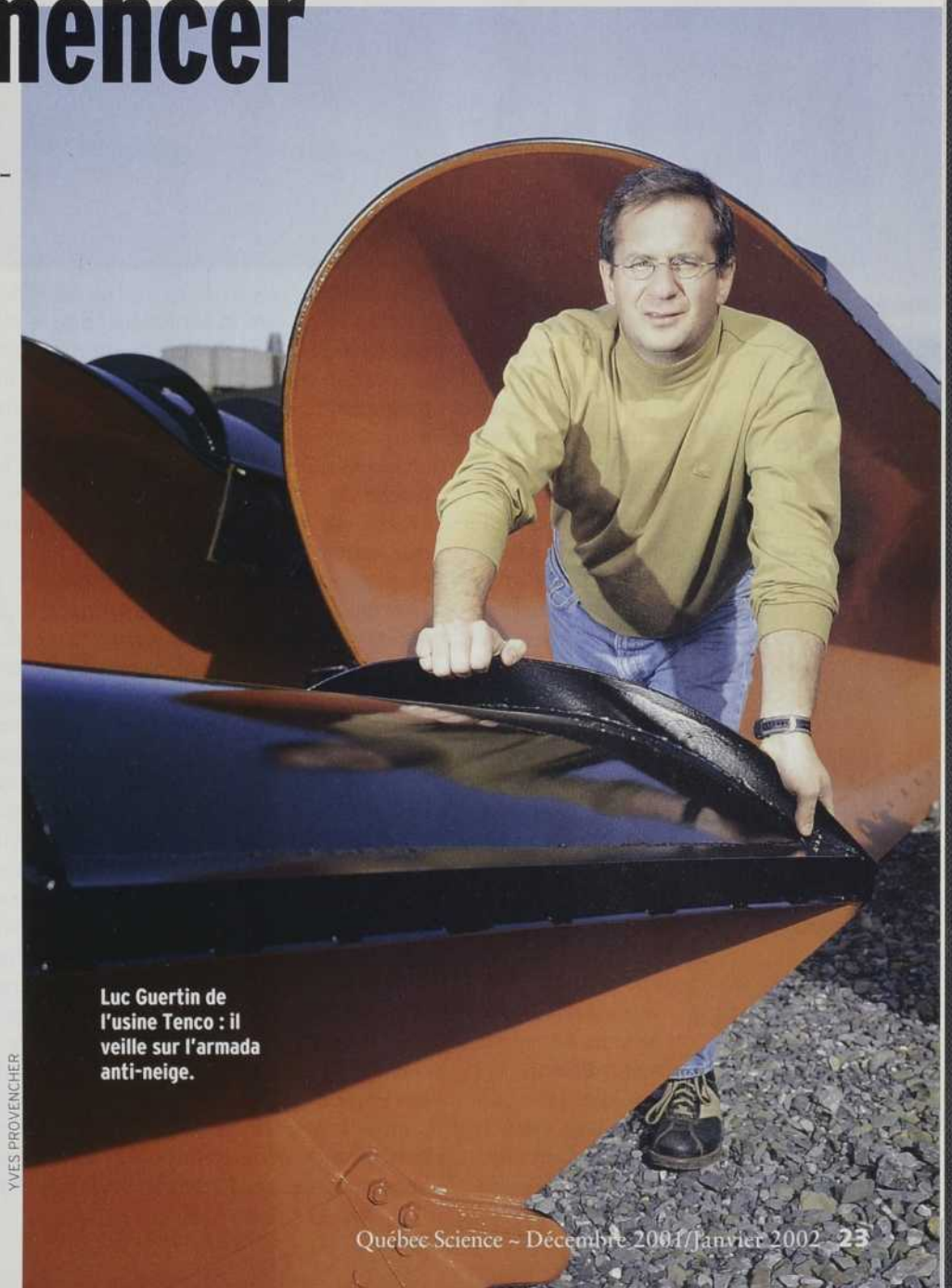
une bataille toujours à recommencer

C'est de Saint-Valérien-de-Milton que part une armada de « grattes » pour lutter contre l'hiver.

par Daniel Chrétien

Deux mètres de neige (214 cm, pour être précis) : c'est la bordée que Montréal reçoit au cours d'un hiver; enfin la moyenne de ces 30 dernières années. Ça semble peu comparé aux 345 cm qui ensevelissent La Baie, au Saguenay, ou aux 415 cm de Sept-îles. « Mais parmi les grandes métropoles du monde, confirme Denis Gosselin, météorologue à Environnement Canada, Montréal fait partie de celles qui reçoivent les plus importantes chutes de neige annuelles. »

Deux mètres et quelques flocons, ça fait vraiment beaucoup de neige à pelletter dans la cour ! Aux grands maux les grands remèdes : des générations d'ingénieurs ont donc inventé une gamme d'équipements uniques pour dégager le plus vite possible l'épais tapis qui obstrue le réseau routier. Ailes latérales, chasse-neige réversibles, à sens unique ou *twist*



Luc Guertin de l'usine Tenco : il veille sur l'armada anti-neige.

YVES PROVENCHE



À l'usine de « grattes » de Saint-Valérien-de-Milton.

YVES PROVENCHE

and shoot, lames pivotantes ou sous-châssis, épandeurs, bennes à épandage — chauffantes pour le grand nord —, souffleuses, balayeuses de pistes d'atterrissage, etc.; la liste des instruments de déneigement a de quoi faire trembler le moindre flocon égaré sur la route !

À Saint-Valérien-de-Milton, la cour de l'usine de Tenco ne laisse aucun doute sur l'issue des prochaines tempêtes. Un régiment de chasse-neige et de bennes de toutes les formes et couleurs attendent d'être accrochées à des semi-remorques pour porter la bataille de la neige aux quatre coins du continent. Tenco est le plus important fabricant de matériel de déneigement en Amérique du Nord. Ses chasse-neige sont vendus jusqu'au Colorado, où on les utilise non seulement pour enlever la neige, mais aussi pour repousser les roches laissées sur la chaussée par les nombreux éboulis.

Dans l'usine de ce petit village de Montérégie, on plie, on assemble, on sable, on peint les différentes pièces des équipements. « Près de 115 employés y fabriquent plus de 300 modèles différents pour le déneigement et l'épandage de fondants et d'abrasifs », explique Luc Guertin, directeur de l'usine.

Avec les années, la forme des chasse-neige et les matériaux utilisés pour leur fabrication ont évolué, mais l'objectif demeure le même : vaincre la neige en un temps record ! Ces dernières années, on a vu apparaître des chasse-neige en tenele, un matériau composite inventé et breveté par Tenco, beaucoup plus léger que l'acier. « C'est un produit qui s'apparente au polyéthylène », dit Luc Guertin qui garde précieusement le secret sur les composants du matériau. Léger et souple, le tenele ne rouille ni ne s'écaille. « Avec un chasse-neige en acier, la neige et la gadoue finissent par s'accrocher, ajoute Bertrand Houle, directeur de la recherche et du développement de l'entreprise. Le chauffeur doit souvent s'arrêter pour déglacer son chasse-neige. Avec ce nouveau matériau en plastique, il n'y a pas de condensation : la neige glisse mieux sans s'accrocher ».

Les matériaux de fabrication n'ont pas fini d'évoluer : l'avenir serait dans l'acier inoxydable et la fibre de verre. Mais la forme même des chasse-neige a elle aussi connu des modifications au fil des ans. De nos jours, ils ne se contentent plus de repousser la neige; ils la projettent au loin. À la base de cette évolution : la puissance des moteurs de camion. « Plus les

Finlande : on veut un printemps propre

À l'opposé de Montréal, la ville d'Helsinki, en Finlande, n'enlève pas systématiquement la neige. On le fait seulement lorsqu'il n'y a plus de place pour la pousser sur les terrains en bordure de la chaussée. Il faut dire que la capitale finlandaise ne reçoit en moyenne que 60 cm de neige par hiver. Quatre fois moins que Montréal.

L'hiver du sud de la Finlande ne dure pratiquement que trois mois (fin décembre à mi-mars) et la température tourne autour du point de congélation, avec quelques pointes à 25 degrés sous zéro. À Helsinki, pour déglacer les 1 250 km de rues et les 840 km de trottoirs, fini le sel en cristaux et le sable. « Nous utilisons du sel liquide, dit Ari Kettunen, directeur de l'entretien des rues de la municipalité. Nous réservons l'usage du sel en cristaux et de la pierre concassée pour les températures très froides. » L'avantage : un printemps plus propre, avec un minimum de pierres concassées à ramasser après l'hiver.

moteurs sont puissants, moins le chasse-neige a besoin d'être incliné, dit Bertrand Houle. Désormais, ceux qu'on installe devant les camions sont presque verticaux, ce qui permet d'augmenter la vitesse du véhicule. » Jumelée à

l'aérodynamisme du chasse-neige, la vitesse permet littéralement d'expulser la neige hors de celui-ci. La forme de certains (diamètre plus petit, plus fermé à un bout et plus large à l'autre) permet de profiter du vent à cet effet.

« Lorsqu'un camion déblaie une autoroute, par exemple, la neige ne touche presque pas au chasse-neige, explique-t-il. Il se crée un tourbillon de vent à l'arrière et la neige est soufflée avant même de toucher l'acier, ou presque. » Un avantage important, car qui dit contact avec l'acier dit... rouille.

La rouille, il va sans dire, est un des problèmes majeurs des équipements de déneigement. La neige fondue et le sel que l'on met sur la chaussée causent des ravages. « Le sel est l'ennemi numéro un pour notre équipement, affirme Bertrand Houle. Dès qu'une égratignure apparaît dans sur un chasse-neige, la rouille s'installe et s'étend. » D'où l'importance d'un entretien rigoureux.

Le conducteur a aussi sa part de responsabilité dans l'usure du matériel. Comme les équipements sont utilisés dans des conditions favorisant le frottement, la base de la lame finit par s'échauffer. Normalement, la neige et la glace la refroidissent, mais il suffit qu'un chauffeur la laisse glisser contre l'asphalte un peu trop longtemps pour qu'elle se mette littéralement à fondre. L'idéal est de déneiger en soulevant un peu le chasse-neige, la technique vient avec l'expérience. Il reste toutefois que la lame en acier trempé doit quand

« C'est bien beau de mettre le sel sur la liste des produits toxiques, mais on peut difficilement s'en passer. »

même être changée entre quatre et cinq fois par hiver.

Dans un climat comme le nôtre, le déneigement n'est déjà pas une sinécure, et le gel n'aide en rien le travail. Les obstacles présentaient jadis un véritable danger pour le chasse-neige; ils sont aujourd'hui un moindre mal. « J'ai déjà vu un chasse-neige accrocher un trou d'homme et pirouetter vers l'avant », se rappelle Bertrand Houle.

Les ingénieurs ont mis au point des dispositifs qui empêchent les chasse-neige de buter sur les obstacles. Ainsi, ils sont désormais dotés d'un système de levier qui les fait basculer lorsqu'ils frappent un trou d'homme que le gel aurait soulevé un peu trop. Aujourd'hui, ils passent par-dessus sans aucune difficulté, puisqu'ils absorbent tous les chocs.

A elle seule, Montréal compte environ 1 250 pièces d'équipement pour déneiger son réseau routier. À chaque tempête, 2 800 employés prennent d'assaut les rues et les trottoirs afin de les rendre praticables et de faire en sorte que les activités de la ville ne soient pas paralysées. « Nos méthodes de déneigement sont reconnues dans le monde entier, dit fièrement André Lazure, du service des travaux publics et de l'environnement. Des gens viennent de partout pour voir comment nous y prenons. »

Il faut dire que l'enlèvement de la neige à Montréal est un travail fort complexe, ne serait-ce qu'à cause des voies réservées, des entrées de stations de métro, du

mobilier urbain, de l'étroitesse des rues (entre autres dans le quartier Plateau-Mont-Royal) et ainsi de suite. Dès qu'il y a accumulation de 2,5 cm, l'opération déneigement se met en branle, et de façon très structurée. Première étape : épandage des fondants (sel) et des abrasifs (pierre concassée). C'est la température qui déterminera la composition du mélange. Entre -10 °C et -15 °C, on épandra une quantité égale de sel et de pierre. En deçà de -15 °C, le mélange est composé de 90 % de pierre et de 10 % de sel. On n'utilise plus le sable. « Nous l'avons déjà essayé, explique André Lazure, mais le sable se glissait dans l'engrenage des escaliers mobiles. La pierre concassée, de son côté, a tout juste la taille qu'il faut pour éviter ces problèmes. »

Une fois les chutes de neige terminées, le déneigement peut vraiment commencer. Il faudra de quatre à cinq jours pour nettoyer complètement la ville. Les chenillettes sillonnent les quartiers, débarrassant les trottoirs, tandis que les remorqueuses (eh oui !) vaquent à leur tâche ingrate : libérer les rues des véhicules indésirables. « Si tout le monde déplaçait son véhicule en tenant compte des panneaux, poursuit le porte-parole des travaux publics, le déneigement se ferait beaucoup plus rapidement. » Il n'y a pas que l'abrasif qui soit « salé » : les propriétaires qui n'observent pas la signalisation en sont souvent quittes pour des contraventions de 92 dollars ! Chaque hiver, 20 000 véhicules goûtent ainsi au plaisir du « remorquage à vos frais ». Une mine d'or pour la ville ? « Pas du tout. C'est plutôt un gros inconvénient », assure André Lazure.

Avec 3 300 kilomètres de trottoirs et 2 170 kilomètres de rues à déneiger, la municipalité n'a d'autre choix que de remorquer les véhicules stationnés en infraction. Cependant, certains propriétaires n'apprécient guère la chose. « On a déjà vu des pro-

L'Islande chauffe la neige

À Reykjavik en Islande, les services des travaux publics ont fait preuve d'originalité pour affronter l'hiver : les rues et les trottoirs du centre-ville sont chauffés.

« L'Islande compte beaucoup de sources thermales, explique Hersir Oddsson, directeur des travaux publics de Reykjavik. Nous faisons simplement circuler la chaleur dans un réseau de tuyaux de plastique, que l'on installe à 10 cm sous la surface asphaltée. » Ainsi, lors de faibles chutes de neige, au lieu de sortir l'attirail de chasse-neige pour la ramasser, on la fait fondre.

Il faut dire que la capitale islandaise, bien que située beaucoup plus au nord que le Québec, est loin de recevoir la même quantité de neige. En moyenne, 26,4 cm de neige fondante et 5,4 cm de neige par hiver. Une paille ! L'hiver dure environ six mois, mais les températures moyennes ne descendent pas sous la barre de -3 °C. Chanceux, les Islandais ? Pas tant que ça : ils passent tout le mois de décembre sans une seule minute d'ensoleillement, et l'été la température moyenne maximale est de 13 °C...

PLUS QUE DES RECHERCHES

Des solutions



L'Institut national de la recherche scientifique (INRS), un réseau de centres de recherche thématique, s'affiche à la fois comme un leader scientifique et un partenaire actif de l'industrie biotechnologique et biopharmaceutique québécoise.

Grâce à son expertise en santé humaine, en microbiologie et en biotechnologie, l'INRS contribue non seulement à l'avancement des connaissances mais à leur mise en application dans les domaines suivants :

- Recherche sur les causes de diverses maladies : cancer, infections microbiennes, sclérose en plaques...
- Études épidémiologiques et toxicologiques de l'influence de facteurs environnementaux sur la santé
- Développement de vaccins de nouvelle génération, de thérapies antivirales et de techniques diagnostiques
- Mesure de la compatibilité tissulaire et mise au point de méthodes pour les greffes d'organes
- Contrôle du dopage sportif et étude du métabolisme des médicaments
- Décontamination d'effluents et de sols pollués à l'aide de bioprocédés
- Lutte biologique contre les insectes nuisibles
- Mise au point de procédés d'emballage et d'enrobage biodégradables
- Recherche sur la qualité de l'eau potable

L'Institut offre également des programmes d'études de maîtrise et de doctorat en sciences expérimentales de la santé, en virologie et immunologie, en microbiologie appliquée et en biologie.



