

ER

avoir peur  
urmis?

Les aliments  
du réconfort



Nos animaux de  
ferme en péril

Québec

# Science

Juillet ~ août 2007 cybersciences.com

# 20

## PROJETS FOUS

### QUI VONT CHANGER LE MONDE

Les gants de Spider-Man, une tour de 800 étages, des voyages sur un astéroïde, la cape d'invisibilité, la téléportation et



la cape d'invisibilité, la téléportation et



15 autres projets



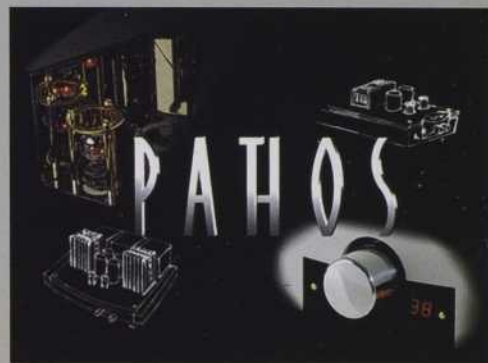
qui font rêver les chercheurs.

4,95 \$



Envol de poste n°40064577 - publications - Enregistrement n° 08024 - CP 1009 - Succ Anjou - Anjou, Québec H1N 9Z9

Conçus avec respect pour les principes éprouvés



Ampli-Intégré  
Hybride  
Lampes et transistors

Nous croyons que la haute technologie seule ne veut pas toujours dire haute fidélité.

Dès les premiers jours de l'électronique nous avons compté sur les lampes pour leur timbre et leur qualité dans tous les aspects de la reproduction musicale: microphones, radios, phonographes et amplificateurs.

Depuis Edison, nous avons tenté d'améliorer nos résultats avec des avances technologiques; mais nous revenons toujours aux principes les plus simples et clairs pour retrouver la haute fidélité dans l'audio.

Parfois les technologies anciennes réapparaissent juste au bon moment.

coupefoudre  
audio video

1110 Bleury, Montréal . 514.788.5066 . [www.cdfaudio.com](http://www.cdfaudio.com)

# SOMMAIRE

JUILLET-AOÛT 2007, VOLUME 45, NUMÉRO 10 www.cybersciences.com

ACFAS  
2007

## 8 Faire du gras avec du gras

Les poignées d'amour renferment des millions de cellules souches dont on pourra bientôt faire des os, des muscles et même du gras...

par Marie-Hélène Croisetière

## 10 Un miroir dans une bouteille

Les nouveaux miroirs liquides pourraient changer notre vision de l'Univers.

par Joël Leblanc

## 12 Réconfort alimentaire



Pourquoi le chocolat et les chips sont-ils si attirants pour nos papilles?  
par Julie Picard

Planète ADN

## 13 La génétique de la crème glacée

Sans une mutation apparue il y a plus de 5 000 ans, nous ne pourrions profiter du plaisir de cette friandise.

par Jean-Pierre Rogel

## Science culture

### 43 Jeux

par Jean-Marie Labrie

### 44 Aujourd'hui le futur

par Philippe Desrosiers

Portfolio

### 45 Saturne, ça tourne!

Bien Vu!

### 46 Les Infra-terrestres

Êtes-vous fourmiphile?

par Serge Bouchard  
et Bernard Arcand

SOS Noé

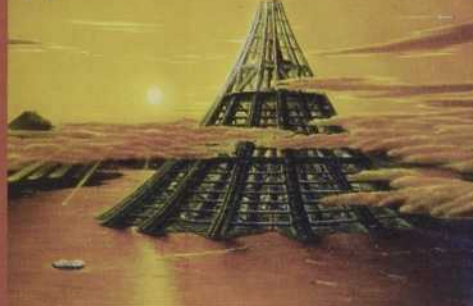
## 14 Péril à la ferme

Les plus anciennes races de vaches et de poules québécoises risquent de disparaître. De valeureux éleveurs sont déterminés à les sauver.

par Catherine Dubé



19



## 20 projets fous qui vont changer le monde

Ça bouillonne dans les cerveaux, les éprouvettes et les ordinateurs du monde entier!

- 1 Des hommes des cavernes sur la planète rouge
- 2 Refroidir la Terre
- 3 Déplacer les objets par la pensée
- 4 Des abeilles au combat
- 5 Un jardin sur Mars
- 6 Lévirer, c'est possible
- 7 Les gants de Spider-Man
- 8 Un désert vert!
- 9 Une ville au-dessus des nuages
- 10 Symphonie génétique
- 11 Enfourchez votre astéroïde
- 12 Pour ici ou pour téléporter?
- 13 Des robots boules à la conquête de l'espace
- 14 De l'antimatière dans votre moteur
- 15 La cape d'invisibilité
- 16 Faire pousser des roches
- 17 Des moteurs gros comme des bactéries
- 18 Un ascenseur dans l'espace
- 19 Une génératrice dans l'oreille
- 20 Des robots qui se fabriquent eux-mêmes

par Thomas Gervais et Chantale Srivastava

Écrasez-les

## 32 L'empire des fourmis

Travaillantes, altruistes, généreuses, les fourmis? Notre journaliste dresse un tout autre portrait de cette civilisation du minuscule.

par Marie-Pier Elie

Trou de mémoire

## 39 Il était une fois l'Amérique

Il y a tout juste 500 ans, notre continent a été « mis sur la carte ». Enfin, le Nouveau Monde avait un nom.

par Fabien Gruhier



Myrmica  
quebecensis

CANDRÉ FRANCOEUR



## BILLET

par Raymond Lemieux

# Des souris dans la bleuetière

Les producteurs de l'ouest canadien ne manquent pas de culot. Ils ont organisé un événement à Montréal pour vanter les vertus de *LEUR* bleuet. Dans la métropole d'un Québec qui ne jure que par ceux du Saguenay et de l'Abitibi! L'opération de marketing s'est accompagnée d'une dégustation et d'une conférence scientifique. De la science dans les bleuets? En fait, les producteurs voulaient nous entretenir des vertus thérapeutiques de ces petits fruits.

C'est ainsi qu'on nous a expliqué qu'ils surpassent la canneberge au chapitre des propriétés antioxydantes. Les expériences menées sur des animaux ont établi qu'un régime aux bleuets améliorerait leurs capacités cognitives. Des souris souffrant de la maladie d'Alzheimer ont même retrouvé un peu de leur mémoire.

C'est à ce moment-là que mes voisins de table ont commencé à rire.

— « Vous trouvez ça drôle? » ai-je demandé.

— « Oui, il parle de souris alzheimer. »

— « Et c'est drôle? »

— « Mais voyons, une souris alzheimer... a répété la journaliste. De toute façon, c'est beaucoup plus pour *Québec Science* ce genre de conférence; moi, je m'occupe de décoration intérieure. »

Passons sur sa présence plus ou moins pertinente – à moins qu'elle soit venue chercher l'inspiration pour des motifs de bleuets sur du papier peint –, mais sa remarque sur la souris à la mémoire améliorée m'a laissé pantois. Le sens de l'humour est vraiment hypertrophié au Québec. C'est à se demander pourquoi le rire est à ce point subventionné. A-t-il vraiment besoin d'aide (1)?