Université du Québec

Institut national de la recherche scientifique

La science en ACTION pour un monde en ÉVOLUTION

INRS-Institut Armand-Frappier
Microbiologie et Biotechnologie

(450) 687-5010
www.inrs-iaf-microbiotech.quebec.ca

INRS-Institut Armand-Frappier
Santé humaine

(450) 687-5010
www.inrs-iaf-sante.quebec.ca

Génie civil

Le pire scénario

Début janvier à Montréal. Le temps est au redoux et le ciel gris laisse tomber sur la ville une neige lourde qui se transforme en pluie abondante. La chaussée mouillée brille sous la lumière blafarde des réverbères et les passants pressent le pas, impatients de rentrer chez eux pour être au sec.

Puis soudain, la température chute. En quelques heures à peine, la ville se trouve figée sous une épaisse chape de glace. Pour les employés municipaux, c'est la catastrophe. « Les brusques variations de température sont ce qui peut arriver de pire, dit André Lazure du service des travaux publics et de l'environnement. La glace peut atteindre plusieurs centimètres d'épaisseur, les voitures glissent, les piétons tombent, le matériel de déneigement se brise sur la glace. »

Le verglas n'a pas plus la cote. En 30 minutes, la ville au complet peut être recouverte d'une couche de verglas. « C'est terrible, ajoute André Lazure. Tout ce qu'on peut faire, c'est épandre très rapidement du sel et des abrasifs. Mais il est impossible de couvrir tout le réseau des rues et des trottoirs. » Les priorités : le centre-ville, les côtes, les abords des stations de métro, les rues entourant les hôpitaux et les grands axes routiers.

Et une tempête qui laisse 30 cm de neige sur la ville, c'est grave ? « Pas du tout. Au moins, on ne se pose pas de questions, dit-il. On lance les opérations de déneigement sans hésiter. Ce qui n'est pas le cas lorsqu'il y a de petites accumulations de neige, plusieurs jours de suite. » À quel moment commencer le déneigement ? Voilà le vrai casse-tête !

priétaires de voiture remorquée se venger en cachant des tiges d'acier dans la neige, raconte Luc Guertin de chez Tenco. Vous imaginez le désastre pour les souffleuses ! »

Les bris occasionnés aux souffleuses sont monnaie courante. Par exemple, lors de la course contre la montre pour dégager l'autoroute métropolitaine et les nombreux échangeurs que compte Montréal — il faut que toutes les voitures puissent rouler sur l'asphalte à l'heure de pointe —, « il n'est pas rare de voir un contingent de trois ou quatre souffleuses se suivre à la queue leu leu : lorsque l'une se brise, l'autre prend aussitôt la relève », raconte Luc Guertin.

Tenco fabrique trois types de souffleuses : à ruban, à vis et à éventail. Me retrouver au milieu de ces monstres d'acier, dans la cour de l'usine, me rappelle la frayeur qu'elles causaient lorsque tout jeunes, nous les voyions arriver, vrombissantes et menaçantes, dans les rues du quartier de mon enfance. Elles avaient alors la triste réputation d'être des déchiqueteuses d'enfants. Mais quelles falaises magnifiques elles laissaient sur leur passage !

Aujourd'hui, la souffleuse est toujours précédée d'un signaleur qui inspecte la neige à souffler dans les camions. Une mesure qui évite bien des bris d'équipement et des accidents.

L'hiver est peut-être dur pour les déneigeuses, mais le déneigement lui-même n'est pas tendre envers l'environnement. Loin de là. Au banc des accusés : le sel. Pour déglacer, les sels de voirie (le chlorure de sodium, le chlorure de calcium, le chlorure de potassium ou le chlorure de magnésium) sont incontournables. Le hic, c'est que la Loi canadienne sur la protection de l'environnement vient d'inclure ces sels dans la liste des substances toxiques...

« C'est bien beau de mettre le sel sur cette liste, dit Claude Delisle, professeur de génie civil à l'École polytechnique, mais on peut difficilement s'en passer. On ne vit pas à Vancouver ! » Il est vrai qu'il fait très froid au Québec. À Montréal, en janvier et février, la température moyenne oscille entre -20 °C et -25 °C. À Québec, à la même période, il fait entre -25 °C et -30 °C. C'est « frette » !

Peut-on envisager de remplacer le sel par le sable ? « Non, car il ne fait pas fondre la glace », ajoute Claude Delisle. En revanche, l'acétate de calcium magnésium pourrait se révéler un bon produit de rechange, étant moins corrosif et moins polluant. Mais comme il faut en épandre plus pour obtenir les mêmes résultats qu'avec le sel, la solution n'est pas idéale.

En plus d'être nocifs pour l'acier et le béton, les composés de chlorure pénètrent dans les eaux de surface, dans le sol et dans les eaux souterraines à la fonte des neiges. Ils sont également dispersés dans l'atmosphère par les éclaboussures et la poussière d'eau. « La quantité de particules fines dans l'air dues au sable et au sel varie fortement entre l'été et l'hiver, dit Jean-François Banville, ingénieur principal, enjeux atmosphériques à Environnement Canada. Est-ce que cette variation est significative ? On verra. Pour le moment, ce n'est qu'une simple constatation. » Il reste qu'un lien a déjà été établi entre l'augmentation de la présence de ces particules et celle des admissions dans les hôpitaux pour problèmes respiratoires.

Durant l'hiver 1998, on a épandu près de cinq millions de tonnes de fondants au chlorure de sodium sur les routes du Canada. Et c'est dans les régions urbaines du sud du Québec et de l'Ontario, de même que dans les provinces de l'Atlantique, qu'on en a fait le plus grand usage. Environnement Canada estime que l'exposition des mammifères et des oiseaux aux sels de voirie a des effets toxicologiques, et affecte leur comportement. « Les sels de voirie augmentent la susceptibilité des oiseaux à être frappés par les automobiles et peuvent empoisonner directement certains oiseaux », peut-on lire dans un rapport d'étude d'Environnement Canada.

De plus, les entrepôts de sel peuvent contaminer les eaux souterraines et avoir des effets directs sur les eaux de surface et la végétation se trouvant à proximité. Environnement Canada recommande que des mesures soient mises de l'avant pour protéger les montagnes de sel des intempéries et pour réduire les pertes pendant les déplacements.

Ces recommandations touchent également le stockage des neiges. À Montréal, depuis trois ans, on ne les jette plus dans le fleuve. « Nous avons désormais des sites d'élimination, précise André Lazure, où l'eau résultant de la fonte est collectée et traitée. Aucune neige usée ne va directement dans la nature. » La tâche est colossale : les employés municipaux de Montréal ramassent 7,5 millions de mètres cubes de neige par hiver, ce qui représente 250 000 chargements de camion. On ne s'étonnera guère que le budget de déneigement de la métropole oscille annuellement entre 60 et 70 millions de dollars !

L'hiver, pour le service des travaux publics, a déjà commencé ; le 1^{er} novembre précisément. En attendant les premières « vraies » tempêtes, Montréal fourbit ses armes. Tous les équipements sont vérifiés, huilés, graissés et bichonnés. On fait venir le sel et la pierre que l'on dépose aux endroits stratégiques, on installe les harnais sur les camions de déneigement, et ainsi de suite. Que vienne l'épais manteau blanc : tout est fin prêt pour lutter pied à pied afin qu'une fois de plus, l'hiver soit conquis... **CS**

«**Monumental**»

«**Un ouvrage magnifique**»

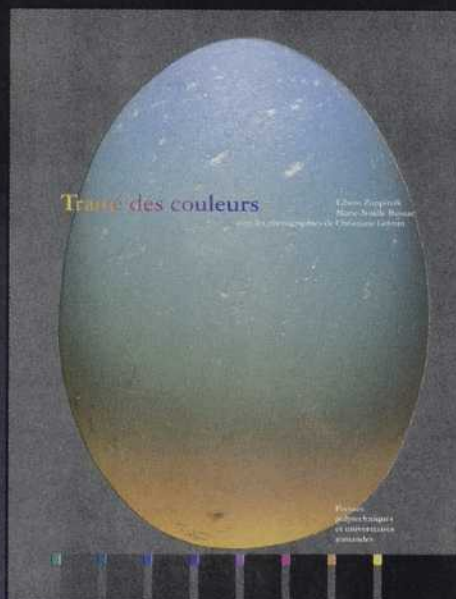
«**Une excellente synthèse**»

Le Nouvel Observateur

Sciences & Avenir

Science & Vie

ISBN 2-88074-430-X, 408 pages, disponible chez votre libraire



Distribution Canada : Presses internationales polytechnique



Beau livre richement illustré par plus de 130 photographies originales et rédigé par deux physiciens, ce **Traité des couleurs** offre une vision synthétique et exhaustive du monde des couleurs, des pratiques artisanales les plus anciennes aux toutes dernières modélisations mathématiques. **Un ouvrage magistral unanimement salué par la critique.**



PRESSES POLYTECHNIQUES
ET UNIVERSITAIRES ROMANDES
<http://www.ppur.org>



La redécouverte du
patrimoine
industriel



MUSÉE MC CORD

Photographie de William Notman en 1863.

De son premier voyage en Nouvelle-France, Jacques Cartier devait ramener or et diamants. Aux pieds du roi, il a déposé des centaines de fourrures...

par Isabelle Girard

Cet hiver, la fourrure véritable est à la mode. Après plusieurs années difficiles, l'industrie est en croissance : chapeaux, mantes, foulards et manteaux ont la cote. Bien plus que la fourrure synthétique.

Allan Herfcovici, le vice-président du Conseil canadien de la fourrure, est satisfait. Dans son bureau au centre-ville de Montréal, il discute de la dernière campagne publicitaire de son association : « Cette année, on aura dépensé un million de dollars pour faire la promotion du castor sur le marché canadien, dit-il. On veut montrer le nouveau look de la fourrure : des créations légères et sportives. »

On se croirait aux débuts de la colonie. En 1534, Jacques Cartier ramène des fourrures de Nouvelle-France. Il y en a autant qu'on veut, d'une qualité remarquable. À cause de nos hivers rigoureux, les bêtes développent un pelage dense et soyeux. « La fourrure devient particulièrement à la mode dès 1580 parce qu'on découvre une façon de fabriquer du feutre avec le castor », raconte Jean Letendre, historien et formateur des guides interprètes au lieu historique national du Commerce-de-la-fourrure-à-Lachine.

Fourrure, monnaie d'échange

Le troc des fourrures se négocie à la pièce. Mais en 1665, Alexandre de Prouville, le lieutenant général du roi en Amérique, établit une politique de prix.

1 couverture blanche de Normandie	= 6 castors
1 fusil	= 6 castors
1 barrique de blé d'Inde	= 6 castors
1 couverture de ratine	= 4 castors
1 grand capot	= 3 castors
2 livres de poudre	= 1 castor
4 livres de plomb	= 1 castor
8 couteaux à manche de bois	= 1 castor
25 alènes	= 1 castor
2 haches	= 1 castor

Tiré de : Jacques Lacoursière, *Histoire populaire du Québec. Des origines à 1791*, Les éditions du Septentrion, Sillery (Québec), 1995.

La mode des chapeaux de castor va assurer le développement de la colonie. « Sans la fourrure de cet animal, les premiers commerçants seraient tous repartis, croit Jean Letendre. Le chapeau de castor était un symbole de prestige comparable à une voiture BMW aujourd'hui. » La demande augmente encore au XVII^e siècle quand l'Europe commence à connaître des pénuries de fourrure. La France est donc très intéressée par cette richesse inattendue.

Au début, ce sont surtout les Amérindiens qui contrôlent la traite des fourrures. Ils traquent les bêtes, les tuent et travaillent sommairement la peau. Puis ils troquent leurs trophées là où les Européens s'installent. Le premier poste de traite est installé à Tadoussac en 1600. La ressource s'épuise rapidement et on doit progresser vers le sud. On construit donc des postes de traite à Québec en 1608, puis à Trois-Rivières en 1634 et à Montréal en 1642. Les Hurons de la baie Georgienne y transportent les peaux dans leurs canots d'écorce. Mais en 1649, les épidémies et les guerres iroquoises déciment la nation huronne. « Les Français se sont rendu compte qu'ils devaient aller chercher les fourrures eux-mêmes », dit Jean Letendre. La grande saga des coureurs des bois pouvait commencer...

En 1663, Louis XIV assume le pouvoir en France. Il mandate l'intendant Jean Talon pour mener une série d'expéditions afin de trouver la route des Indes



NAFFEM



HUDSON'S BAY COMPANY

Poste de traite au début du siècle dernier.

1534

La France découvre un Canada riche en animaux à fourrure.

1580

On trouve le moyen de fabriquer du feutre à partir de la fourrure. La mode du chapeau de castor est lancée en Europe.

1600

Pénurie d'animaux à fourrure en France. Henri IV octroie une première concession à la Compagnie de la Nouvelle-France pour la construction d'un poste de traite de fourrures à Tadoussac. Déjà, le développement du pays dépend du commerce des pelleteries.

1670

Les Anglais fondent la Compagnie de la Baie d'Hudson. C'est aujourd'hui la plus ancienne compagnie de fourrures au monde.

1700

Montréal devient la plaque tournante du commerce des fourrures en Amérique du Nord. Elle gardera ce rôle dominant jusqu'en 1820.

1838

William Samuel Henderson ouvre le premier magasin de fourrures à Québec, commerce qui porte aujourd'hui le nom de Holt Renfrew & Co.

1900

L'industrie de l'apprêtage et de la confection des fourrures se développe à Montréal.



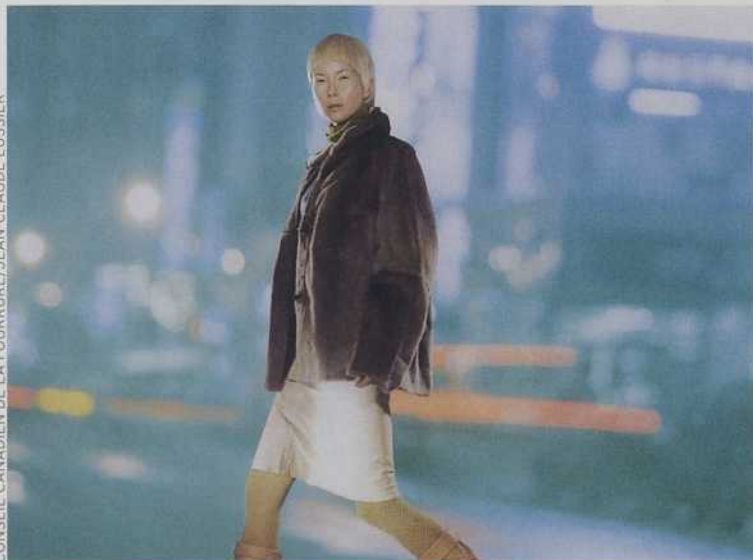
La fabrication du chapeau de castor

La méthode de fabrication de feutre à partir de la fourrure de castor a été découverte en 1580. Voici en gros comment on s'y prend. Les jars, c'est-à-dire les poils les plus longs du pelage, sont enlevés. On ne garde que le duvet qui est ensuite trempé dans une solution de nitrate de mercure. Cette solution ouvre le poil pour le rendre rugueux. On immerge ensuite la peau dans de l'eau bouillante et de l'acide pour agglomérer les poils. Après essorage, on obtient un feutre très compact et résistant, qui sera mis sur une forme pour en faire un chapeau, dont la confection nécessite la fourrure de deux castors. En plus d'être imperméable et très résistant, ce type de chapeau était devenu un symbole de prestige en Europe.

COLIN SCOTT



CONSEIL CANADIEN DE LA FOURRURE/JEAN-CLAUDE LUSSIER



— on la cherche encore à cette époque —, mais aussi d'évangéliser les « Sauvages » et de développer le lucratif commerce des pelleteries. Plusieurs explorateurs ouvrent des postes de traite vers l'ouest. La contrebande est florissante : les coureurs des bois et revendeurs font fi du monopole du commerce des fourrures. Les fourrures « vertes » sont exportées roulées dans le sel. La France ne tolère pas qu'on transforme le produit sur place. Quelques chapeliers se risquent tout de même dans la confection, mais les officiers du roi saisissent ou

détruisent leurs commerces.