Devant le ravioli frit de canard confit au coulis de bleuet, juste après le *ceviche* de pétoncles sur fleur et fruit de bleuet que nous avait concoctés le chef Pascal Leblond, au restaurant Vauvert, je me suis mis à « broyer du bleu ». Quelle façon d'appréhender le monde que d'en rire! Juste d'en rire! L'humour conforte-t-il ceux et celles qui ne veulent pas chercher à comprendre? Contribuerait-il maintenant à une forme d'obscurantisme?

Bien sûr qu'il nous distrait, nous reconforte, nous aide à nous détendre, pourquoi pas? Je veux rire; je veux entendre des blagues intelligentes.

Surtout que nous, les journalistes et les communicateurs scientifiques, qui essayons de tout comprendre, nous ne sommes pas toujours drôles. Mais expliquer le monde et la science est un travail autrement plus audacieux et difficile que de faire une bonne blague. Alors, pour chaque dollar investi dans l'humour au Québec, les gouvernements ne pourraient-ils pas verser un dollar à la culture scientifique? Tous ceux qui s'évertuent à faire découvrir le ciel étoilé aux jeunes, à les initier à des expériences de chimie, à révéler les défis de l'ingénierie, à faire connaître à l'ensemble des citoyens les progrès de la médecine, de la physique ou de la biologie n'auraient plus l'impression d'être les dindons d'une farce.

Et on pourrait faire comme nos amis de l'Ouest: parler science pour parler d'affaires. Parler des souris alzheimer pour vendre des bleuets. Sans rire.

(1) Le gouvernement fédéral, pour ne mentionner que lui, a versé cette année 1,2 million \$ pour un seul festival du rire. Est-il besoin d'indiquer lequel?

Rédacteur en chef Raymond Lemieux  
rlemieux@quebecscience.qc.ca

Rédactrice en chef adjointe Pascale Millot  
p.millot@quebecscience.qc.ca

Reporters Catherine Dubé, Marie-Pier Elie  
et Noémi Mercier

Collaborateurs  
Bernard Arcand, Serge Bouchard, Marie-Hélène  
Croisetière, Philippe Desrosiers, Thomas Gervais,  
Fabien Gruhier, Jean-Marie Labrie, Joël Leblanc,  
Julie Picard, Jean-Pierre Rogel et Chantal Srivastava.

Correcteur Luc Asselin  
Directeur artistique François Émond  
Photographes/illustrateurs Christian Fleury,  
Frefon

Direction Sylvie Bergeron  
Adjointe administrative Nicole Lévesque  
Responsable de la diffusion Dominique Owen

PUBLICITÉ LOCALE ET NATIONALE :  
Mc3 média  
Michel Laurier (514) 397-4000  
michel.laurier@mc3media.ca

SITES INTERNET  
[www.cybersciences.com](http://www.cybersciences.com)  
Responsable: Noémi Mercier  
n.mercier@quebecscience.qc.ca

[www.cybersciences-junior.org](http://www.cybersciences-junior.org)  
Responsable: Catherine Dubé  
courrier@cybersciences-junior.org

Abonnements  
(taxes incluses) Au Canada : 1 an = 43,04 \$,  
2 ans = 74,15 \$, 3 ans = 102,98 \$.  
À l'étranger: 1 an = 54 \$, 2 ans = 95 \$, 3 ans = 139 \$.

Pour abonnement et changement d'adresse  
Tél. : (514) 521-5376 ou 1 866 828-9879  
Québec Science, Service à la clientèle,  
1251, rue Rachel Est, Montréal (Québec) H2J 2J9  
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 : Les Messageries Benjamin

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec  
Premier trimestre 2007, ISSN-0021-6127 Répertoire dans Repère  
et dans l'Index des périodiques canadiens.

© Copyright 2007 – La Revue Québec Science. Tous droits de  
reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.  
Poste : Convention de la poste-publications n° 40064577, n° d'enregistrement  
08024. Retournez toute correspondance ne pouvant être livrée au Canada.

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 quel-  
ques 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'imprimé.  
Téléphone : Québec (418) 627-8882, Montréal (514) 393-0103



Québec Science est supporté par le Cegep de Jonquière et reçoit l'aide financière  
du ministère du Développement économique de l'Innovation et de l'Exportation.  
Nous reconnaissons l'aide financière accordée par le gouvernement du Canada  
pour nos coûts d'envoi postal et nos coûts rédactionnels par l'entremise du  
Programme d'aide aux publications et du Fonds du Canada pour les magazines.

La Revue Québec Science  
4388, rue Saint-Denis, bureau 300  
Montréal (Québec) H2J 2L1  
Tél. : (514) 843-6888  
Téléco. : (514) 843-4897  
courrier@quebecscience.qc.ca



CEGEP de Jonquière

MAGAZINES DU QUÉBEC

## De l'alcool sans la gueule de bois

Concocter en laboratoire des alcools et des drogues sans effets néfastes, est-ce souhaitable? Cette éventualité, évoquée dans le reportage «Fini les lendemains de veille!» (mai 2007) vous a fait vivement réagir.

«Le but réel est de développer des substances chimiques qui peuvent être brevetées, de sorte que la compagnie détenant ce brevet aura une exclusivité sur un produit-vedette et fera ainsi de gros profits. Développer des drogues sans effets secondaires dommageables, oubliez ça! On n'en a pas besoin! Tant et aussi longtemps que

l'homme gardera une vision économique de la maladie, il y aura des criminels qui feront tout pour que les vraies solutions aux problèmes humains ne voient pas le jour. Le malheur est trop payant.»

Guy Péloquin, Montréal

«Il me semble que l'on va un peu trop loin. On sous-entend que la personne ne contrôle pas le rapport qu'elle entretient avec l'alcool et que cela dépend uniquement de son corps. L'être humain aurait avantage à travailler sur son développement personnel, ce qui l'amènerait à s'ouvrir aux autres et à être capable de demander, à jeun, à la personne d'à côté: "Tu viens souvent ici?" Quant à l'idée que la bière ou le vin seraient plus nuisibles que l'ecstasy ou le LSD, lesquels donneriez-vous en premier à votre enfant? L'ecstasy dont on ne connaît pas du tout les effets d'une pilule à l'autre; le LSD qui peut nous donner des flash-back notre vie durant, même si on n'en consomme plus; ou un verre d'alcool, même au risque de le voir se lever le lendemain avec la gueule de bois?»

Louise Chenel, Québec

«Ce dont David Nutt fait la promotion, c'est la déchéance assurée de ceux qui, bêtement, sans réfléchir, vont tomber dans ces filets. Car il s'agit bien de filets de pêche habilement tendus par l'indus-



trie "psycho-pharmacologique" dont le but avoué est d'avoir chaque être humain sous psychotrope. Au fait, parlant de science, celle-ci ne doit-elle pas avoir comme objectif de profiter à l'être humain et de dénoncer les tentatives plutôt minables de pseudo-scientifiques tentant de manipuler les gens?»