Les Anglais, qui ont leurs propres explorateurs, entendent aussi profiter du commerce des fourrures. En 1670, ils mettent la main sur un vaste territoire bordant la baie James et la baie d'Hudson. Ce territoire couvre 40 % de la superficie du Canada actuel. Henry Kelsey fonde la Compagnie de la Baie d'Hudson. C'est le début des conflits entre Anglais et Français pour le contrôle des fourrures. Montréal demeure la plaque tournante de ce commerce, à cause de sa position au carrefour des voies navigables. L'historien Jacques Lacoursière rapporte qu'entre 1660 et 1760 « environ 25 millions de peaux de castor ont été expédiées en France ». On exporte aussi des peaux de loutres, de martres, de renards, de rats musqués, de visons, de carcajous et de loups. Sans compter les peaux d'ours, d'orignal, de cerf et de caribou.

Au lendemain de la conquête Britannique, « la main-d'œuvre est francophone, mais les nouveaux maîtres du pays exigent de ne plus faire affaire avec des Français », raconte Jean Letendre. Les Écossais de la Nouvelle-Angleterre prennent alors le relais et créent en 1779 la compagnie du Nord-

Ouest, basée à Montréal.

La compagnie du Nord-Ouest est très efficace : 20 ans après sa fondation, elle détient 80 % du marché canadien. Mais en 1816, la rivalité pour le contrôle des territoires de chasse et la vente des peaux mène à un affrontement qui fait 21 morts. L'Angleterre exige alors la fusion des deux compagnies. « La Compagnie de la Baie d'Hudson est quatre fois plus petite, mais c'est tout de même elle qui avale la compagnie du Nord-Ouest parce qu'elle a la loi de son côté », résume Jean Letendre. L'impact est immédiat : en 1820, 80 % des fourrures transitaient par Montréal; deux ans plus tard, les Canadiens français ne traitent plus que 5 % des exportations. L'essentiel des fourrures part désormais de la baie d'Hudson à destination de Londres, une route plus rapide et plus économique. Le commerce des fourrures survit encore à Lachine, mais désormais c'est la Compagnie de la Baie d'Hudson qui commande.

Au début du XIX^e siècle, le bois remplace les fourrures sur les bateaux qui quittent le Québec. La mode du chapeau de castor est passée; les élégants ont découvert le chapeau de soie, moins durable mais qu'importe puisqu'on entre dans l'ère industrielle. La fourrure sert surtout à



doubler ou orner capes et manteaux, ou faire des manchons. L'industrie de l'apprêtage et de la confection de la fourrure se développe à Montréal et à Québec. L'historien Jean Provencher souligne que Zéphirin Paquet est l'un des premiers francophones à vendre des produits de la fourrure. Il ouvre un magasin à rayons à Québec en 1866. Un an plus tard, Jean-Baptiste Laliberté fonde le premier véritable magasin de fourrures appartenant à un francophone.

La fourrure n'est plus réservée à l'élite. L'industrialisation en fait un produit

luxueux, mais tout de même accessible. En 1891, Zéphirin Paquet met sur pied une industrie intégrée pour travailler les produits de la fourrure et des cuirs fins, La Manufacture canadienne de fourrures. La maison possède des comptoirs à Halifax, Montréal, Ottawa, Toronto, Winnipeg et Victoria. En 1905, c'est la seule maison de fourrures au monde — avec Révillon et frères de Paris — où, sous un même toit, les peaux passent de l'état brut au produit fini. La spécialité de la maison est le « phoque d'Hudson », une fourrure de



ÉNE FREMOLEAU

rat musqué rasée et teinte en noir. En 1910, Adjutor Maranda, un teinturier en fourrures de Québec, fonde l'entreprise qui deviendra la première usine d'apprêtage et de teinture de fourrures

Bien chaussés

Les animaux ne sont pas seulement prisés pour leur fourrure, mais aussi pour leur peau : c'est avec du cuir que les Amérindiens et les colons se sont chaussés.

par Isabelle Girard

Nos ancêtres se chaussaient de « souliers de bœuf ». Ces chaussures rudimentaires fabriquées par les premiers cordonniers de la colonie n'avaient rien à voir avec des Nike modernes usinés à la chaîne par des travailleurs sous-payés...

La chaussure est un bien de première nécessité au Canada. Son importation a toujours occupé une grande place. Mais ce n'est pas tout le monde qui pouvait se payer ces souliers. Pour le peuple, les cordonniers fabriquaient localement des chaussures robustes et rudimentaires. Historienne à l'Université du Québec à Montréal, Joanne Burgess récapitule l'histoire de cette industrie méconnue : « Depuis le début de la colonie jusqu'en 1820, l'industrie de la chaussure est très artisanale. Le cordonnier utilise des outils simples : le marteau, le fil, le banc de cordonnier, le poinçon et la forme. Le soulier s'inspire du mocassin. Il est formé à la main, sur mesure pour chaque client. On travaille le cuir de bœuf et de chevreau essentiellement. Les pièces de l'empeigne sont découpées puis as-

semblées avec le talon, la semelle interne et la semelle externe. »

À l'époque, l'artisan travaille seul dans sa boutique. Plus tard, il engage trois ou quatre compagnons et un ou deux apprentis pour l'aider. « Un cordonnier fabriquait deux paires de chaussures par jour », évalue Joanne Burgess. Comme il fallait chausser bien du monde, c'était un métier fort répandu. « À la fin du XVIII^e siècle, certains cordonniers commencent à faire des grandeurs types et ils les vendent le jour du marché sur la place Jacques-Cartier ou la place Royale. »

C'est le début de l'industrialisation. Vers 1810, on commence à simplifier le procédé pour augmenter la productivité. Fini les coutures : on cloue l'empeigne à l'aide de rivets, une technique plus facile et plus expéditive. À partir de 1820, l'industrie se mécanise graduellement. Mais le plus grand changement se fait au niveau de la réorganisation du travail, croit Joanne Burgess. « La boutique de l'artisan devient une petite entreprise sans que la technologie ne change vraiment. On a simplement

divisé le travail davantage. Le cuir est coupé à la boutique. Les pièces de l'empeigne sont cousues par des femmes qui travaillent à la maison. Puis d'autres cordonniers assemblent l'empeigne et la semelle. Ce système permet d'augmenter la quantité de chaussures produites parce qu'on économise sur l'espace commercial et sur les salaires en utilisant des femmes peu payées. »

La plus grande révolution sera la machine à coudre, une des premières machines « industrielles » à voir le jour. Elle arrive à Montréal au début des années 1850. « La chaussure est l'une des premières industries à bénéficier de la révolution industrielle », dit l'historienne. La machine à coudre est utilisée pour assembler les pièces de l'empeigne. D'autres machines font leur apparition au cours des décennies suivantes : un appareil à découper le cuir du talon, une machine pour coudre l'ensemble empeigne-semelle et puis enfin une autre machine pour poser les œillets. À la fin du XIX^e siècle, les souliers sont fabriqués dans des usines embauchant jusqu'à

200 travailleurs. À cette époque, Montréal est la capitale de la chaussure au Canada.

En 1900, une entreprise américaine basée à Maisonneuve, une ville devenue un quartier de Montréal, la United Shoe Company, prend le monopole de l'industrie. La compagnie a acheté les brevets de toutes les machines et les loue. Ça devient plus facile pour des individus de se lancer en affaires. Sans avoir besoin d'un gros capital, les Canadiens français deviennent entrepreneurs et une multitude de petites compagnies se développent. On retrouve donc de très grandes entreprises comme la Ames Holden & McCready qui coexistent avec de plus petites entreprises, comme la compagnie Corbeil et la Aird & Sons à Montréal.

L'industrie de la chaussure se porte bien jusqu'à la Deuxième Guerre mondiale, puis c'est l'hémorragie. La fin de la protection tarifaire et la libéralisation des échanges étouffent la production locale. « La main-d'œuvre est plus économique au Brésil, en Italie, au Japon et en Asie, dit Joanne Burgess. De plus en plus de souliers sont fabriqués à partir de matières synthétiques. L'industrie québécoise a de la difficulté à s'adapter à ces changements. » Dans les années 1960 et 1970, les faillites se succèdent. Aujourd'hui, il ne reste que quelques fabricants de chaussures au Québec. Même s'il vaut toujours mieux être bien chaussé pour traverser l'hiver...



> Patrimoine **industriel**

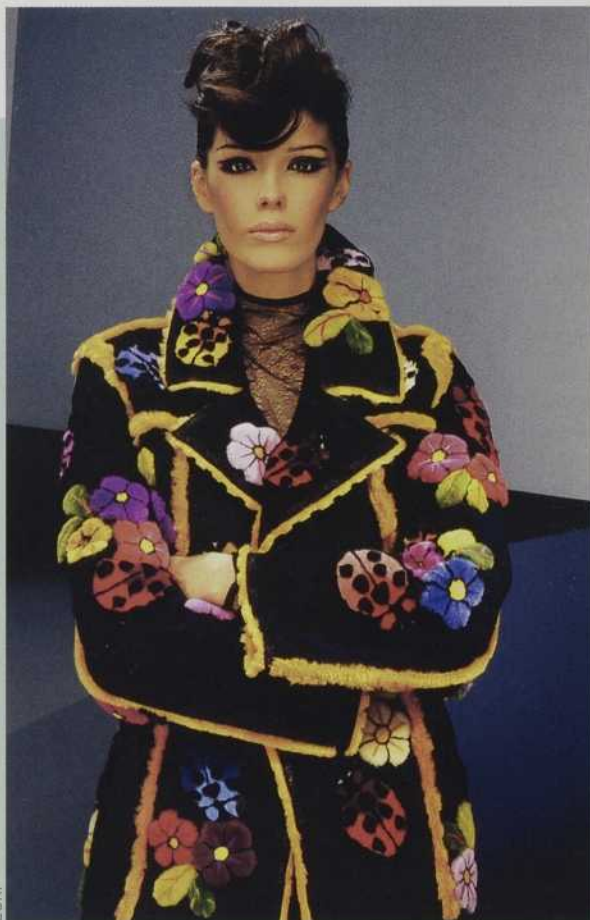
en Amérique du Nord, l'entreprise Maranda-Labrecque.

Le véritable manteau de fourrure fait son apparition dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Le hic, c'est qu'il y a pénurie d'animaux à fourrure. Un vaste programme a été mis en place pour aménager les espèces en difficulté. Ainsi, en 1861, on établit une saison de piégeage pour le rat musqué. Il y aura aussi des restrictions pour la loutre, le vison, la martre et le castor. « En 1920, dit Pierre-Canac Marquis, coordonnateur au piégeage à la Société de la faune et des parcs du Québec, les populations de castor sont presque complètement décimées. » Surchasse, comme le laisse croire la légende de Grey Owl qui parle de l'avidité de l'homme blanc à se procurer de plus en plus de fourrures ? Le spécialiste de la faune n'y croit pas. « Les autochtones et les coureurs des bois étaient tellement limités dans leurs déplacements en vue du piégeage qu'ils n'ont pas pu éliminer la ressource. En fait, c'est une maladie causée par un parasite, la tularémie, qui explique le déclin des populations de castor. »

Pendant quelques années, on interdit la chasse. Et le programme d'aménagement est si efficace qu'aujourd'hui on compte trois à quatre fois plus de castors qu'avant l'arrivée des Européens ! Il y aurait un peu plus d'un million de bêtes au Québec, selon Pierre-Canac Marquis. De quoi récolter entre 60 000 et 75 000 peaux par année. Il y a place pour une exploitation plus intensive. « L'habitat est plus favorable qu'il ne l'était parce qu'il y a davantage de feuillus, dit-il. Dans certaines régions comme l'Outaouais et l'Abitibi-Témiscamingue, le castor est même devenu une plaie, un problème causant des dommages considérables. »

Aux alentours de la Première Guerre mondiale, la transformation des fourrures à Montréal prend de l'ampleur. Plusieurs immigrants juifs ouvrent boutique dans ce qui va devenir le quartier des fourrures sur la rue de Montigny, maintenant appelée boulevard de Maisonneuve. De 1900 à 1945, la mode féminine passe successivement du renard aux fourrures à poil court comme l'astrakan ou le mouton de Perse.

À cause de la pénurie d'animaux sauvages qui a sévi jusqu'au début du XX^e siècle, on a implanté des fermes



ZUKI

Artisans du luxe

Chaque manteau de fourrure est unique. Il est conçu à partir de peaux de tailles et de couleurs différentes. Un travail nécessairement artisanal.

L'atelier du designer de fourrure Zuki, au centre-ville de Montréal, est un palais de poils multicolores. Il y a de la fourrure partout. Mais surtout des peaux de couleurs et de textures totalement éclatées. Ici, un

manteau de castor rasé rouge, parsemé de papillons multicolores. Là un manteau fait de lanières de fourrures tricotées. Et puis un manteau de chinchilla dont le poil est tellement doux que notre sens du toucher n'est pas suffisamment développé pour apprécier toutes les nuances de sa caresse. Ces créations valent au bas mot entre 15 000 et 25 000 dollars.

Zuki est l'un des plus grands designers de fourrure au monde. Son marché : essentiellement les États-Unis. Ici, comme chez la centaine de manufacturiers montréalais, chaque manteau est fait à la main. C'est un métier très artisanal, explique Betty Balaila, de chez Zuki : « Les méthodes n'ont pas beaucoup changé depuis 100 ans. Même la technique des manteaux faits de

lanières de fourrure tricotées n'est pas nouvelle. Elle nous vient des Amérindiens. »

Les manufacturiers achètent les fourrures aux enchères lors de grandes foires commerciales qui se déroulent à Toronto, North Bay et Vancouver. Les fourrures sont ensuite acheminées vers les tanneries. Le tannage est un art très ancien. Les Amérindiens mâchaient les peaux pendant des heures et des heures pour les assouplir. Aujourd'hui, elles sont traitées chimiquement. Et chaque tanneur a sa recette. Une fois les peaux apprêtées, elles sont agencées puis taillées en fonction du patron. À cette étape, on procède souvent à l'allongement des peaux, une technique vieille d'une soixantaine d'années. « Elles sont coupées en deux et chaque moitié est à nouveau taillée en fines lanières qui seront cousues de manière à créer une nouvelle forme, plus longue et plus étroite, explique Betty Balaila. On mouille ensuite les peaux à l'eau chaude et on les broche sur le patron pour qu'elles prennent la forme voulue. » Puis c'est la couture proprement dite.

Combien de coutures dans un manteau ? Au moins 2 000. Quand on pense que chaque peau vaut 40 dollars environ, selon l'espèce et les prix du marché, qu'il en faut quelques dizaines pour faire un manteau et que les artisans consacrent entre une et six semaines de travail à sa confection, on comprend pourquoi la fourrure demeure un produit de luxe !

chronos

1927

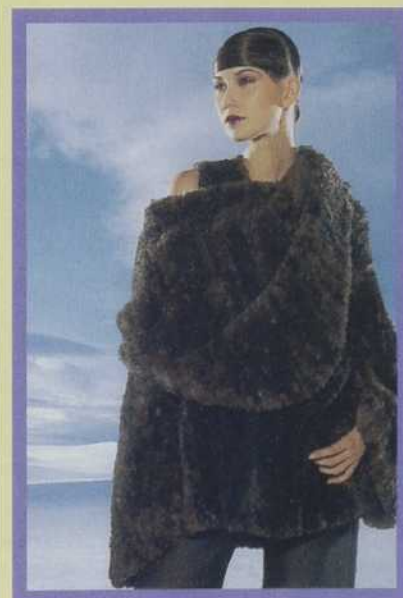
Le castor frôle l'extinction. Il ne reste plus que quelques huttes dans toute la région de la baie James. Quelque temps plus tard, on lance un vaste plan de rétablissement de l'espèce.