Denis Côté

«Je suis personnellement choqué et profondément attristé par vos propos. Je viens d'un endroit où les drogues et l'alcool sont un fléau. J'ai vu de mes yeux des familles où ces substances ont fait des ravages que des années de thérapie ne réussissent peut-être pas à effacer. J'ai vu des gens minés au point où ils en étaient réduits à mendier dans la rue. J'ai vu des professionnels perdre leur emploi à cause de leur dépendance. J'ai vu des mères abandonner leurs enfants, car elles étaient trop accros. J'ai vu des femmes faire la rue afin de se payer la prochaine dose. Les drogues ne sont pas une mince affaire; voir ainsi un magazine que je considérais comme sérieux traiter du sujet d'une manière aussi désinvolte me choque au plus haut point. L'avis de travailleurs de terrain aurait dû être sollicité, des gens qui voient la misère humaine causée par ces substances nocives.»

David Sioui, Wendake

«Pourquoi continuer de se mentir? Les drogues sont là pour rester. Pourquoi n'appliquerions-nous pas l'immense somme de savoir scientifique développée jusqu'à maintenant pour mieux encadrer l'usage des drogues et, surtout, garantir leur qualité? Il est temps de cesser de faire l'autruche.»

Philippe Lacroix, Sherbrooke

## En parlant de Chomsky

André Stainier, de Québec, a eu cette réflexion à la lecture de «Je parle, donc je suis» et «Parole de Chomsky» (mai 2007): «Les deux articles m'ont enfin fait comprendre la pensée de celui-ci en matière linguistique, restée nébuleuse depuis les années 1970. Une observation, cependant. Il me semble que les textes n'insistent pas assez sur la distinction à faire entre langage et langues. Ce qui est inné, universel et donc identique chez tous, ce sont les structures essentielles du langage, la syntaxe fondamentale, qui reste interne au cerveau. Les langues, elles, sont l'extériorisation du langage. Elles n'ont rien d'inné, sont totalement acquises, d'où d'ailleurs leur diversité.»

## L'éducation avant tout

La discussion se poursuit à propos du texte de Bernard Landry («Vite une révolution!», avril 2007). Étudiant en génie industriel à l'Université du Québec à Trois-Rivières, Marc-André Pariseau, de Victoriaville, s'est senti interpellé: «Le Québec ne fait présentement pas ce qu'il faut pour relever les défis qui s'annoncent. Je considère la formation comme la clé de la réussite et cela fait des années que le gouvernement "sous-finance" le système d'éducation québécois. Nous manquons cruellement d'une vision à long terme et cela finira par coûter extrêmement cher. Non seulement le Québec manquera de main-d'œuvre mais, en plus, les jeunes seront fortement tentés d'aller trouver du travail ailleurs.»

## À la pêche aux oméga-3

Sébastien Roy, un consommateur de gélules d'oméga-3, s'interroge sur la provenance des huiles de poisson qu'elles contiennent («Les promesses des oméga-3», avril 2007): «Cette huile de poisson, il faut bien la trouver quelque part... Est-ce que le fait de prendre des oméga-3 d'origine marine en gélules contribue à faire baisser les stocks de poissons?»

En fait, La plupart des capsules d'oméga-3 contiennent de l'huile extraite de harengs ou de sardines, des poissons qui arrivent rapidement à maturité et qui vivent en eaux peu profondes. Ils sont moins menacés que les poissons vivant en haute mer dont nous parlions dans «La mer vidée de ses poissons?» (mai 2007).

## Des honneurs et des oranges



Québec Science a été récompensé dans le cadre de la Journée Magazine 2007 qui s'est tenue à Montréal le 9 mai dernier. Catherine Dubé a remporté le prix du meilleur article pratique ou de service pour «Été : sommes-nous bien protégés ?» publié dans notre numéro de juillet-août 2006. Jean-Benoit Nadeau a gagné dans la catégorie « Reportage » pour « Bois nouveau », paru en décembre 2006-janvier 2007. Raphaëlle



Derome a reçu le Prix de la relève, qui reconnaît la qualité des articles d'un journaliste en début de carrière.

C'est aussi avec beaucoup d'émotion que l'équipe de Québec Science a appris sa nomination à la 12<sup>e</sup> édition des **prix Orange**, décernés par l'Association des groupes d'intervention en défense des droits en santé mentale du Québec (AGIDD-SMQ). «Ce magazine est mis en nomination pour avoir consacré une importante place à des informations critiques, faisant ainsi valoir que la médication n'a pas réponse à tout, que les personnes sont à la recherche de compassion et d'écoute, que le DSM-IV est loin d'être parfait, que les compagnies pharmaceutiques sont trop puissantes et surtout, qu'on ignore toujours ce qui se passe dans la tête des personnes quand tout bascule. Rares sont les publications s'intéressant au sujet de la santé mentale en dehors du cadre qu'offre la psychiatrie « biologique », a fait valoir la présidente de l'AGIDD-SMQ, Doris Provencher. Nous étions d'autant plus honorés d'être en nomination aux côtés

de l'organisme Folie Culture, qui présentait du 11 au 15 octobre 2006, à Québec, « DSM-V+ dévidoir de syndromes magnifiques », un événement international en art et en santé mentale, et de Mme Janine Huard, une Montréalaise de 79 ans, qui affirme avoir servi de cobaye pour des expériences de la CIA sur le lavage de cerveau financées conjointement par le gouvernement fédéral, dans les années 1950, à l'Institut Allan Memorial de l'Université McGill.



De gauche à droite: Raymond Lemieux, Luc Asselin, Pascale Millot, de Québec Science, Janine Huard, et Céline Marcotte de Folie Culture

C'est Mme Huard qui a remporté ce prix bien mérité pour le courage dont elle a fait preuve en dénonçant la CIA et le gouvernement fédéral. Lors de la soirée, le 30 mai dernier, Mme Huard a souligné que c'est en lisant un article de Québec Science sur le sujet, il y a plus de 25 ans, qu'elle a « compris » ce qui lui était arrivé et décidé de poursuivre la CIA.

Pour en savoir plus : [www.agidd.org/orangecitron2007](http://www.agidd.org/orangecitron2007)

## Science on tour!

Avec l'appui de  
Développement  
économique, Innovation  
et Exportation  
Québec

### la patate chaude

LA FÉDÉRATION DES CÉGEPS  
ET LE COMITÉ DIRECTEUR  
DU CONCOURS FÉLICITENT  
TOUS LES LAURÉATS DE LA  
FINALE NATIONALE 2007!

Fédération  
des cégeps

**PRIX DU DÉFI**  
David Dionne, Hugo Lessard  
et Charles Anderson Nadeau,  
Collège Lafèche

**PRIX DU MÉRITE - NOUVEAU!**  
Rémi Béland, Maxime Déry  
et Olivier St-Yves, Collège Shawinigan

**PRIX DE LA COMMUNICATION**  
Rémi Dion, Philippe Joly  
et Guillaume Lavoie, Cégep régional  
de Lanaudière à L'Assomption

**PRIX DE L'INGÉNIOSTÉ**  
Noël Giguère, Simon Gingras  
et Gabriel Vézina, École nationale  
d'aérotechnique du Collège  
Édouard-Montpetit

**PRIX DU DESIGN**  
Chloé Archambault, Alexandre Fréchette  
et Charles Gervais-Dumont,  
Collège Bois-de-Boulogne

**PRIX DU RECYCLAGE**  
Pascal Martel, Justin Lemay  
et François Tremblay, Collège d'Alma

**PRIX COUP DE CŒUR**  
Bruno-Pierre Couture, Kevin Dubé  
et Marilou Fredette, Cégep de  
Sherbrooke

**PRIX DE PARTICIPATION  
POUR LES GARÇONS**  
Gabriel Vézina, École nationale  
d'aérotechnique du Collège  
Édouard-Montpetit

**PRIX DE PARTICIPATION  
POUR LES FILLES**  
Joana Douillard, Collège de Rosemont

[www.sot.bdeb.qc.ca](http://www.sot.bdeb.qc.ca)

Éducation,  
Loisir et Sport  
Québec

CASNG  
NSERC

Bell Helicopter  
Une société de Textron

MUSÉUMS NATURE MONTRÉAL

**BIODÔME**  
DE MONTRÉAL

**INSECTARIUM**  
DE MONTRÉAL

**JARDIN BOTANIQUE**  
DE MONTRÉAL

**PLANÉTARIUM**  
DE MONTRÉAL



*Vivez une expérience inoubliable dans un de nos quatre musées où la science émerveille!*



*Les Muséums nature de Montréal représentent le plus important complexe muséal de sciences naturelles au Canada.*

**100  
laissez-passer  
pour 2  
à gagner!**

**Abonnez-vous ou réabonnez-vous\***  
**et courez la chance de gagner**  
**un des 100 laissez-passer pour 2 personnes**  
à l'**Insectarium** et au **Jardin botanique**, au **Biodôme** ou au **Planétarium de Montréal**.



**Québec Science**

**Abonnez-vous - informez-vous → [www.cybersciences.com](http://www.cybersciences.com)**

**514 521-5376 ou 1 866 828-9879**

du 1<sup>er</sup> juillet et le 31 août 2007



« Le plus gros congrès jamais tenu à Trois Rivières! » La manchette d'un quotidien de la Mauricie donnait le ton du 75<sup>e</sup> rendez-vous annuel de l'ACFAS (l'Association francophone pour le savoir). La capitale des pâtes et papiers a été au centre du Québec savant du 7 au 11 mai dernier. Près de 5 000 personnes ont convergé vers l'Université du Québec à Trois-Rivières pour entendre l'une ou l'autre des 1 000 communications au programme. Au cours de ce rendez-vous, on a abordé aussi bien le lien entre le taux de testostérone et la conduite au volant que la place des Centres de la petite enfance dans la société ou la « fonctionnalisation efficace de la 17-bêta-estradiol en position 16-alpha du noyau stéroïde ». Comme chaque année, *Québec Science y* a glané quelques sujets. (Reporters : Marie-Hélène Croisetière, Joël Leblanc et Julie Picard).

# Faire du gras avec du gras

*Les poignées d'amour renferment des millions de cellules souches dont on pourra bientôt faire des os, des muscles et même du gras... pour ceux qui en manquent.*

par Marie-Hélène Croisetière

**L**e gras ne mérite pas sa sale réputation, affirme la microbiologiste Julie Fradette de l'Université Laval. « Les cellules adipeuses ne sont pas que des sacs qui attendent de se remplir de lipides! On sait, depuis 1994, qu'elles ont aussi des fonctions métaboliques importantes : elles sécrètent toutes sortes de molécules. Elles agissent, par exemple, sur la satiété, le système immunitaire et le système vasculaire. » Ainsi, le manque de graisses provoque les mêmes maladies que son excès : diabète, résistance à l'insuline et maladies cardiovasculaires

guettent les maigres autant que les obèses.

La greffe de tissus gras pourrait ainsi changer la vie de ceux qui souffrent de lipodystrophie. Les personnes atteintes de cette affection, naturelle ou causée par la prise de médicaments antirétroviraux (qui entrent dans le traitement du sida), n'accumulent pas de gras sous-cutané. Grâce à une greffe, leur corps retrouverait les molécules dont il a besoin; elle pourrait surtout améliorer l'apparence de leur visage, creusé par une extrême maigreur. Pour d'autres, cela viendra remplir des cavités créées par l'ablation d'une tumeur

## CAPSULES ACFAS

### Arboriculture lexicale

Ah! ces premiers colons! Étaient-ils si nostalgiques pour assimiler la plupart des arbres d'ici aux espèces du vieux continent? À cause de ce chauvinisme arboricole, ils nous ont légué des dendronymes (voilà comment les linguistes désignent les noms d'arbres) chargés d'histoire, certes, mais qui prêtent à confusion! Ainsi, le cèdre d'ici n'est pas un cèdre, mais un *Thuja*. Le vrai cèdre, *Cedrus*, pousse de l'autre côté de l'Atlantique. Même chose avec la pruche,



qui est en fait un *Tsuga*, probablement confondu avec les épinettes de Prusse, des *Picea*, explique Pierre Auger, professeur de terminologie et de linguistique à l'Université Laval. Au-delà de ces malentendus, les colons et

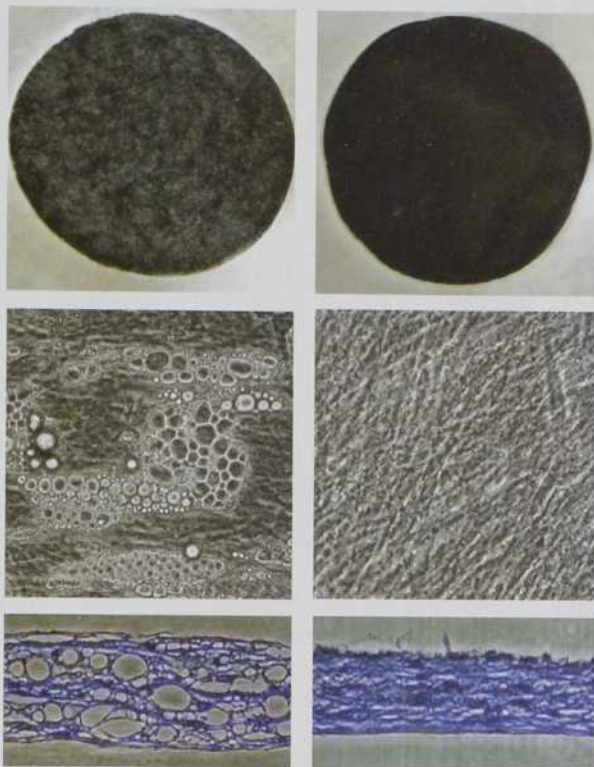
leurs descendants ont fait preuve d'une belle inventivité, baptisant les arbres de noms inédits, le plus souvent liés à leurs caractéristiques physiques. Ainsi, ils nous ont légué le noyer amer, dont les fruits âcres font grimacer les gourmands curieux, et le bois dur, dont le nom n'exige pas davantage d'explication!

M.-H.C.

— un cancer du sein, par exemple — ou reconstruire des cellules abîmées par un accident ou une brûlure.