1945

Une année record dans les annales de la récolte d'animaux à fourrure. Le gouvernement du Québec établit deux zones de trappe distinctes pour gérer la ressource.

1998

Le Canada signe l'Accord sur des normes internationales de piégeage sans cruauté avec la Communauté européenne, les États-Unis et la Russie.



CONSEIL CANADIEN DE LA FOURRURE/JEAN-CLAUDE LUSSIER

d'élevage. Le renard et le vison s'adaptent particulièrement bien à la captivité. À Robertsonville, près de Thetford Mines, la famille Labonté fait maintenant l'élevage du vison depuis 60 ans. Avec ses deux frères, Yvan Labonté exploite la plus grosse ferme de visons au Québec. Dans les étables, des milliers de bêtes nerveuses, pelage soyeux et yeux perçants, s'activent. Au printemps dernier, 18 000 petits sont nés.

« Aujourd'hui, on fait de la sélection génétique pour obtenir des visons plus grands avec un poil plus soyeux, explique Yvon Labonté. Nous sélectionnons aussi les bêtes pour obtenir six couleurs différentes de pelage. Elles ont une alimentation variée : poisson, poulet, œufs, foie; bref, des sous-produits récupérés des pêcheries et des usines de transformation d'aliments. Les visons sont abattus à l'automne. La préparation des peaux se fait sur place. Chaque peau est dégraissée à la machine et brochée sur une planche. On laisse sécher entre 36 et 60 heures, à une température d'environ 13 °C. Depuis une dizaine d'années, on travaille avec un séchoir, tandis qu'avant il fallait appuyer les peaux contre le mur. Une fois qu'on a fini de les préparer, elles sont mises au frais avant d'être envoyées à Toronto pour le classement. »

Le vison d'élevage sert d'étalon au marché de la fourrure. Son prix influence celui des autres espèces. C'est aussi ce qui se vend le plus. Selon les chiffres d'Industrie Canada, environ deux millions de peaux d'animaux à fourrure sont produites chaque année au pays. De ce nombre, la moitié provient des fermes d'élevage.

Produit de luxe, la fourrure est très sen-

sible aux cycles économiques. À la fin des années 1960, les ventes atteignaient des records. « Les manufacturiers sont alors devenus des exportateurs majeurs de manteaux et d'autres produits finis, raconte Allan Herfcovici. On a recommencé à exploiter les fourrures sauvages comme celles du raton laveur ou du castor, ce qu'on ne faisait plus depuis les années 1920. L'industrie de la fourrure était aussi en croissance dans les années 1970 et 1980. »

Puis elle doit faire face aux activistes antifourrure, Brigitte Bardot en tête, qui font campagne contre l'utilisation d'animaux. Mais c'est surtout le crash de la bourse en octobre 1987 qui précipite cette industrie dans une crise profonde qui va durer cinq ans.

« Aujourd'hui, l'Europe revient à la fourrure et le nombre de manteaux vendus en Chine double chaque année depuis cinq ans. La remontée est graduelle. Presque tous les designers utilisent de la fourrure dans leurs collections, dit Allan Herfcovici. Nous sommes à la veille d'un nouvel âge d'or. »

C'est une bonne nouvelle pour Montréal où se concentre plus de 85 % de la fabrication canadienne de vêtements en fourrure. Même si le Québec n'est plus le plus grand fournisseur mondial, il produit tout de même des peaux de grande qualité. « C'est le seul article de mode avec lequel on peut faire notre marque à l'échelle internationale parce qu'on contrôle toute la filière, depuis le piégeage jusqu'à la confection, en passant par le tannage et l'apprêtage », affirme Allan Herfcovici. De quoi permettre à Montréal de défendre son titre de capitale de la fourrure en Amérique du Nord. **CS**

Recherchés pour leur poil

Il existe 653 espèces fauniques au Québec, dont 23 ont le statut d'animal à fourrure. À part le carcajou, une espèce menacée, et le lynx roux, dont le piégeage est interdit au Québec depuis 1991, toutes les espèces se portent bien. Selon Pierre-Canac Marquis, coordonnateur au piégeage à la Société de la faune et des parcs du Québec, « on

pourrait doubler la récolte sans même ébranler le niveau des populations ». Certaines espèces sont même plus nombreuses que jamais. Le raton laveur a été favorisé par l'agriculture. Il s'adapte très bien à la présence humaine. Sa récolte était de 1 200 peaux en 1918. Elle est maintenant 10 fois plus élevée, soit environ 12 000 peaux par année. Autre nouveau venu attiré par l'expansion de l'agriculture : le coyote. Il a

migré au Québec dans les années 1940 et l'espèce est maintenant assez nombreuse pour causer des problèmes aux éleveurs de moutons. Les autres animaux à fourrure offerts à l'exploitation sont la belette, le castor, le coyote, l'écureuil roux, le loup, la loutre, le lynx du Canada, la martre, la mouffette, l'ours polaire, l'ours noir, le pékan, le phoque, le rat musqué, le renard arctique, le renard argenté, le renard roux et le vison.

L'industrie en chiffres

Plus de 85 000 personnes vivent de l'industrie de la fourrure au Canada. Une industrie rapportant 800 millions de dollars à l'économie du pays.

La récolte de fourrures sauvages au Canada : rat musqué, 34 %; castor, 22 %; martre, 17 %. Le renard, le coyote, l'écureuil et le raton laveur sont parmi les espèces abondantes. Le vison, le renard et le chinchilla sont produits en grand nombre dans les fermes.

Accrochée par un énorme débris lors d'un gigantesque bowling céleste, Uranus a pris un visage très différent des autres planètes gazeuses.

par Vincent Sicotte

Uranus

comme une toupie

Troisième géante gazeuse de notre série, Uranus est unique. Tout comme ses congénères Jupiter et Saturne, elle est une immense boule de gaz entourée d'anneaux et de multiples lunes. Son atmosphère est cependant étrangement calme. Et surtout, Uranus fait sa ronde annuelle couchée sur le flanc.

L'axe de rotation d'Uranus se trouve pratiquement dans son plan orbital. Si les autres planètes tournent sur elles-mêmes comme des toupies, Uranus tourne autour du Soleil comme une toupie... tombée sur le côté. Cette inclinaison unique dans le système solaire serait le résultat d'une catastrophe à peine imaginable.

« Une collision fantastique serait survenue il y a très longtemps, entre Uranus et un corps grand comme la Terre », explique Andrew Ingersoll, spécialiste des géantes gazeuses au California Institute of Technology (Caltech), à Pasa-

dena. Durant les derniers moments de l'accrétion des planètes, de tels objets étaient nombreux. Certains se sont agglomérés aux planètes, d'autres ont été expulsés du système solaire. Au hasard des trajectoires, une telle boule de quille planétaire aurait abattu la géante. « Cela fait d'Uranus une planète tout à fait fascinante ! » ajoute Andrew Ingersoll.

Tout d'abord, les conditions d'éclairage sont très particulières. Au cours des

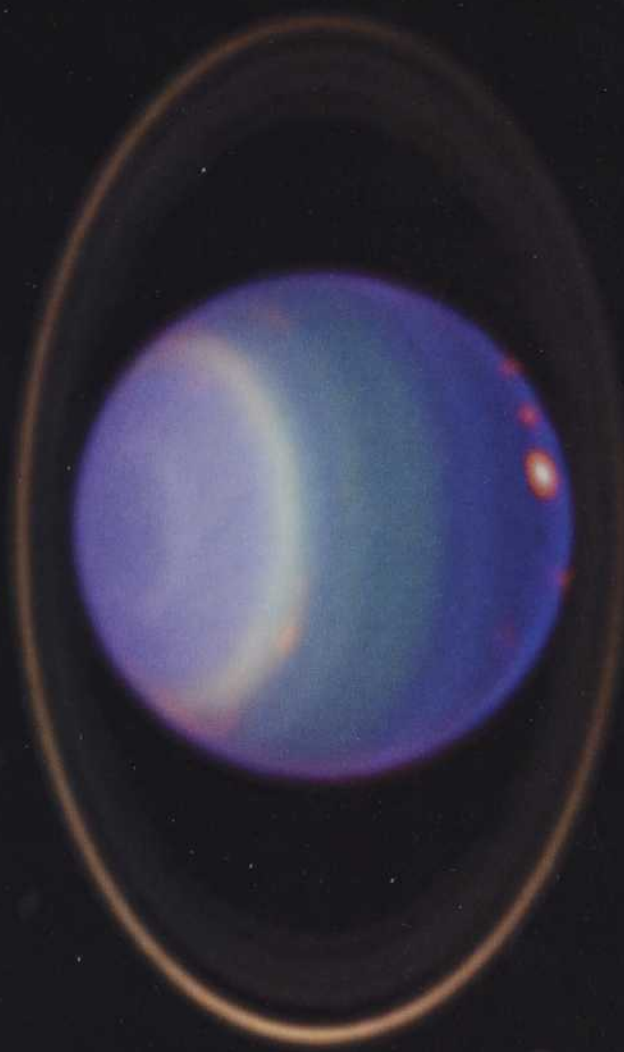
84 ans que dure une révolution d'Uranus autour du Soleil, chaque pôle est éclairé pendant 42 ans, puis plongé dans l'obscurité pour une période équivalente. Ainsi, l'intervalle entre deux levers de soleil a la même longueur que la saison ! Au cours d'une révolution, une journée (une saison de 42 ans terrestres) succède à une nuit de 42 ans.

La climatologie uranienne est donc particulièrement intéressante. D'autant plus que les températures de l'atmosphère ne reflètent absolument pas ces bizarreries saisonnières. On aurait pu s'attendre, par exemple, à des différences de température importantes entre le pôle obscur et le pôle éclairé en faveur de ce dernier. Au contraire, c'est le pôle sombre qui est légèrement plus chaud !

« Il s'agit là de la plus grande énigme d'Uranus », affirme Andrew Ingersoll. La haute atmosphère montre, aux pôles et à l'équateur, une température semblable. Des processus dynamiques complexes doivent agir pour rétablir cet équilibre.



S



La planète du mois

Uranus

Diamètre équatorial = 51 118 km

= 4 Diamètre Terre

Masse = $8,7 \times 10^{25}$ kg

= 14,5 Masse Terre

Densité = 1,3

Distance au Soleil = 2 870 990 000 km

= 19,2 UA

Période de rotation = 17,2 heures

Période orbitale = 83,7 ans

Nombre de satellites = 21

Inclinaison = $97,9^\circ$

Composition de l'atmosphère

• Hydrogène 83 %

• Hélium 15 %

• Méthane 2 %

Certains croient qu'Uranus est comme un immense réfrigérateur : de la chaleur extraite du pôle éclairé est apportée à l'équateur. Andrew Ingersoll est l'auteur d'une autre hypothèse, selon laquelle l'énergie émise par le cœur de la planète s'échapperait d'abord vers le côté non éclairé, le réchauffant du même coup.

Ce brassage planétaire, s'il a cours, demeure bien discret. Uranus apparaît en effet dépourvue de caractéristiques visibles. Mais un rehaussement extrême du contraste des images de l'atmosphère révèle de faibles bandes parallèles à l'équateur, de même qu'une très légère brume autour du pôle Sud (qui est

actuellement éclairé). À part cette brume, la dynamique nuageuse semble être principalement déterminée par la rotation de la planète, et non par les conditions d'éclairage très particulières.

À de hautes latitudes (près des pôles), les vents soufflent dans la même direction que le sens de la rotation. Aux latitudes équatoriales, par contre, les vents soufflent en sens inverse, à près de 400 km/h. Les vents équatoriaux de Neptune sont également en sens inverse de la rotation, alors que ceux de Jupiter et de Saturne sont dans le même sens. « Est-ce le signe d'une différence de structure interne ou le simple effet du hasard ? On ne le sait

pas. » explique Andrew Ingersoll.

Uranus ne montre pas de tempêtes, comme la grande tache rouge de Jupiter ou la grande tache sombre de Neptune. « L'atmosphère paraît très peu turbulente, mais il est possible qu'une brume de méthane la recouvre et nous cache les détails », dit-il.

L'atmosphère d'Uranus, comme celle des autres géantes gazeuses, est essentiellement composée d'hydrogène et d'hélium. Ces gaz sont présents en mêmes proportions que dans le Soleil, et donc dans le nuage duquel est issu le système solaire. Toutefois, l'atmosphère d'Uranus contient davantage d'hélium

que celle de Jupiter ou de Saturne. Sur Uranus (et Neptune non plus), il n'y aurait pas de « pluie d'hélium » qui fait migrer cet élément léger vers le centre.

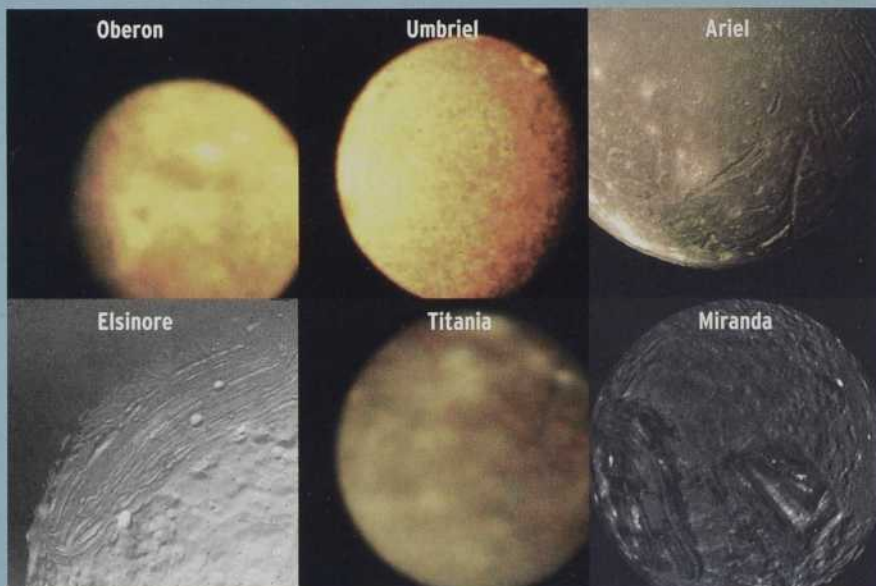
Le méthane, qui compte pour 2 % de l'atmosphère, donne à Uranus (tout comme à Neptune) sa couleur bleutée caractéristique. Jupiter et Saturne en contiennent beaucoup moins. En fait, Uranus possède 24 fois plus de carbone (le C de CH₄) que le Soleil. Pour expliquer cette anomalie, les astronomes en sont venus carrément à réécrire l'histoire des géantes gazeuses.

Uranus et Neptune, qui se ressemblent comme des sœurs, ne se seraient pas formées exactement de la même façon que leurs cousines Jupiter et Saturne. Pour ces dernières, des noyaux rocheux imposants auraient réussi à retenir de grands lambeaux de gaz de la nébuleuse originelle. À la distance où se situent les orbites d'Uranus et de Neptune, par contre, la nébuleuse aurait été moins dense. Ces planètes se seraient agglomérées plus lentement. Ce délai aurait permis au vent solaire de souffler une bonne partie de l'hydrogène et de l'hélium de ces régions. Avec moins de ces gaz légers, Uranus et Neptune auraient en proportion davantage d'éléments lourds, comme le carbone.

Le scénario est plausible, mais est-il exact ? « Certains chercheurs croient plutôt que Jupiter et Saturne se sont formées comme des étoiles, en s'effondrant brusquement sur elles-mêmes. Uranus et Neptune n'auraient pu faire pareil, vu la faible densité de la nébuleuse. Une chose est sûre : la formation des géantes gazeuses est très mal comprise ! » dit Andrew Ingersoll.

La teneur plus forte en éléments lourds se reflète sur la densité moyenne de la planète. Ainsi, la « petite » Uranus est aussi dense que Jupiter. Mais cette dernière, 20 fois plus lourde, écrase littéralement son intérieur, faisant artificiellement grimper la densité.

Les modèles théoriques montrent qu'Uranus est faite de 15 % seulement d'hydrogène. Les « roches » (c'est-à-dire les métaux et leurs composés) et les « glaces » (l'eau, le méthane et l'ammoniaque) constituent 80 % de sa masse. Ces



Les lunes et les anneaux

Avant le passage de *Voyager 2*, en 1986, on attribuait cinq satellites à Uranus. La sonde a permis d'en découvrir 10 autres, des petits cailloux de diamètre inférieur à 150 km. Des observations télescopiques récentes ont permis d'en identifier six de plus, de taille comparable. Ces lunes tournent toutes dans le même sens que la planète, à peu près autour de l'équateur. Leur trajectoire les amène donc alternativement au-dessus et en dessous du plan orbital.

Ariel, Umbriel, Titania et Obéron sont les plus grosses lunes, avec un diamètre de plus de 1 000 km. Plus denses que les lunes de Saturne (la planète voisine), leur composition doit être différente. On estime en effet que ces quatre lunes principales sont composées d'autant de glace que de roche. Par comparaison, la nébuleuse primordiale devait être un mélange de 60 % de glace et 40 % de roche, si l'on ne tient pas compte de l'hydrogène et des autres éléments volatils.

Obéron et Umbriel montrent une surface fortement cratérisée, comme la Lune. Titania et Ariel ont autant de petits

cratères, mais moins de grands (50 km à 100 km de diamètre). Par conséquent, leur surface est plus jeune, peut-être formée plus tard ou remodelée par l'activité géologique.

Tous ces satellites sont parcourus de canyons, dont le plus imposant se retrouve sur la petite Miranda : 80 km de large et 15 km de profond, pour un corps de 500 km de diamètre ! Une expansion du volume des lunes de 1 % ou 2 % – 6 % pour Miranda – aurait provoqué ces ruptures dans la croûte. De l'eau au sein de l'objet aurait vraisemblablement gelé, donc augmenté de volume, après la formation de cette croûte.

Par ailleurs, la densité de petits cratères, formés par des impacts de comètes, montre qu'Uranus et ses lunes doivent

« capturer » au moins 600 fois plus de comètes que Jupiter et 100 fois plus que Saturne. Ces comètes proviennent des confins du système solaire.

Uranus est par ailleurs entourée d'un système de 11 anneaux très fins. Ceux-ci réfléchissent 1 % ou 2 % de la lumière seulement. Le carbone, c'est-à-dire de la suie ordinaire, a les mêmes caractéristiques.

La propagation du signal radio de la sonde *Voyager 2* à travers ces anneaux indique qu'ils sont formés principalement de grosses particules d'un diamètre supérieur à 70 cm. En plus, des grains microscopiques de poussière sont répandus partout dans le système d'anneaux. Il s'agit sans doute de débris de collisions que subissent continuellement les plus grosses particules.

Ces collisions devraient mener à la disparition d'anneaux bien définis. Or, il n'en est rien. Dans le cas de l'anneau extérieur, appelé Epsilon, deux petits satellites, Cordelia et Ophelia, agissent comme des « bergers » qui confinent les particules. Les autres satellites bergers, s'ils existent, demeurent introuvables.

Formé récemment, le système d'anneaux uranien évolue encore aujourd'hui d'une manière qu'on comprend mal, et son origine demeure inconnue.



éléments comptent pour 10 % seulement de Jupiter. En fait, la planète Uranus est semblable au noyau des planètes Jupiter et Saturne. Son développement, comme celui de Neptune, aurait été stoppé par manque de matière première : l'hydrogène et l'hélium.

Le champ magnétique d'Uranus est très incliné par rapport à son axe de rotation (de 60°). De plus, le point milieu de ce champ est décalé de plus de 7 000 km du centre de la planète. Cette configuration est unique dans le système solaire. Ce champ ne serait pas généré dans le noyau, comme c'est le cas pour les autres planètes, mais dans le manteau, pas très loin sous la surface.

Uranus est un corps très différent de Jupiter et de Saturne. Son étude montre que les catégories générales comme « géantes gazeuses » occultent des différences fondamentales. Cette planète unique met également en évidence le rôle joué par le hasard dans la formation des planètes, et du système solaire tout entier. À cause d'une collision, survenue il y a très longtemps, le sort de cette planète fut à jamais changé. **CS**

Le grand-père de Jupiter

Située deux fois plus loin du Soleil que Saturne, Uranus est à la limite de la détection à l'œil nu. Entre 1690 et 1780, elle a d'ailleurs été d'abord observée et portée sur les cartes en tant qu'étoile. L'astronome anglais William Herschel l'identifie cependant comme planète le 13 mars 1781. Il veut l'appeler planète Georgienne, d'après Georges III d'Angleterre, mais elle est finalement baptisée, selon la coutume, d'après la mythologie gréco-romaine. Uranus est le père de Saturne, grand-père de Jupiter.

Herschel continue à observer la planète avec de meilleurs télescopes. Il découvre deux lunes, Titania et Obéron, en 1787. Puis, Ariel et Umbriel sont découvertes par l'Anglais William Lassell en 1851. Le nom de ces quatre satellites vient de la littérature anglaise, principalement des pièces de Shakespeare. Un cinquième satellite, découvert en 1948 par Gerard Kuiper, est appelé Miranda selon cette tradition, qui se poursuit encore aujourd'hui.

En 1932, Rupert Wildt montre que certaines caractéristiques du spectre d'Uranus sont dues au méthane de l'atmosphère. En 1952, le physicien canadien Gerhard Herzberg détecte de l'hydrogène dans les atmosphères d'Uranus

et de Neptune.

Le 10 mars 1977, plusieurs équipes se mobilisent pour observer le passage d'une étoile derrière Uranus. Une telle observation donne de précieux renseignements sur l'atmosphère de la planète. Grâce à un télescope monté dans un avion, l'Américain James Elliot détecte plusieurs diminutions dans l'éclat de l'étoile, avant même qu'elle ne disparaisse derrière la planète. Ces diminutions se reproduisent de l'autre côté. Contre toute attente, Uranus a des anneaux !

Par ailleurs, on croit aujourd'hui qu'Herschel avait aperçu ces anneaux à plusieurs reprises entre 1787 et 1792. Puis ceux-ci se présentent par la tranche, ils devinrent invisibles. L'astronome anglais se crut victime d'une illusion.

Le 24 janvier 1986, la sonde *Voyager 2* passe à 81 600 km d'Uranus. Première sonde à visiter la planète, elle nous fournit alors une moisson d'images, de spectres, de mesures radio et magnétiques. Ce portrait pris au vol a permis d'échafauder l'essentiel des connaissances actuelles sur Uranus. Mais plusieurs questions fondamentales demeurent, qui ne seront résolues que par l'envoi d'une autre sonde – ou par des avancées majeures des technologies d'observation terrestre.

La science à la portée de tous.

02 14 98 02 1402
12 41 29 12 411

Animée par Frédéric Loiselle

zone
SCIENCE

MARDI 22h

Télé-Québec

Avec la participation du ministère de la Culture et des Communications du Québec. Programme «Étalez votre science». Production Icotop inc.

Auteur de plusieurs intrigues policières, François Barcelo nous livre en exclusivité une histoire de clone pas très nette.



Mon CLONE et MOI

par François Barcelo
illustré par Éric Thériault

MARDI

J'ai perdu mon clone. Ce n'est pas tellement grave. Aujourd'hui, à part une petite toux de rien du tout, je ne suis pas malade. Et mon clone ne sert qu'à ça : tester mes remèdes, quand je souffre d'une simple grippe ou d'une pneumonie double.

C'est papa qui me l'a fait quand j'étais tout petit.

C'était un homme très intelligent, papa. Il n'allait jamais travailler. Quand il avait besoin d'argent, il téléphonait à un numéro et le lendemain on venait lui donner de l'argent à la porte. Je fais pareil, maintenant qu'il est mort. Mais c'est lui qui m'a montré.

Papa était un savant tellement fort qu'il a été rejeté par les autres savants à cause de ses idées pas comme les autres.

La preuve : c'est lui qui a fait le premier clone humain, alors que personne ne pensait que ce serait possible dans ce temps-là, même pas avec des moutons.

Je ne me souviens de rien, parce que je n'avais que quelques jours. Maman était morte juste après ma naissance. Et j'avais fait une jaunisse. Fallait-il me donner des vitamines ou de la pénicilline ? C'est à ce moment-là que papa a eu l'idée de me faire un clone tout à fait comme moi, du même âge et tout. Il l'a installé à la cave et lui a donné des vitamines. Ça n'a pas marché. Il a essayé la pénicilline. Et mon clone a pris du mieux en même pas deux jours. Alors papa m'a donné de la pénicilline à moi aussi. Deux jours après, j'allais bien, comme Paul-Pierre.

Parce que c'est comme ça qu'on l'appelle. Papa lui a donné un nom même

si ce n'est rien qu'un clone. Moi, je m'appelle Pierre-Paul. C'est ça qui a donné à papa l'idée de Paul-Pierre.

Le seul problème avec mon clone, c'est qu'il faut qu'il reste toujours parfaitement pareil à moi. Comme on le garde à la cave, il n'a pas de lumière du soleil. Alors papa a mis des rideaux épais dans toutes les fenêtres de la maison. Comme ça, je ne subis pas les effets des rayons du soleil moi non plus. En plus, on boit la même quantité d'eau, on mange les mêmes aliments. Et je reste exactement comme Paul-Pierre. Ou plutôt, c'est lui qui reste comme moi, parce que le clone c'est lui, pas moi.

Je ne suis jamais allé à l'école. Seulement chez le médecin quand il ne pouvait pas venir à la maison.

Avec ma santé fragile, j'ai eu des tas de maladies. Mais ce n'était pas bien grave,

parce qu'il y avait Paul-Pierre à la cave. Papa me faisait examiner par un médecin, pour savoir ce que j'avais. Il faisait essayer à Paul-Pierre le médicament que le médecin prescrivait, puis un autre et un autre encore si ça ne donnait rien. Des fois, ça rendait Paul-Pierre encore plus malade, mais ce n'était pas grave parce que ce n'était pas moi. Dès qu'il y avait un remède qui faisait de l'effet sur lui, papa m'en donnait à moi aussi et j'étais guéri. Diarrhée, otite, rougeole... les maladies ne m'ont jamais fait mal longtemps.

C'est dommage que ce ne soit pas permis de faire des clones humains, parce que si vous aviez le vôtre, vous vous demanderiez comment vous avez fait pour vous en passer pendant toutes ces années.

Un jour, papa a eu un cancer de quelque chose. Il n'avait pas de clone, lui, et il était trop vieux pour s'en faire un. Il est mort à la maison et ils sont venus le chercher. Ils m'ont dit de ne pas m'inquiéter, que si j'avais besoin d'argent, je n'avais qu'à téléphoner comme papa m'avait montré avant de mourir. Ils m'ont fait examiner par un médecin, qui m'a trouvé pas si mal pour quelqu'un qui ne fait pas d'exercice et qui ne sort presque pas de la maison. Ce docteur m'a recommandé de changer mon mode de vie. Je n'en ai rien fait,

parce que papa n'aurait pas voulu. Si je cesse de tout faire comme mon clone et que j'ai une maladie mortelle ! Je ne pourrai plus tester mes médicaments sur personne et je vais finir par mourir. C'est papa qui l'a dit.

Je fais donc encore comme quand papa était là : je commande de la pizza et des mets chinois et de l'eau en bouteille. Et je nourris Paul-Pierre exactement comme moi.

Quand papa était là, on ne le laissait jamais monter de la cave.

Maintenant, de temps en temps, je demande à Paul-Pierre s'il veut prendre une bière avec moi. Il ne sait presque pas parler, mais il fait des progrès. Il dit oui et non. J'espère lui apprendre à dire merci, mais c'est plus long.

Ce soir, je suis très inquiet. Tout à l'heure, je suis allé aux toilettes, à cause de la bière. Quand je suis revenu dans la cuisine, Paul-Pierre n'était plus là. Il n'y avait que sa bouteille de bière, à moitié vide.

J'ai cherché partout dans la maison. Pas de Paul-Pierre.

Le pire, c'est que je ne peux pas finir ma bouteille de bière. Quand on a un clone, il faut tout le temps manger et boire la même chose que lui et dans les mêmes quantités, sinon il ne sera plus bon à rien.

MERCREDI

Je viens de voir Paul-Pierre à la télévision !

On le voyait mal parce que c'était juste une caméra de surveillance dans un dépanneur. Mais moi, je l'ai reconnu tout de suite, parce qu'il a un visage exactement comme mon visage dans mon miroir.

Il est allé chez un dépanneur. Il a mangé un petit gâteau et quand le commis a essayé de l'empêcher de partir sans payer, il l'a assommé avec une bouteille de Coca-Cola.

J'ai demandé au magasin de pizza de m'apporter un petit gâteau et une bouteille de Coca-Cola, pour manger la même chose que Paul-Pierre. L'homme a demandé quelle sorte de gâteau et quelle grosseur de bouteille. J'ai dit n'importe quelle sorte, n'importe quelle grosseur. C'est mieux que pas de gâteau du tout.

C'était très bon.

Quand même, je suis un peu embêté, parce qu'une fois, à la télévision, ça ne fait pas si longtemps, ils ont parlé des clones. Les clones, ça a les mêmes empreintes digitales, les mêmes cheveux, les mêmes crachats, le même sperme. Si Paul-Pierre a craché ou spermé ou perdu un cheveu ou touché quelque chose avec ses empreintes digitales, la police





va penser que c'est moi qui ai frappé le dépanneur avec la bouteille. Et je ne pourrai pas prouver le contraire si je ne retrouve pas Paul-Pierre.

Je ne sais même pas où il est. Et je ne serais pas capable de le remplacer parce que papa ne m'a pas montré comment faire.

À la télévision, la même fois, ils ont aussi expliqué comment faire un clone, parce c'était une émission sur les clones.

Il y a trois manières. Mais je suis presque sûr que papa avait sa manière à lui. Ça ferait quatre.

La manière la plus simple, c'est de croiser deux individus qui sont nés ensemble mais qui sont un gars et une fille. On croise ensuite leurs descendants 30 fois ensemble et on finit par avoir deux individus tellement pareils qu'on peut prendre le cœur de l'un et le mettre à la place de l'autre et ça marche tout seul. Mais ça me prendrait une sœur et je n'en ai jamais eu.

Il y a aussi la fécondation « en vitraux ». On cultive l'embryon et on sépare ses cellules avant qu'elles soient devenues 16. On remet une cellule dans une femelle et ça finit par faire un organisme entier. Pour ça aussi, je manque de femelle.

Pour la troisième manière de faire un clone, on enlève un noyau de cellule dans une femelle, on le remplace par un noyau qui vient d'une autre femelle et ça forme un embryon pareil à la deuxième femelle. Mais là, c'est encore pire : ça me prendrait deux femelles.

Papa, lui, il a fait son clone avec même pas une. Il était vraiment très intelligent.

JEUDI

La porte a sonné. Au début, je ne voulais pas répondre parce que je n'avais pas commandé de chinois ni de pizza. Mais elle a sonné encore. Il a bien fallu que j'aie ouvert.

Ils étaient deux. Un homme et une femme, habillés en policiers. Quand ils m'ont vu, ils ont eu l'air surpris. Ils ont regardé derrière eux. Il y avait une voiture de police. Sur la banquette arrière, Paul-Pierre était là. Ils m'ont regardé encore.

La femme a dit : « C'est votre jumeau ? »

Je n'ai rien dit parce que papa m'a fait jurer avant de mourir de ne jamais dire à personne que j'ai un clone.

L'homme a dit « Je pense que ce

serait mieux si vous veniez avec nous. »

Dans la voiture de police, je n'ai pas chicané Paul-Pierre. Ce n'est pas sa faute, c'est seulement un clone. On s'est juste mis à tousser en même temps. Ça arrive souvent comme ça : quand je suis malade, mon clone l'est tout le temps, lui aussi. Et de la même maladie. Sinon les remèdes ne marcheraient pas.

Au poste de police, ils m'ont tout expliqué.