Pour fabriquer du tissu adipeux *in vitro*, Julie Fradette utilise des cellules souches de gras humain, découvertes il y a à peine six ans. De semaine en semaine, la chercheuse observe ces cellules immatures (indifférenciées) se transformer en graisses. Celles-ci auraient tout aussi bien pu devenir des cellules osseuses, cartilagineuses ou musculaires (elles sont multipotentes, c'est-à-dire qu'elles peuvent créer différents tissus humains), mais quand on les nourrit avec un certain cocktail chimique, elles se métamorphosent en gras. Une fois différenciées, elles s'assemblent en minces feuilles, que Julie Fradette empile les unes sur les autres. À la fin de l'assemblage, les tests sont concluants : le tissu sécrète les principales hormones du gras, et il dégrade les lipides. Bref, il est fonctionnel ! Un seul obstacle empêche encore la greffe : il faut trouver le moyen de vasculariser les feuilles pour créer des tissus plus épais, ce que la chercheuse a bon espoir de réussir d'ici quelques années.

En plus d'être utilisés pour des greffes,



**Julie Fradette fait croître des cellules souches pour en faire du tissu adipeux (à gauche). Par comparaison, on distingue à droite, du tissu qui ne contient aucune cellule de gras.**

ces tissus produits en laboratoire permettront aux chercheurs d'en savoir plus sur le métabolisme des gras, aidant ainsi ceux qui en ont trop, autant que

ceux qui en manquent. « Ils nous feront mieux comprendre l'obésité, le diabète ou la résistance à l'insuline et nous permettront même de tester des médicaments », explique la chercheuse.

Mais le potentiel des cellules souches du gras est encore plus vaste. Julie Fradette tentera bientôt, avec un collègue, de les utiliser pour produire du tissu osseux qui pourra ensuite être greffé. D'autres chercheurs essaient de leur côté d'injecter directement ces cellules souches dans un cœur malade, espérant qu'elles s'y différencient d'elles-mêmes... et réparent l'organe !

Les cellules souches multipotentes ne sont pas si courantes dans l'organisme humain adulte. Les mieux connues sont celles de la moelle épinière, mais elles sont peu abondantes et difficilement accessibles. « On peut recueillir environ deux cuillerées à café de moelle, alors qu'on obtient facilement 200 g de gras avec une liposuction », explique Julie Fradette.

Parmi les cellules puisées dans la partie profonde du tissu adipeux (le stroma), 2 % sont des cellules souches; dans la moelle, il n'y en a que 0,005 %. **CS**

## Plus on est mâle, plus on parle mal !

Le mythe du grand gaillard gonflé de testostérone incapable d'aligner trois phrases correctement ne serait pas sans fondement !

Le groupe de recherche de Victor J. Boucher, du Laboratoire de sciences phonétiques de l'Université de Montréal, a soumis 20 hommes dans la vingtaine à un test pendant lequel ils devaient, en 60 secondes, articuler le plus de mots possible commençant par la lettre R. Résultat, plus le taux de testostérone était élevé, moins ils étaient capables de trouver de mots. Dans un autre test, on a évalué la durée des voyelles dans des mots monosyllabiques. Les hommes présentant un plus haut taux

d'hormones mâles prononçaient les voyelles beaucoup plus rapidement. Bref, plus on est mâle, plus on parle mal ! Ce phénomène s'expliquerait peut-être par des facteurs évolutionnistes. L'homme des cavernes, pour chasser et survivre, devait communiquer vite et efficacement, ce qui ne nécessitait pas un vocabulaire très élargi ! **J.P.**

## Montréal tremble

Une secousse, et la moitié de la ville est endommagée. Ça s'est produit en 1732, alors que Montréal comptait moins de 600 maisons. Il y en a aujourd'hui 700 fois plus et la ville n'est pas à l'abri d'un autre séisme. Ce qui est inquiétant, souligne Luc Chouinard, ingénieur en structures à l'Université McGill, c'est que plusieurs



infrastructures clés sont posées sur des sols fragiles. L'échangeur Turcot, par exemple, est construit sur l'ancien lac à la Loutre. Composé de tourbe, ce sous-sol offre peu de soutien en cas de secousse. Le port de Montréal, lui, repose sur de l'argile, tout comme nombre d'installations pétrochimiques, de grandes portions du centre-ville et

# Un miroir dans une bouteille

*Les nouveaux miroirs liquides pourraient changer notre vision de l'Univers.*

par Joël Leblanc

**Q**uand il contemplait son visage dans l'eau, Narcisse ne savait pas qu'il découvrait en même temps les propriétés réfléchives des liquides. Ce sont aujourd'hui les astronomes qui aiment regarder le reflet des planètes dans les miroirs liquides.

Les télescopes modernes, qui servent à observer les zones reculées de l'Univers, comprennent un grand miroir concave qui concentre l'image sur un point précis appelé le foyer. Plus le miroir est grand, plus le télescope est puissant et plus il permet de voir loin... mais il faut qu'il soit exempt du moindre défaut! « Il faut leur donner une forme parfaite, puis les polir pendant des mois afin de leur conférer une réflectivité maximale », explique Luc Faucher, étudiant à la maîtrise en chimie, à l'Université Laval. « Le

problème avec ces miroirs, c'est qu'ils coûtent très cher à produire. » Le miroir parabolique de 4,1 m du télescope chilien SOAR vaut plus de 38 millions \$.

C'est donc avant tout par souci d'économie que les astronomes s'intéressent depuis une douzaine d'années aux miroirs liquides. « Dans un bassin circulaire en rotation, un liquide prend naturellement une forme parabolique, décrit Luc Faucher. Ces miroirs sont habituellement constitués de quelques litres de mercure dans une cuvette au fond parabolique. Le métal s'y étale en formant une couche de deux millimètres. Nul besoin de la polir, puisque les défauts du fond n'affectent pas la surface du mercure. »

Au final, on obtient un miroir qui coûte 100 fois moins cher, qui est incassable et qui se transporte dans une

bouteille! Pourtant, malgré leurs qualités, les miroirs liquides sont encore boudés par les constructeurs d'observatoires. C'est qu'ils ont deux défauts. D'abord, ils ne peuvent être inclinés; ils pointent uniquement à la verticale toujours vers la même bande de ciel. « Ensuite, ajoute Luc Faucher, personne n'a envie de travailler avec une grande flaque d'un liquide aussi toxique que le mercure. »

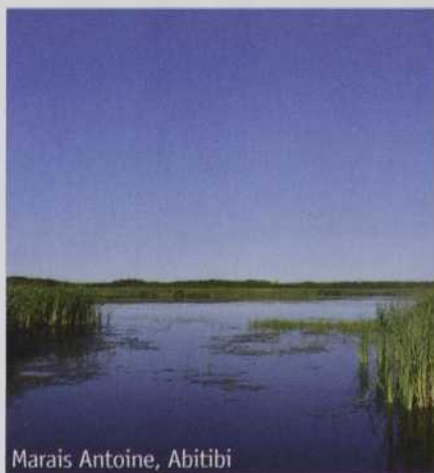
Luc Faucher cherche donc une recette pour produire un liquide non toxique qui réfléchit la lumière comme le mercure. La meilleure combinaison pour le moment consiste à faire flotter un film de nanoparticules d'argent à la surface de l'eau. L'idée n'est pas nouvelle, mais c'est la première fois qu'on obtient une réflectivité équivalente à celle du mercure. « J'utilise un com-

## CAPSULES ACFAS

les autoroutes 20 et Décarie. M. Chouinard conseille d'installer un réseau de sismographes sur les structures les plus importantes. Pas si compliqué pour nous éviter de trembler... d'appréhension! **M.-H.C.**

### Conservation vaseuse

Les milieux humides sont très mal protégés dans les parcs de conservation, constate Louis-Vincent Lemelin, étudiant à la maîtrise à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. On y interdit, bien sûr, la destruction des étangs et des marais. Mais rien n'empêche la construction de barrages sur les cours d'eau extérieurs au parc dont plusieurs alimentent les milieux humides soi-disant protégés. Ils font partie de leur bassin versant, ce réseau de « chemins » – rivières, ruisseaux, rus, percolation et ruissellement à travers le sol – qu'emprunte



Marais Antoine, Abitibi

l'eau. En coupant ces chemins, on assèche l'étang ou le marais et on signe son arrêt de mort! Bref, les milieux humides sont protégés, mais pas les chemins qui leur apportent de l'eau! **M.-H.C.**

### Parkinson et rêves violents

Le trouble comportemental en sommeil paradoxal (TCSP) serait-il un des signes avant-coureurs de la maladie de Parkinson? Des études ont déjà démontré qu'une forte majorité de sujets, souffrant de ce trouble qui s'accompagne de rêves violents, évoluent après une dizaine d'années vers un syndrome parkinsonien. Une étude récente menée par une équipe de l'Université de Montréal associée au Centre d'étude du sommeil de l'Hôpital du Sacré-Cœur semble aller dans le même sens. Les chercheurs ont démontré que certains problèmes liés à la mémoire et à l'attention des patients souffrant de TCSP ressemblent beaucoup à ceux observés dans les phases précoces de la maladie de Parkinson. Leur activité cérébrale semble aussi suggérer le développement d'une démence. **J.P.**



Installé sur un télescope, ce genre de miroir liquide de 3,7 m de diamètre nous fera voir les astres autrement.

posé formé de soufre qui retient ensemble les nanoparticules d'argent. » On obtient ainsi une couche continue d'à peine 100 nanomètres (nm) d'épaisseur. « La réflectivité est excellente dans l'infrarouge, quoiqu'elle diminue un peu en lumière visible », explique l'étudiant chercheur en mélangeant un liquide d'un blanc laiteux à une solution constituée d'un thiol dissout dans du dichloroéthane. Après brassage, les nanoparticules d'argent et le ligand thiol forment une pellicule brillante qui se place entre le dichloroéthane et

l'eau. Une fois le dichloroéthane éliminé, on se voit parfaitement sur la petite membrane d'argent à la surface de l'eau.

« Une des difficultés consiste à empêcher les atomes d'argent de former des agrégats trop gros. Des particules de plus de 100 nm donnent une surface irrégulière, avec des creux et des bosses, qui réfléchit mal la lumière. »

Dans le même laboratoire, Jean-Philippe Déry, aussi étudiant à la maîtrise en chimie, verse dans un petit plat une substance sombre et visqueuse comme de la vieille huile à moteur. Une fois le con-

tenant déposé sur un aimant, le liquide se rassemble et une bosse carrée s'élève ! Placé sur plusieurs aimants, il se hérissé de petites pointes, comme un porc-épic. « Ce sont des ferrofluides, explique le chimiste. Ces solutions contiennent des particules magnétisables qui se placent d'une façon particulière lorsqu'on les soumet à un champ magnétique. Ici, ce sont des particules d'oxyde de fer liées à de petites chaînes d'acides gras qui baignent dans un liquide visqueux. »

L'intérêt d'une telle mixture ? Quelques électroaimants placés sous le bassin d'un miroir liquide permettraient de modifier la forme de la surface réfléchissante avec une précision micrométrique. « Les télescopes terrestres reçoivent de l'espace des images brouillées et déformées par l'atmosphère. Avec un liquide déformable à volonté, on pourrait corriger ces images beaucoup plus simplement qu'avec les miroirs actuels. »

Et le problème de l'inclinaison ? « On y travaille aussi, et les modèles permettent déjà d'incliner légèrement les miroirs pendant quelques minutes en jouant avec la viscosité des liquides », répond Luc Faucher.

Il y a quelque temps, la NASA a lancé l'idée d'un large observatoire sur la Lune. Envoyer un miroir solide est impensable, mais pouvoir y expédier une bouteille de liquide argenté, léger et sans risque pour la santé des astronautes, serait bien pratique. **CS**

## Infertilité : faut voir l'ADN de papa

Les spermatozoïdes ne sont plus ce qu'ils étaient ! Leur quantité par millilitre de sperme ne cesse de diminuer depuis 60 ans ; en outre, ils sont de plus en plus mal en point. Au bout du compte, un tiers des cas d'infertilité seraient attribuables au sperme de papa. C'est la faute au système de réparation de l'ADN, associé à la formation de ces spermatozoïdes, estime l'équipe de Guylain Boissonneault, professeur au département de biochimie de la faculté de médecine de l'Université de Sherbrooke.

Avant de devenir matures, tous les spermatozoïdes passent par un stade de fragmentation de l'ADN. C'est un processus normal qui ne prête pas à conséquence, puisque les cassures se réparent d'elles-mêmes. Chez l'homme fertile, par contre,

les cassures persistent. Un phénomène qui pourrait peut-être expliquer aussi la plus grande proportion de fausses couches chez les conjointes des pères plus âgés. **J.P.**

## Du mercure là où on ne cherchait pas

Ce n'est pas nouveau. À certains endroits du fleuve Saint-Laurent, les poissons sont



contaminés au mercure. C'est la faute au méthylmercure, une forme très toxique et facilement assimilable. Pourtant, la quantité de ce métal contenu dans les sédiments du fond de l'eau ne suffit pas à expliquer le taux de contamination. Une étudiante de l'Université du Québec à Montréal, Stéphanie Hamelin, a fait débloquer l'enquête : elle a trouvé sur les plantes aquatiques un taux très élevé de méthylmercure. L'explication ? Des micro-organismes accrochés à la surface de ces plantes ont la fâcheuse manie de transformer le mercure inorganique en dangereux méthylmercure. Pour connaître exactement les taux de ce contaminant, il ne faudra donc plus se contenter de fouiller les fonds, il faudra aussi inspecter les algues. **M.-H.C.**

# Réconfort alimentaire

*Pourquoi le chocolat et les chips sont-ils si attirants pour nos papilles?*

par Julie Picard

L'homme (et la femme) mange vraiment ses émotions! Pas seulement les mauvaises, les bonnes aussi!

Pour comprendre ce qui se passe dans notre tête quand nous mangeons, JoAnne Labrecque, professeure de marketing, à l'École des hautes études commerciales de Montréal, et son étudiante à la maîtrise, Aziza Mahil, ont soumis 166 francophones (78 hommes et 88 femmes) à un questionnaire. Le but: connaître les émotions ressenties et les motivations à consommer des aliments dits « de réconfort », ou *comfort food*.