Ils ont arrêté Paul-Pierre ce matin, au même dépanneur qu'hier. Il volait encore un petit gâteau.

« Quelle sorte de gâteau ? » j'ai demandé, parce que ça aurait été bon à savoir, au cas où je n'aurais pas mangé le même, hier.

Ils ne savaient pas.

J'ai dit : « Si vous pouviez le savoir, j'aimerais ça en avoir un de la même sorte. »

J'ai tout de suite pensé que je parlais trop. Mais les policiers n'ont pas compris.

En tout cas, ce matin, la police est arrivée tout de suite au dépanneur parce qu'elle n'était pas loin. Ils ont interrogé Paul-Pierre. Il a répondu oui et non. Mais pas toujours la même chose à la même question.

Finalement, un policier a eu l'idée de

l'amener en auto de police faire le tour du quartier pour voir s'il reconnaîtrait l'endroit où il habite. En passant devant chez nous, Paul-Pierre a crié « Oui, non, oui ! »

J'ai dit : « Il ne s'était pas sauvé par après. Il s'était juste perdu. »

La femme a dit : « C'est ce qu'on a pensé, nous autres aussi. »

Un peu plus tard, quelqu'un est arrivé avec des papiers.

Ce sont les papiers de l'hôpital pour ma naissance. C'est écrit qu'on était deux bébés jumeaux. Maman est morte entre les deux. Le deuxième est né par césarienne, ils ont dit.

Ce que les policiers ne comprennent pas, c'est qu'après il n'y a plus de traces de l'autre bébé dans les papiers du gouvernement et de l'église. Il n'a pas été baptisé, pas confirmé, pas marié, pas mort, rien. Il n'a même pas de nom.

Ça ne peut pas être Paul-Pierre, parce que c'est un clone, pas un césarien. En plus, Paul-Pierre, ce n'est pas son vrai nom. C'est juste papa qui l'a appelé comme ça.

Moi, ils ont tous mes papiers. Ça prouve que je ne suis pas un clone, mais je ne leur ai pas dit ça, non plus, parce qu'ils le savent déjà.

VENDREDI

Un homme et une femme sont venus me voir au poste de police. Pas les mêmes qu'hier. Il y avait un psychologue et une travailleuse sociale.

Il disent qu'ils ont tout compris. Mais ils ont tout compris de travers.

À cause des papiers de l'hôpital qui disent que je suis né, puis que maman est morte, puis que mon jumeau est né après, ils s'imaginent que papa était fâché contre mon jumeau parce qu'il avait tué maman. C'est pour ça qu'il l'aurait mis dans la cave tout le temps.

En plus, la fortune de maman devait être séparée en parts égales entre papa et chacun de ses enfants. Moins il y avait de parts, plus ça lui faisait de l'argent, à papa.

Moi, je ne vois pas ce que ça prouve.

La preuve que papa n'était pas fâché contre Paul-Pierre, c'est que papa ne l'a jamais puni. Même que, chaque fois que j'étais malade, c'était lui qui avait les médicaments le premier. Ça aussi, ça prouve qu'il était un clone, pas un jumeau.

Mais ça se sent qu'ils ne veulent pas me croire, alors je fais mieux de ne rien dire. Ils sont assez mêlés comme ça.

Ils m'ont dit que Paul-Pierre n'aura pas de procès pour le dépanneur qui est encore entre la vie et la mort. Ils vont l'envoyer dans une institution avec des médecins et tout le reste, parce qu'il a des problèmes de développement physique et intellectuel.

Là, ça m'a fait peur. Si Paul-Pierre est en institution, qu'est-ce que je vais faire quand je vais avoir la méningite, le cancer du sein, la fièvre aphteuse, les 10 fonctions érectiles et toutes ces maladies dont ils parlent tout le temps à la télévision ?

J'ai dit : « J'aimerais ça y aller avec lui. »

La travailleuse sociale a dit : « Si c'est vous qui en faites la demande, ça va aller plus vite. »

Elle m'a fait signer au bas d'un papier. J'ai mis un X. Elle a dit que ça va faire pareil.

Je suis content de rester avec Paul-Pierre, parce que je commence à tousser de plus en plus fort. Ça pourrait être une bronchite. Ou une tuberculose, on ne sait jamais.

Mais même ça, ça ne serait pas tellement grave, maintenant que j'ai retrouvé mon clone à moi. **QS**

Saint-Antoine-sur-Richelieu, juin 2001.



Pour Noël, offrez-vous un présent pour l'avenir ! Abonnez-vous à toute la science

**Oui,
j'offre
Québec
Science
en cadeau**

Un cadeau
intelligent
et instructif,
un présent
qui peut
influencer
un avenir.



**Oui,
je m'offre
Québec
Science
en cadeau**

10 numéros
par année ,
> 600 pages
d'informations,
> 600 photos,
> 750 sujets
différents de
l'actualité
régionale,
nationale et
mondiale.

Québec Science, une référence pour sa crédibilité
et sa rigueur, en science et en technologie, en santé
et en écologie, en génie et en nanotechnologies...



1 an (10 n^{os}) 41,35 \$
2 ans (20 n^{os}) 71,25 \$
3 ans (30 n^{os}) 98,87 \$

Taxes incluses, tarifs valables
au Canada seulement
jusqu'au 11 janvier 2002

Pour vous abonner, utilisez
le coupon détachable ci-contre.

Courez la chance en vous abonnant
dès maintenant de gagner une
caméra vidéo numérique ZR-20 de
Canon d'une valeur de 1 500 \$.

**Hâtez-vous le concours se termine
le 14 décembre 2001.**

Offre valable au Canada seulement.

L.L. Lozeau



**Québec
Science**

Par téléphone (514) 875-4444 ou 1 800 667-4444
ou par Internet à www.cybersciences.com/abonnement

Les règlements du concours sont affichés à Québec Science, 4388, rue Saint-Denis, bureau 300, Montréal. La valeur totale du prix est de 1 500 \$ plus taxes. La personne gagnante sera informée par téléphone et devra répondre à une question réglementaire.





L'invasion des jouets-robots

À l'approche de Noël, une nouvelle vague de poupées et jouets interactifs, bourrés de capteurs et de puces électroniques, se préparent à envahir les chaumières. Faut-il s'en méfier ?

Longtemps cantonnés dans les usines, les centres de recherche ou certains garages de bricoleurs intempestifs, les robots ont depuis quelques années amorcé une percée dans les foyers. Le robot domestique tant attendu, celui qui ferait la vaisselle, le lavage, le repassage et passerait l'aspirateur, n'est — hélas ! — toujours pas au rendez-vous. C'est plutôt comme robot-jouet ou robot de compagnie qu'il a fait son entrée.

Lancé en novembre 1999, le plus connu et aussi le plus perfectionné est sans doute le « chien-robot » de Sony. Baptisé AIBO (1) pour « Artificial Intelligence roBOt » (et qui veut également dire « compagnon » en japonais), ce premier chien robot était doté d'une autonomie et d'une capacité d'apprentissage inégalées. Plus de 100 000 AIBOs ont trouvé preneur jusqu'ici. Mais, à 2 500 dollars américains, ce toutou futuriste n'était pas pour toutes les bourses... Cependant, la mode est lancée et une multitude de clones — moins sophistiqués certes, mais bien moins chers — font leur apparition. Et parmi eux, on retrouve Super Poo-Chi, Mega Byte, Robotichien et i-Cybie (voir encadré Les envahisseurs).

Cependant, à part peut-être le Tamagotchie (voir Faune numérique, Québec Science, sept. 1997), aucun

jouet électronique n'a encore connu l'immense succès de Furby (2). Commercialisée fin 1998 par la société Tiger Toys (maintenant propriété d'Hasbro), cette petite boule de poils robotisée aux airs de Gremlin s'est vendue à plus de 40 millions d'exemplaires, en sept langues différentes et dans 57 pays. De même, les poupées aussi connaissent leur petite révolution technologique. Sous leurs airs de poupons joufflus, nombre d'entre elles intègrent une forte dose de composants électroniques qui leur permettent d'interagir avec leur environnement, de parler et d'exprimer divers besoins.

Bref, nous sommes bien loin du bon vieux *teddy bear* et de la poupée-qui-ferme-les-yeux-quand-on-la-couche... Et c'est justement ce qui inquiète certains spécialistes.

Pour légitimer leurs produits, les fabricants évoquent habituellement la complexité de notre monde technologique et le rôle que peut y remplir le robot-jouet comme initiateur pour aider l'enfant à mieux s'y adapter. Plus « actif » qu'un jouet « ordinaire », le jouet interactif serait aussi, en principe, plus stimulant pour l'enfant.

Cependant, certains spécialistes du développement de l'enfant ne voient pas les choses du même oeil. « Le jeu sert principalement — à tout âge d'ailleurs — à stimuler la créativité et l'esprit critique, explique Nicole De Grandmont (3), orthopédagogue et enseignante à l'Université du Québec à Montréal et à l'Université de Montréal. Or, plus un jeu ou un jouet est structuré et sophistiqué, moins l'enfant peut exercer sa créativité. L'enfant répond aux besoins du jouet, plutôt que le contraire. Et il en devient alors un peu l'esclave. »

Certains psychanalystes, comme Myriam Szejer, présidente de l'association française La Cause des bébés (4), redoutent même que les robots-jouets puissent induire un « comportement toxicomane » chez certains enfants. Néanmoins, il n'existe pas pour l'instant d'études pour confirmer ces craintes.

Mais c'est là où on l'attend le moins que le robot-jouet serait le plus utile. « Pour les enfants souffrant d'une déficience ou





d'un handicap, et pouvant alors avoir besoin d'une stimulation intense et prolongée, les robots-jouets peuvent être extraordinairement efficaces, dit Nicole De Grandmont. Comme le robot ne se fatigue pas, il peut suppléer au manque de l'enfant. »

C'est d'ailleurs dans cet esprit que se tient depuis 1999 le Concours Robot-Jouet (5). Organisée par des étudiants et professeurs en génie électrique et génie informatique de l'Université de Sherbrooke, en collaboration avec le Centre de réadaptation Notre-Dame-de-l'Enfant et l'école Le Touret, cette compétition réunit des équipes d'étudiants dont le défi est de concevoir un robot destiné à stimuler les enfants autistes, tant sur le plan moteur que cognitif. La quatrième édition se tiendra le 4 décembre prochain au Centre culturel de l'Université de Sherbrooke et, pour la première fois, la compétition est ouverte aux étudiants d'autres établissements.

Enseignante à l'école Le Touret à Sherbrooke, Marie-Josée Gagnon a collaboré, comme juge et personne-ressource, à l'organisation du concours depuis ses débuts. « Beaucoup d'enfants autistes montrent une certaine méfiance face aux humains et leurs exigences, explique-t-elle. Comme il est moins menaçant, le robot-jouet peut alors devenir un intermédiaire pour attirer l'attention des enfants et faciliter certains apprentissages. » À partir de profils d'enfants autistes, les équipes participantes ont mis au point des robots destinés, entre autres, à l'apprentissage des pictogrammes, des formes et des couleurs. D'autres ont été conçus pour les aider à se

diriger dans les locaux de l'école.

Depuis deux ans, quelques robots passent l'été au Camp Tintamarre avec des enfants autistes ou présentant des déficiences physiques, intellectuelles ou des troubles d'apprentissage. Même si les résultats semblent prometteurs, on n'en est pas encore là. « Il serait intéressant que nous puissions disposer de quelques-uns de ces robots-jouets afin de voir jusqu'où on pourrait aller, dit Marie-Josée Gagnon. Malheureusement, les coûts sont trop élevés pour l'instant et les robots ne sont pas suffisamment solides pour l'usage qu'en font les enfants. »

Mais pour un enfant normal, surtout en bas âge, « on n'a pas besoin d'un robot-jouet », croit Nicole De Grandmont. On peut lui en offrir un, mais en autant qu'il possède d'autres jouets « ordinaires ». Pour les enfants plus vieux, le robot-jouet peut devenir un objet d'expérimentation où l'on tente de découvrir le « code », son mode de fonctionnement. Mais les plus intéressants sont ceux que l'on peut programmer, où l'on peut alors exercer sa créativité et appliquer ses connaissances. Bref, des robots programmables à qui on peut montrer qui est encore le maître... **CS**

» CyberRessources

- (1) AIBO (Sony) www.aibo.com
- (2) Furby (Tiger) www.furby.com
- (3) Nicole De Grandmont cf.geocities.com/ndegrandmont
- (4) La Cause des bébés lacausedesbebes.free.fr
- (5) Concours Robot-Jouet www.gel.usherb.ca/crj/



Meow-chi.

Les envahisseurs

Latte et Macaron

En septembre dernier, Sony a lancé la troisième génération de ses chiens robotisés AIBOs. Après l'AIBO 2



au look plus félin, il s'agit cette fois de deux « chiens-oursons ». Équipés de 32 Mo de mémoire vive, ils peuvent répondre à 75 commandes vocales, soit 50 % de plus que les modèles précédents. Par contre, leur mobilité est quelque peu réduite, puisque leurs articulations sont gérées par 15 moteurs seulement (au lieu de 18 pour leurs prédécesseurs). Comme pour l'AIBO 2, leur gueule dissimule une caméra numérique capable de prendre, sur commande, des clichés en format JPEG.

Prix : ~ 1 250 dollars www.aibo.com/ers_310/

I-Cybie

Descendant de Poo-Chi, un autre chien-



robot fabriqué par Tiger Toys, il n'égale pas les performances d'un AIBO, mais son prix en est bien inférieur. Équipé de capteurs, il détecte les murs et les obstacles sur son chemin. Il est suffisamment intelligent pour reconnaître la voix de son maître et, grâce à ses 16 moteurs, il peut effectuer une quinzaine de tours préprogrammés : donner la patte, s'asseoir, se coucher et même se tenir sur la tête (demandez-en autant à votre chien).

Prix : 300 dollars www.i-cybie.com

Shelby

Cette étrange huitre-robot est un cousin



d'une autre créature de Tiger Toys, l'incontournable Furby. Comme son prédécesseur, avec qui il peut « converser », Shelby « apprend » à parler avec le temps et peut jouer à quelques jeux. Il possède un vocabulaire de 275 mots et plus de 1 000 phrases. Bardé de capteurs et de moteurs, il réagit à son

environnement et peut changer d'humeur selon les traitements qui lui sont infligés.

Prix : 35 dollars www.tigertoys.com

My Real Baby

Progéniture des sociétés iRobot et Hasbro, ce nourrisson électronique est, selon ses concepteurs, la poupée la plus



réaliste jamais inventée. Grâce à ses « muscles » artificiels et sa peau flexible, son visage peut montrer des centaines d'expressions faciales. Il peut également bafouiller des milliards de combinaisons différentes de sons et de mots. Une batterie de capteurs tactiles, visuels et sonores lui permettent de déterminer s'il est bercé, cajolé, nourri, chatouillé et aussi si sa couche a été changée... C'est tout juste s'il ne grandit pas !

Prix : 150 dollars www.irobot.com/mrb/

aujourd'hui

par Marie-Pier Elie

le futur

Ce mois-ci, on lit le futur



dans le ciel...

Hélicoptère

portatif

Non, vous ne faites plus confiance aux gros transporteurs aériens depuis le 11 septembre dernier. Oui, vous avez envie d'aller voir ailleurs si vous y êtes. Voici peut-être la solution : un hélicoptère à faire pâlir d'envie chaque oiseau qui croisera votre chemin.

Une main saisissant l'accélérateur, l'autre empoignant fermement le contrôle de la direction, vous sentirez l'incroyable poussée générée par les deux monstrueuses turbines qui vous enverront au ciel. Difficile cependant de vous évader à Tombouctou à son bord : sa vitesse de pointe est d'à peine 130 km/h ! Mais à elle seule, la petite promenade doit offrir tout

L'autre Rocket

(désolé, Maurice Richard...)

Ses voisins croient peut-être qu'il s'agit d'un hurluberlu de la pire espèce... Peu importe : en mai 2002, l'ingénieur américain Brian Walker compte les faire taire. Comment ? En s'envoyant en l'air. Pour vrai !