Glaces, chocolat, chips, on les connaît bien. C'est ce type d'aliment que beaucoup d'entre nous choisissons spontanément pour oublier un événement stressant, se récompenser ou faire durer un état de bien-être. Cela dit, les aliments riches en calories ne détiennent plus seuls la palme du réconfort, explique Aziza Mahil. Si l'on en croit les réponses des participants, les « aliments santé » semblent désormais en mesure de jouer ce rôle. Qui aurait cru qu'une carotte pourrait nous apaiser autant qu'un sac de chips barbecue? « Le mangeur moderne est tellement conscient de l'impact des aliments sur sa santé qu'il a changé ses habitudes », poursuit-elle. À force de se faire répéter que les légumes et les céréales lui font du bien, il aurait associé la santé au plaisir.

Plus subtilement, notre préférence pour un type d'aliment serait liée à notre mémoire. Comme la fameuse madeleine de Proust, une odeur, une saveur, ou même une texture nous rappelant un souvenir agréable influencerait nos choix alimentaires. Des souvenirs qui peuvent remonter jusqu'à l'enfance. « Si nous avons été habitués, petits, à recevoir une récompense sucrée après un bon coup, il n'est pas surprenant que nous nous tournions vers le même genre de sucrerie une fois adulte », explique Aziza Mahil.

L'étude révèle également que les



GP PHOTO/WINDSOR STAR/NICK BRANCACCIO

hommes et les femmes ont des motivations bien différentes pour justifier la prise d'aliments de réconfort. Monsieur aurait davantage tendance à les choisir pour demeurer dans un état émotionnel positif. Madame, elle, les consommerait plutôt pour faire taire des émotions négatives, comme l'anxiété. Qui s'étonnera par ailleurs de voir surgir, chez la femme mais pas chez l'homme, un sentiment de culpabilité après la prise de ces aliments?

La biochimie et la neurologie jouent aussi un rôle. Après ingestion de glucides, notre corps sécrète de l'insuline. Cela a notamment pour effet de favoriser l'absorption par les cellules de différents acides aminés, mais pas le tryptophane, qui régit la production de sérotonine. Non assimilé par notre organisme, le tryptophane peut se rendre directement au cerveau où il déclenche une production accrue de sérotonine. Ce neurotransmetteur impliqué dans la modulation de l'humeur. D'où cet état de bien-être ressenti après la consommation d'un aliment riche en glucides.

Quant aux aliments gras, ils engendraient la production de cholécystoki-

nine. Cette hormone, présente dans le cerveau et l'intestin, et impliquée dans le sentiment de satiété, serait aussi responsable de l'état de tranquillité dans lequel nous sommes plongés après un gros repas.

Pourtant, nos motivations à jeter notre dévolu sur les aliments sucrés et caloriques pourraient être beaucoup plus simples, croit Michel Cabanac. Pour ce professeur au département d'anatomie et de physiologie de la faculté de médecine de l'Université Laval, le plaisir n'est rien de moins que le moteur des comportements humains. « C'est comme une monnaie d'échange utilisée par le cerveau quand plusieurs motivations s'offrent à lui. Quand un conflit entre deux possibilités se présente, nous choisissons celle qui nous apportera le plus de plaisir. C'est l'évolution qui en a décidé ainsi! On opte pour ce qui est le plus efficace et le moins coûteux en termes d'informations à analyser », croit-il.

Le sucre et le gras, qui ont de bons rendements énergétiques pour le corps et sont peu coûteux seraient donc des choix simples... et utiles. Du moins si on n'en abuse pas! **CS**



## La génétique de la crème glacée

Sans une mutation apparue il y a plus de 5 000 ans, nous ne pourrions profiter du plaisir de cette friandise.

Avez-vous du plaisir à boire du lait ou, par un beau soir d'été, à déguster une « crème glacée »? Pour la majorité des Québécois, la réponse est positive, mais pour 15 % des Nord-Américains, 50 % des Français et 99 % des Chinois, la réponse est négative. Pour eux, consommer du lait, ou son dérivé glacé, se traduit par des maux d'estomac et des troubles digestifs. En fait, la majorité des adultes dans le monde ne peuvent assimiler le lactose, le sucre principal du lait. C'est ce qui les rend intolérants aux produits laitiers non transformés (ils digèrent cependant généralement bien les fromages). On en connaît la raison depuis longtemps – j'y arrive –, mais de nouvelles recherches viennent d'ajouter un chapitre palpitant à cette histoire.

La nature faisant plutôt bien les choses, les bébés, quelle que soit leur origine ethnique, digèrent en général facilement le lait. Cette capacité, ils la doivent à un gène qui fabrique une enzyme capable de casser en deux la molécule de lactose. Cette enzyme s'appelle la lactase. Chez les personnes intolérantes au lait, le gène de la lactase est inactivé immédiatement après le sevrage. Dès lors, ils ne digèrent plus ce liquide. Inversement, chez les personnes qui tolèrent bien le lait, le gène de la lactase demeure actif tout au long de la vie, si bien qu'ils peuvent consommer du lait sans ennuis digestifs.

C'est une mutation qui permet au gène de la lactase de rester ouvert ou « allumé » (*switched on*), comme aiment à le dire les généticiens. Cette mutation, plutôt récente dans l'histoire de l'humanité, s'est produite chez certains peuples, mais pas chez d'autres – d'où les importants écarts en ce qui concerne la tolérance au lait dans les populations contemporaines. À partir de là, c'est une histoire de vaches, de chèvres ou de brebis...

Il y a plusieurs milliers d'années, des populations humaines ont inventé l'élevage – à peu près simultanément. C'est dans cet environnement qu'une mutation de tolérance au lactose est apparue. Parce qu'ils étaient capables de boire le lait de leurs vaches ou de leurs chèvres, les individus qui, par hasard, possédaient cette mutation ont eu un avantage évolutif sur ceux qui ne la possédaient pas. Elle s'est rapidement répandue, sous l'influence de la sélection naturelle.

Pour les peuples d'Europe du centre et du nord, on a démontré récemment que cette mutation existait chez une majorité de personnes il y a environ 5 000 ans (pas avant, puisqu'on n'a pas retrouvé le segment d'ADN caractéristique du gène de la lactase dans les fossiles humains antérieurs à cette période). Vers cette époque – les archéologues sont formels –, l'élevage était devenu courant dans ces régions.

Et d'où venait cette mutation? Sans doute a-t-elle suivi le parcours des peuples nomades issus d'Afrique, qui sont passés par le Moyen-Orient. Toutefois, une étude de Sarah Tishkoff, de l'université du Maryland, publiée en

janvier dernier, montre que cette mutation n'est pas la seule, dans l'histoire de l'humanité, à qui l'on doit notre tolérance au lactose. Il y a environ 4 000 ans, trois autres mutations aboutissant au même effet, sont apparues dans des populations de l'est du continent africain. Elles se retrouvent aujourd'hui chez leurs descendants, mais pas chez les populations voisines. Et tout cela correspond assez fidèlement aux régions traditionnelles d'élevage. Inversement, chez les Asiatiques, seuls les descendants de pasteurs nomades boivent leur lait « comme ça leur plaît » à l'âge adulte. N'est-ce pas un exemple spectaculaire de la manière dont l'évolution culturelle – l'élevage d'animaux produisant du lait – a guidé notre évolution biologique? À méditer en dégustant une bonne glace, par un doux soir d'été. **CS**



ALSYRED/SPL/PHOTO

# PÉRIL À LA FERME



Ces deux poules Chantecler sont entre bonnes mains : celles de l'éleveur André Auclair, le plus ardent défenseur des races domestiques menacées.