Celui qu'on surnomme *The Rocket Guy* a transformé sa cour arrière en base de lancement. Au centre, trône le prototype de fusée qu'il vient tout juste d'achever. L'astronaute amateur espère franchir à son bord 48 kilomètres à la verticale. Puis, gravité oblige, 48 autres kilomètres en sens inverse.

Pas d'orbite en vue (il devrait pour cela s'élever à plus de 270 km, ce que ne lui permet pas son carburant constitué de peroxyde d'hydrogène). L'aller-retour durera donc à peine 15 minutes. Souhaitons-lui de pouvoir répéter l'expérience plus d'une fois...

www.rocketguy.com



Chasse-nuages

Les deux pieds dans le sable, vous vous faites dorer au soleil tel un gros lézard à des milliers de kilomètres du frimas et des tracassés. S'interpose alors un immense nuage entre vous et l'astre chéri. Ses confrères, venus d'on ne sait où, s'agglutinent aussitôt et menacent de gâcher votre seule semaine de vacances. Un avion passe par là, asperge les intrus d'une substance inconnue, et pffft ! partis ! Vous pouvez continuer à bronzer tranquillement !

Non, ce n'est pas un scénario de science-fiction. La compagnie américaine Dyn-O-Mat a bel et bien inventé une poudre anti-nuages. En fait, cette poudre existe depuis une dizaine d'années. On exploite déjà ses capacités absorbantes dans les couches pour bébé et une foule d'autres produits. Grâce à ses longues chaînes de polymères, elle peut emprisonner jusqu'à 1 000 fois son poids en liquide ! En juillet dernier, un avion en a saupoudré 4 000 kg sur un immense nuage de 1,6 km de long et de 4 km de hauteur. En quelques heures, l'indésirable s'est volatilisé !

www.dynomat.com

un dépaysement...

Conseil d'ami : ceux qui déboursent quelque 150 000 dollars pour posséder cette babiole (si elle finit par être mise en marché) devraient peut-être aussi prévoir l'achat d'un parachute, juste au cas...

www.solotrek.com





Pause-café

« Espresso » court ou allongé ? Café filtre ou décaféiné ? Dans votre tasse, il peut se retrouver plus de 800 composés chimiques.

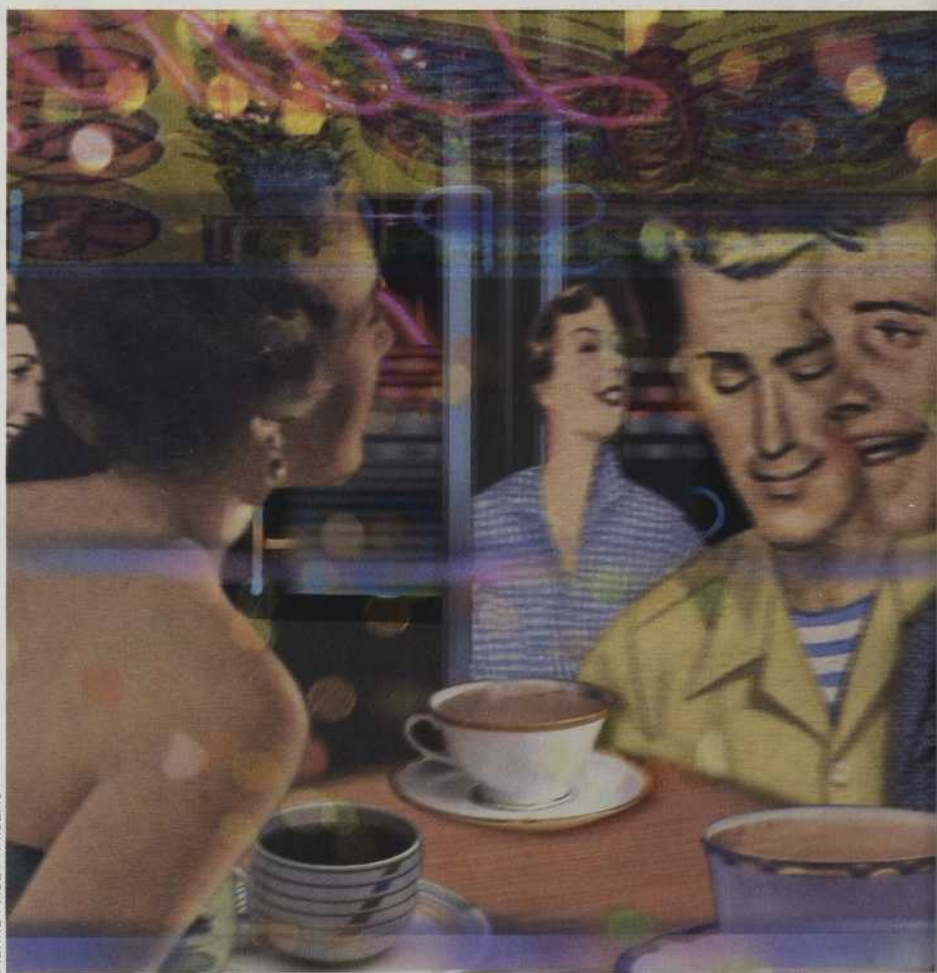
Vous êtes dans les brumes, à la fin d'une soirée trop arrosée ? Fatigué avant même de veiller une partie de la nuit pour préparer un examen ? Le réflexe est souvent de prendre un café, comme le font les Canadiens environ... 15 milliards de fois par année.

Comment la prépare-t-on, cette tasse de café salvatrice ? Évidemment, il faut mettre la mouture en contact avec un solvant, eau chaude ou vapeur, ce qui permet aux composés solubles de s'y dissoudre. Au total, selon Richard Clermont, directeur technique chez Van Houtte, le café comporte plus de 800 composés chimiques. Glucides, acides organiques, aldéhydes, cétones, esters, sels minéraux... En voulez-vous ? en v'là !

« Environ 25 % de la masse du café solide se dissout dans l'eau, dit Richard Clermont. Une tasse prête à boire contient entre 0,5 % et 2 % de matières en solution. L'extraction des matières solubles dépend du niveau de torréfaction et de la grosseur de la mouture. » La caféine constitue environ 1 % du café et se dissout presque entièrement dans l'eau chaude.

Chez la plupart des torréfacteurs, on n'évalue pas la qualité du produit par de savantes analyses au moyen de chromatographes et autres spectromètres. « On prépare le café selon une méthode standardisée, explique Richard Clermont : sept grammes infusés trois minutes dans 170 ml d'eau très chaude. Puis on utilise un des appareils d'analyse les plus sensibles qui soient : le nez. Le café est évalué par des goûteurs qui l'aspirent rapidement en bouche, ce qui maximise la vaporisation des composés volatils et permet de mieux percevoir son arôme. »

Il existe plusieurs méthodes de préparation. Au percolateur, l'eau remonte à travers un tube central, puis gicle et retombe en petits jets sur la mouture placée dans un panier perforé. L'eau



PIERRE-PAUL PARISEAU

percole, coule à travers les pores de la mouture tout en extrayant les constituants solubles, retourne au fond du percolateur, est réchauffée, puis remonte et percole de nouveau.

Une cafetière filtre, automatique ou manuelle, diffère du percolateur en ce que l'eau ne passe qu'une fois à travers le café; la mouture utilisée doit être plus fine pour augmenter la surface de contact. Le filtre retient les particules, ce qui donne un café moins trouble. Dans une cafetière à pression, c'est de l'eau et de la vapeur qui passent à travers la mouture. Une

bonne machine prépare une demi-tasse en environ 10 secondes, d'où le nom « café express ».

Il y a encore la cafetière française, genre Bodum, où le café infuse dans l'eau chaude; un piston permet ensuite de retirer la mouture. Quant au café turc, il est préparé en faisant bouillir ensemble l'eau, le café et le sucre jusqu'à ce qu'une mousse se forme. Il faut ensuite laisser les particules de café se décanter dans la tasse quelques minutes; la présence de mousse, avec ses bulles isolantes, permet au liquide de ne pas trop

refroidir pendant ce temps.

Quelle que soit sa méthode de préparation, le café versé dans notre tasse se refroidit parce qu'il cède de la chaleur à l'air ambiant par conduction, et parce qu'il émet un rayonnement infrarouge, comme tous les corps se trouvant dans notre environnement. Plus le café est chaud, plus le rythme de refroidissement est rapide. Autrement dit, une tasse de café à 80 °C perd plus de chaleur en une minute qu'une tasse de café à 60 °C. Il en résulte que la température du café chute de manière exponentielle.

Un autre processus contribue à faire baisser la température : une partie de l'eau du café s'évapore (moins de 2 % pendant que vous buvez votre tasse). Ce sont les molécules d'eau ayant le plus d'énergie qui fuient dans l'air. La température du café baisse, car elle reflète l'énergie cinétique moyenne des molécules restant dans la tasse. D'ailleurs, si on souffle au-dessus de cette tasse, on accélère le refroidissement car on écarte de la surface du café les molécules de vapeur énergétiques qui pourraient y retourner.

L'ajout de lait froid abaisse aussi la température, dont la résultante est la moyenne des deux liquides pondérée par leurs masses. Par exemple, si vous mêlez 20 ml de lait à 4 °C à 180 ml de café à 80 °C, la température du mélange chute à 72,4 °C.

Supposons que votre café est trop chaud pour être bu immédiatement. Comment faire pour le refroidir plus vite ? Verser tout de suite le lait ou attendre quelques minutes ? L'analyse montre que la seconde option est la plus efficace, car le café noir, se trouvant durant quelques minutes à une température supérieure à celle d'un mélange café-lait, transfère davantage de chaleur et de rayonnement à son environnement.

Même le café qui ne se trouve pas dans la tasse présente un intérêt. Souvent, des gouttes se retrouvent sur la table ou le comptoir et y sèchent si on ne nettoie pas tout de suite (une chose qui arrive...). Les taches de café présentent généralement une particularité intéressante : elles prennent l'aspect d'un anneau.

Sidney Nagel, un physicien américain, s'est interrogé sur ce drôle de phénomène. Une goutte de liquide étalée sur une surface dure est plus épaisse en son centre que sur ses bords, s'est-il dit. Quand elle sèche,

les matières solubles du café, par exemple, devraient donc se déposer surtout au centre de la goutte, et donc la tache devrait être plus foncée à cet endroit. Exactement le contraire de ce qu'on observe ! Les taches formées par d'autres liquides, par exemple le jus de raisin ou l'eau salée apportée par nos bottes en hiver, forment le même anneau que les taches de café.

Pour qu'un tel anneau se dessine, il faut que le bord de la goutte ne bouge pas durant l'évaporation. C'est effectivement ce qui se produit, à cause d'une propriété spéciale des gouttes. À la périphérie d'une goutte, l'angle entre la surface du liquide et la surface inférieure (la table, par exemple) prend une valeur bien définie qui dépend de la nature du liquide et de la surface. Fondamentalement, cet angle résulte des interactions entre les molécules du liquide, ainsi qu'entre celles du liquide et de la surface.

Si la surface était parfaitement plane, la goutte devrait se contracter durant son évaporation afin que soit maintenu sur ses bords l'angle préférentiel. Mais au niveau microscopique, toutes les surfaces sont un peu rugueuses. Quand une section du bord de la goutte perd un peu d'eau par évaporation, elle n'a qu'à retraire un tout petit peu avant de retrouver localement, sur une aspérité, l'angle préférentiel. La contraction de la goutte est donc bloquée et le bord ne semble pas bouger.

Mais comme l'eau s'évapore partout à la surface la goutte, et plus vite à la périphérie, il faut que du liquide parte du centre pour aller regarnir les bords afin de compenser l'eau évaporée à cet endroit. Ce liquide en mouvement radial entraîne des particules de café qui se concentrent donc près des bords et s'y déposent, donnant lieu à un anneau une fois l'évaporation terminée. **CS**

Pour en savoir plus

Sur le refroidissement du café : T.B. Greenslade, "The Coffee and Cream Problem", *Physics Teacher*, vol. 32, mars 1994, p. 145-147.

Sur les taches de café : G. Walker, "The Thrill of the Spill", *New Scientist*, 25 oct. 1997, p. 34-35.

Voir aussi le site
<http://mrsec.uchicago.edu/MRSEC/Nuggets/Coffee/>

Cette page donne accès à un article sur le sujet paru dans *Nature* : R.D. Deegan et collaborateurs, "Capillary Flow as the Cause of Ring Stains from Dried Liquid Drops", *Nature*, vol. 389 (1997), p. 827-829.

À lire en février

Qui a peur de la science?

Clonage, internet, nucléaire, gaz à effet de serre : plus que jamais, la science et ses applications peuvent faire peur. L'information sur les sciences peut-elle aider à juguler les craintes? Pas sûr, dit la philosophe et historienne des Sciences Nayla Farouki..
Par Laurent Fontaine

LES DÉCOUVERTES DE L'ANNÉE AU QUÉBEC ET DANS LE MONDE

Un parcours des grands moments de l'année 2001 en science, avec son volet tout particulier à *Québec Science* : la neuvième édition des découvertes de l'année dans les universités et les centres de recherche québécois.

PATRIMOINE INDUSTRIEL 10^e ÉPISODE

L'aluminium

Il y a 100 ans maintenant que le premier lingot d'aluminium a été coulé à Shawinigan. Cet événement a sonné le début d'une ère industrielle à laquelle est étroitement liée l'aventure de l'électricité.

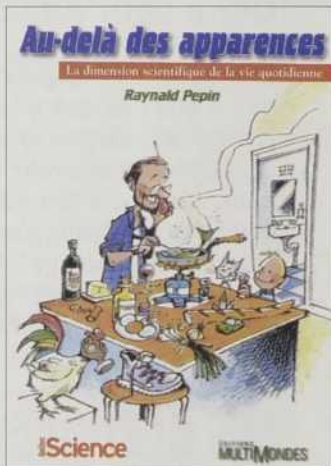
par Julie Caillau

Le billard de l'espace

Les astéroïdes sont des astres capricieux et vagabonds. Ils se livrent à une véritable partie de billard avec les autres planètes. La Terre est-elle à l'abri d'une collision avec ces microplanètes ?

par Vincent Sicotte

De la science bien animée, faites-en l'expérience !



En vente chez votre libraire à 24,95 \$

taxes en sus

ou chez Québec Science à 29,99 \$

taxes et frais d'envoi compris.

Pour commander, composer le (514) 843-6888

* Offre valable au Canada seulement

Félicitations à notre heureuse gagnante !

Grâce à son nouvel abonnement à Québec Science, Diane Paquin, au centre, a gagné l'appareil photo numérique de Canon lors du tirage du 5 septembre dernier.



De gauche à droite : Isabelle Blanchet de L. L. Lozeau, Diane Paquin, notre gagnante, et Hermann Gagnon de Québec Science.

par Jean-Marie Labrie

Jeux

★ 120 Nombres premiers !

Montrer que si $n - 10$, $n + 10$ et $n + 60$ sont des nombres premiers, alors $n + 90$ est un nombre premier.

■ 121 Un nombre influencé par le nombre « 1 ».

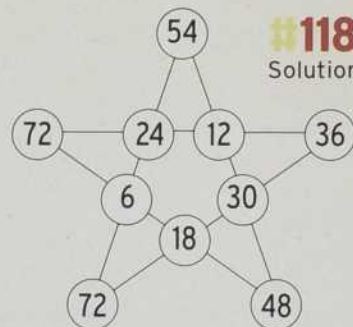
Un nombre de 5 chiffres « abcde » possède la caractéristique suivante : en mettant le chiffre « 1 » devant ce nombre, on obtient un nombre de 6 chiffres trois fois plus petit que le nombre initial suivi du chiffre « 1 ». Quel est ce nombre ?

Solutions

#117

Pizzas partagées !

Solution suggérée : il y a 8 pizzas de grandeur moyenne qu'on partage également en trois. Chacun va manger 2 pizzas et deux tiers. Patrick ne donne qu'un tiers de pizza et Michel donne 2 pizzas et un tiers. Michel donne sept fois plus que Patrick. Si on partage le 8 \$, Michel doit recevoir 7 \$ et Patrick seulement 1 \$.



#119 Nous n'avons qu'une terre !

A	I	R	T	E	O	C	N	M	D
3	7	8	1	0	5	4	2	6	9
4	9	7	2	0	6	5	3	8	1

Solution 1

378
10880
54032
65290

solution 2

497
20770
65043
86310

Niveaux

■ débutant ★ intermédiaire ⚙ expert

Plus fascinant que le Parc jurassique

Il y a 370 millions d'années se déroulait une histoire incroyable sur le site de Miguasha. Il manquait un bon livre pour la raconter. Le voici.

par Joël Leblanc

La réputation du site fossilifère de Miguasha n'est plus à faire. Au fond de la baie des Chaleurs, dans des sédiments vieux de 370 millions d'années, se cachent les restes d'une faune et d'une flore curieuses dont l'intérêt scientifique a attiré des chercheurs de partout depuis un siècle et demi. Récemment, l'UNESCO a confirmé cette importance en désignant Miguasha le site fossilifère le plus représentatif de l'époque dévonienne à l'échelle mondiale.

Pour apprécier ce bijou du patrimoine, il manquait encore un ouvrage de vulgarisation scientifique qui fasse le tour de l'impressionnante masse de renseignements disponibles sur cette formation fossilifère. C'est maintenant chose faite avec *Le parc de Miguasha — De l'eau à la terre*, un livre du paléontologue Richard Cloutier. Délaissant le style austère des publications scientifiques, il rend facilement compréhensibles les mystères et beautés des fossiles.

Le parc de Miguasha — De l'eau à la terre n'est pas seulement une sorte d'album photo du célèbre site dévonien de la Gaspésie, qui se contenterait de répertorier les différentes espèces fossiles trouvées



sur place. En 150 pages, l'auteur vulgarise aussi l'ensemble des théories nécessaires à la compréhension de la paléontologie : l'évolution des espèces, la dérive des continents, les processus de fossilisation, les périodes géologiques, les méthodes de datation, etc. Résultat : quoique publié en petit format, l'ouvrage est sans doute

le premier bon livre québécois de paléontologie destiné au grand public.

C'est ainsi que l'on découvre, pour ceux qui ne le savent pas encore, que les paléontologues ne sont pas seulement des chasseurs de dinosaures ! Leur métier, en fait, touche à de bien vastes domaines. S'attardant autant aux pollens qu'aux excréments fossiles, utilisant autant le marteau du géologue que les plus puissants logiciels de calculs statistiques, étudiant aussi bien les bactéries du précambrien que les marsupiaux du quaternaire, le paléontologue d'aujourd'hui, malgré son sujet d'étude très ancien, évolue dans une science jeune et dynamique. Richard Cloutier évoque même les plus récents travaux et théories sur l'apparition des vertébrés terrestres, certains des résultats mentionnés n'étant même pas encore publiés dans la littérature scientifique ! Phénomène rare sur les rayons de nos librairies...

Après Miguasha, Shawinigan

L'ouvrage sur Miguasha fait partie d'une nouvelle collection lancée par les éditions MNH. De très belle facture graphique et renforcés par une iconographie qui n'est pas sans rappeler la série *Découvertes* de Gallimard, ces livres de la collection *in situ* viennent assurément combler un



vide dans les bibliothèques québécoises.

Miguasha a ouvert le bal, mais Shawinigan a pris le relais. Le deuxième titre nous conduit à découvrir ce berceau de l'industrialisation moderne du Québec. C'est André Lemelin qui signe cette monographie intitulée *Shawinigan : un siècle d'énergie*. Elle se veut en quelque sorte la version imprimée et condensée du contenu de l'exposition du musée de la Cité de l'énergie.

L'ouvrage profite aussi des talents d'un illustrateur hors pair : François Miville-Deschênes, dessinateur bien connu en Gaspésie, réussit à faire revivre pour l'œil les créatures du dévonien de façon crédible et saisissante. Pour appliquer un tel souci du détail à ses œuvres, il lui a fallu s'impliquer dans une partie du travail de paléontologue : bien connaître l'anatomie de ces êtres fossilisés pour les représenter avec la plus grande exactitude possible.

Un livre idéal pour les professeurs du secondaire et du collégial, mais aussi pour tous ceux qui s'intéressent à la paléontologie, à l'évolution des vertébrés et aux fabuleuses richesses scientifiques que recèle le Québec. Bref, un grand petit livre.

ESSAI

Les vertiges du Net

Oserait-on dire que Hervé Fischer, qui a fondé le Marché international du multimédia, est le gourou québécois des nouvelles technologies ? Oui. Et ce philosophe, président de l'association Science pour tous, continue d'être grandement inspiré par la révolution numérique.

Hervé Fischer nous propose entre autres choses de voir, en identifiant ce qu'il appelle des lois paradoxales, comment les nouvelles technologies de communications sont en train de modifier nos rapports au monde et à la société. Il va d'ailleurs jusqu'à affirmer que nous nous trouvons à l'aube d'une nouvelle civilisation. On découvre le fond de sa pensée dans un livre qu'il vient de signer : *Le choc du numérique* (éditions VLB, 398 p.). Nous vous en offrons actuellement un extrait, en collaboration avec les éditions VLB. Sur cybersciences.com.





Bien dans leur peau

La fourrure des bêtes, le confort de l'homme

Bernard Arcand : L'idée de s'étendre sur une peau d'ours polaire près d'un foyer à combustion lente me séduit. C'est à ce moment magique que la notion d'être « à poil » prend tout son sens. Mon plaisir se trouve décuplé du fait que je sais que cette fourrure a appartenu à un animal énorme, rapide, intelligent et cruel. La volupté amoureuse sur une peau d'ours polaire sert de couronnement à notre domination arrogante du monde.

Brigitte Gemme : Quelle arrogance, en effet, que de baisser la garde, étendu sur le dos, montrant le ventre, vulnérable, contre la peau velue de sa victime ! C'est la marque d'un triomphe qui a pris plusieurs millénaires à s'échafauder, et ce n'est jamais fini. À tort ou à raison, nous reconstruisons cette domination chaque minute qui passe. Sauf qu'apparemment les bêtes féroces dans les restes desquelles nous nous prélassons aujourd'hui, ont déclaré forfait : les loups qui remplissaient nos nuits d'hiver de terreur sont devenus manteaux, et les visons, avec leurs petites dents redoutables, sont élevés exprès pour le confort de ces dames. Avez-vous remarqué que la planète, épuisée, n'a plus d'émissaires aussi élégants à nous envoyer ? Il n'y a pas grand-chose de douillet à faire avec les moules zébrées qui nous envahissent...



BG Le cuir et la fourrure, transformés en objets de luxe, continuent en tous cas de souligner la violence — fût-elle symbolique — de nos rapports sociaux. L'opulente vedette qui descend de sa limousine drapée de lapin blanc pour arpenter le tapis rouge devant l'œil fasciné de la téléspectatrice envieuse nous rappelle que, même entre nous, la lutte ne se fait pas à armes égales. L'exhibition impudente des fruits de notre domination de la nature permet d'accroître d'autant notre pouvoir de dominer nos semblables. Dans ces conditions, prendre la défense des bêtes et favoriser les imitations et le synthétique, c'est au moins adopter une idée démocratique.

BA Ce débat est né en ville. Là où il n'y a plus d'animaux sauvages, car même les moineaux y sont devenus domestiques. Là où la nourriture vient sous forme de chair animale enveloppée dans du cellophane, et où les vêtements sont faits avec la peau de petits animaux tristes produits par l'élevage industriel. Alors que les trappeurs ou chasseurs autochtones ont le sentiment très net de maintenir une tradition en négociant leur succès avec un ennemi

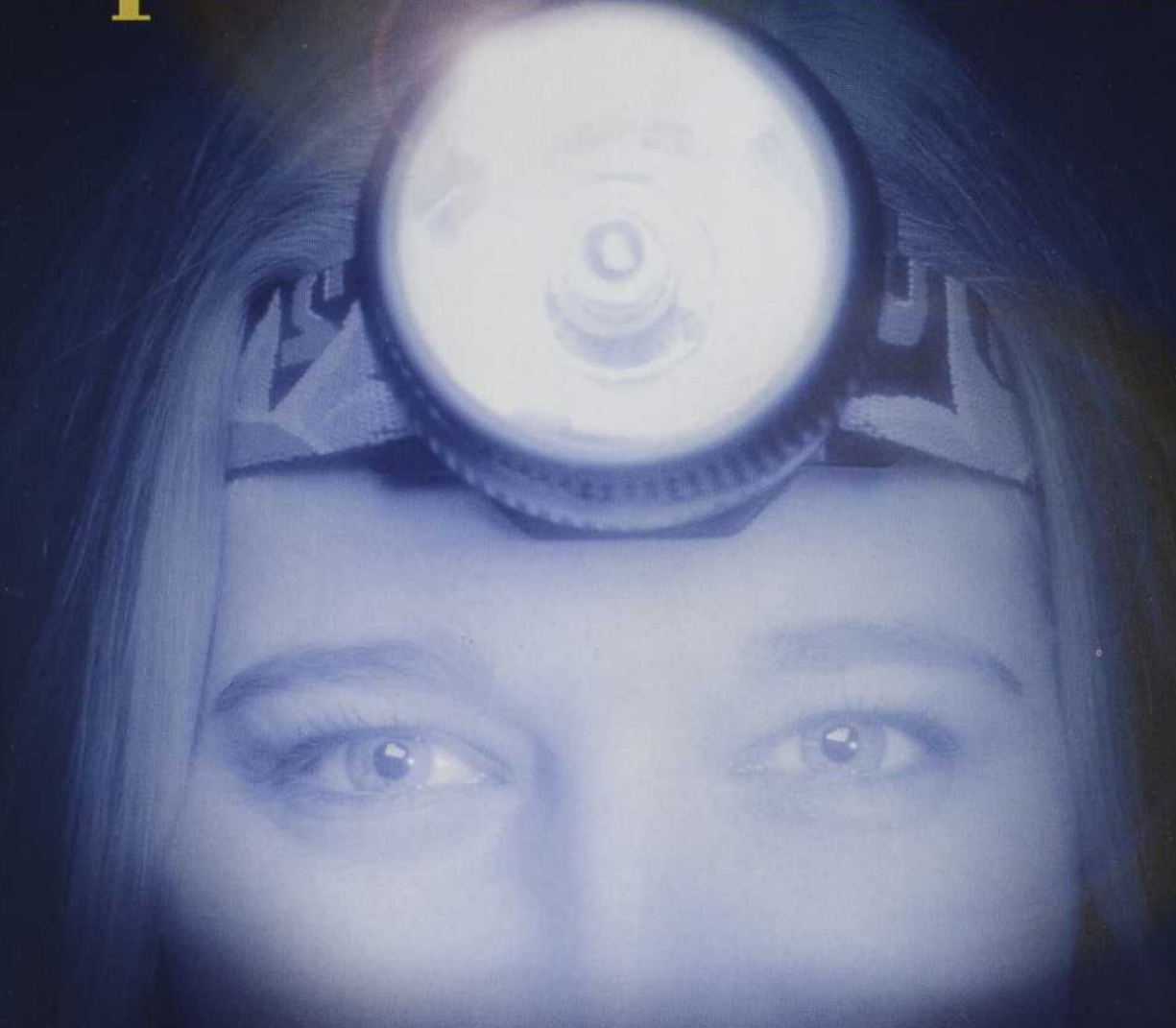
qui conserve, au moins, une chance raisonnable. Vous verriez, il suffirait d'un effondrement de la bourse pour inciter Brigitte Bardot à reprendre la chasse afin de se procurer de quoi lutter contre la fraîcheur des nuits de Saint-Tropez.

BG Dans un coupe-vent 100 % nylon, elle serait encore habillée de matière qui fut un jour vivante, même si les végétaux en décomposition n'ont pas de grands yeux implorants.

BA Notre rapport à la fourrure et au cuir conservait la trace éternelle de la violence de nos rapports à la nature. Désormais, la fourrure est plus associée à *La Vénus à la fourrure* de von Sacher-Masoch, tandis que le cuir connote le marquis de Sade et les soirées fétichistes de certains bars gays...

Bernard Arcand est convaincu d'être lui-même cuir et fourrure. Brigitte Gemme héritera un jour d'un manteau de « chat sauvage ». Elle pourra ainsi économiser sur les coûts de chauffage, si jamais elle ne se trouve pas d'emploi après ses études en sociologie.

Nous brillons par nos recherches



Classée parmi les dix plus grandes universités de recherche au Canada, l'Université Laval offre un environnement exceptionnel de recherche à tous ceux et celles qui ont la passion de faire avancer les connaissances

- Plus de 40 centres de recherche et instituts
- Plus de 100 autres équipes de recherche
- Plus de 150 millions de dollars en fonds de recherche
- Plus de 1000 chercheurs
- Bourses, stages, programmes études-travail
- Programmes avec profil international

**Jetez un éclairage
nouveau sur votre avenir**

Visitez le site www.ulaval.ca ou composez le 1 877 7ULaval poste 2764 pour voir comment vous pouvez vous aussi bénéficier de la renommée de l'Université Laval dans votre secteur d'activités

Affaires électroniques • Agrométéorologie • Aliments fonctionnels et nutraceutiques • Astrophysique • Biodiversité • Changements climatiques • Cryptographie • Développement forestier durable • Études nordiques • Génie industriel • Génie logiciel • Génomique animale appliquée • Génomique végétale appliquée • Géomatique agricole • Gestion intégrée des forêts • Horticulture • Information et télécommunication optiques • Ingénierie des protéines • Interfaces et catalyses • Lutte intégrée contre les agents pathogènes agricoles • Nouveaux matériaux (béton, métaux, macromolécules électroactives et photoactives) • Océanographie • Optique, photonique et laser • Plasturgie • Protéomique • Restauration de milieux altérés • Sciences du bois • Sciences écologiques et biodiversité • Sciences et technologie du lait • Sécurité informatique • Simulation numérique • Valorisation de la biomasse



**UNIVERSITÉ
LAVAL**

Aujourd'hui Québec, demain le monde.



déjà plus loin

Grâce à l'Université de Sherbrooke, j'ai appris à me servir concrètement de mes connaissances théoriques et à avoir confiance en mes capacités! Je m'intéresse notamment à l'optimisation de différents équipements sportifs ainsi qu'à la santé et au bien-être par le sport... ici, j'ai vraiment trouvé ma voie professionnelle!

Virginie
Maîtrise kinanthropologie



Programmes de maîtrise

Adaptation scolaire et sociale
Administration
Administration des affaires (M.B.A.)
Biochimie
Biologie
Biologie cellulaire
Chimie
Droit de la santé
Économique
Enseignement
Environnement
Études françaises
Fiscalité
Génie aérospatial
Génie chimique
Génie civil
Génie électrique
Génie logiciel
Génie mécanique
Géographie
Gérontologie
Gestion de l'éducation et de la formation

Gestion de l'ingénierie
Gestion et développement des coopératives
Histoire
Immunologie
Informatique
Intervention sociale-concentration toxicomanie
Kinanthropologie
Littérature canadienne comparée
Mathématiques
Microbiologie
Orientation
Pharmacologie
Philosophie
Physiologie
Physique
Psychoéducation
Psychologie des relations humaines
Radiobiologie
Sciences cliniques
Sciences de l'éducation
Sciences humaines des religions
Service social
Théologie

Programmes de doctorat

Administration (DBA)
Biochimie
Biologie
Biologie cellulaire
Chimie
Éducation
Études françaises
Génie chimique
Génie civil
Génie électrique
Génie mécanique
Immunologie
Littérature canadienne comparée
Mathématiques
Microbiologie
Pharmacologie
Philosophie
Physiologie
Physique
Radiobiologie
Sciences cliniques
Téledétection
Théologie

 UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

1 800 267-UdeS

www.UdeS.ca