Les  
risq  
dét  
par C  
L  
Les p  
d'André  
pourra  
assez au  
la grosse  
placé d  
une tou  
les 450  
Un so  
d'ici de  
C'est  
de notre  
lecteurs  
Ce n  
moins le  
sa valeur  
économ  
comme  
autres  
Avec la  
25% à  
la Holst  
vaches  
des îles  
La C  
d'exten  
pages  
s'inq  
de mou  
leur déb  
taine  
Canada  
tres anc  
les an  
les pro  
situati  
La ca  
coup ph  
de dével  
qui mes  
chacune  
vance,  
qui d'ê  
me. L'a

# Les plus anciennes races de vaches et de poules québécoises risquent de disparaître. De valeureux éleveurs sont déterminés à les sauver.

par Catherine Dubé

reportage photo de Christian Fleury

**L'**arche de Noé existe. Elle est située entre deux collines au bout d'un rang de Saint-Paulin, en Mauricie, et accueille des poules, des vaches et des chevaux menacés de disparition. Le déluge qui risque de les emporter, c'est la productivité.

Les petites vaches noires ou brunes qui vivent à la ferme d'André Auclair sont des Canadiennes pur-sang. Chacune d'elle pourrait produire environ 6 000 litres de lait par année. Pas assez aux yeux des producteurs habitués aux 10 000 litres de la grosse Holstein marbrée noir et blanc, qui l'a peu à peu remplacée dans les étables. La vénérable Canadienne est devenue une toute petite minorité visible : il n'en reste plus que 450 parmi les 450 000 vaches laitières du Québec.

Un sort cruel pour une si fidèle alliée, qui a nourri les gens d'ici de sa viande et de son lait depuis les débuts de la colonie.

« C'est un bien culturel qui fait partie de l'histoire de notre pays », dit André Auclair en caressant affectueusement une jolie rousse née au printemps.

Ce nostalgique en chemise à carreaux n'en a pas moins le regard tourné vers l'avenir. Car au-delà de sa valeur patrimoniale, la Canadienne a une valeur économique. Les fromagers l'adorent, car son lait contient plus de protéines et de gras que celui des autres vaches, ce qui augmente les rendements. Avec la même quantité de lait, ils peuvent fabriquer 25 % à 50 % plus de fromage comparativement à la Holstein. C'est d'ailleurs d'un troupeau de ces vaches d'antan dont est tiré le Pied-de-Vent, le réputé fromage des Îles-de-la-Madeleine.

La Canadienne n'est pas le seul animal de ferme en voie d'extinction. Au Québec, la poule Chantecler (voir l'encadré en pages 16-17) est également en danger. À l'échelle du pays, on s'inquiète du sort de nombreuses races de chevaux, de porcs et de moutons. Rare Breeds Canada, une association vouée à leur défense, a dressé la liste des plus vulnérables. Plus d'une centaine y figurent, dont une dizaine qu'on ne retrouve qu'au Canada, comme le poney du lac La Croix, une race ontarienne très ancienne, ou le porc Lacombe, un hybride mis au point dans les années 1950 à la ferme fédérale de Lacombe en Alberta, pour les producteurs porcins des Prairies. Ailleurs dans le monde, la situation est tout aussi critique. Au secours, Noé !

La catastrophe actuelle se déroule cependant de façon beaucoup plus discrète que le déluge biblique. Dans les pays en voie de développement, c'est l'importation d'animaux occidentaux qui met en péril les races locales. Ces races hautement productives, améliorées par croisement pour donner plus de viande, de lait ou d'œufs, sont très attirantes pour les éleveurs qui délaissent les races rustiques. La vache Holstein est devenue l'animal domestique le plus commun dans le monde,

toutes espèces confondues ! Mais les animaux occidentaux ne sont pas adaptés au climat, ni aux parasites de leur terre d'accueil. Le risque qu'ils succombent à une sécheresse ou à une épidémie est grand, avec les conséquences que l'on peut imaginer sur les populations qui en dépendent.

L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime qu'en 15 ans à peine, 190 races d'animaux de ferme se sont éteintes dans le monde. Si rien n'est fait, le même sort attend 20 % des 7 600 races domestiques qu'ils ont recensées. La poule Banaba a presque disparu des basses-cours aux Philippines. Dommage, car ce gallinacé a développé une incroyable résistance aux maladies respiratoires. Et il est d'une habileté sans pareil pour fuir les prédateurs en volant jusque dans les arbres. À Madagascar, les bovins Renitelo aussi risquent la mort. Ils ont pourtant su s'adapter aux différentes zones climatiques de l'île et servent à la fois de bêtes de boucherie et de trait.

Les animaux de race ancienne sont bien adaptés à leur environnement. Ils demandent moins de soins que les races créées par croisement, et peuvent se contenter d'une nourriture moins abondante. Le président de Rare Breeds Canada, Ted Lawrence, a élevé des bovins de boucherie Highland, une race écossaise rustique, dans une petite ferme près de Gatineau. « En 10 ans, le vétérinaire n'est venu qu'une seule fois. Les vaches mettaient bas toutes seules dans le champ. » Rien à voir avec les vaches Holstein qui nécessitent des soins attentionnés pour vêler. « Leurs veaux sont si gros qu'il faut les tirer hors de leur mère », souligne Ted Lawrence.

Comme la Highland, la Canadienne met bas toute seule. Cette costaute descend des bovins bretons et normands qui ont traversé l'Atlantique avec les premiers colons. « Les Français qui ont fait le voyage ont amené de petits animaux, capables de tenir dans l'espace restreint des bateaux », raconte André Auclair. Ces bêtes ont survécu aux aléas de la traversée, à de maigres pitances, puis aux hivers rigoureux de leur nouvelle contrée.

Bref, ils ont largement fait leurs preuves et tout porte à croire qu'ils s'en tireraient mieux que les animaux « spécialisés » si de nouveaux bouleversements, dus aux changements climatiques notamment, devaient survenir : sécheresse, pluies diluviennes, maladies encore inconnues, etc.

C'est leur bagage génétique plus diversifié qui leur donne cette résilience. « Plus de gènes, cela veut dire plus de capacité de développer les nouvelles habiletés nécessaires à leur survie », explique Ted Lawrence. Les animaux spécialisés ont perdu cette diversité à mesure qu'on les sélectionnait selon des caractères très précis, comme leur grosseur et leur productivité. Ce faisant, on a nécessairement sacrifié d'autres qualités.





La façon dont les animaux de ferme se reproduisent aujourd'hui contribue aussi à leur «érosion génétique». Fini le temps de la rencontre romantique et aléatoire au bord de la clôture. Les éleveurs ont maintenant recours à une clinique de fertilité dotée d'une agence de rencontres très efficace. Sauf que madame Vache ne voit même plus son prétendant; c'est son propriétaire qui décide pour elle et commande le sperme de monsieur Taureau. «L'éleveur choisit le taureau par catalogue et fait venir un technicien pour une insémination artificielle, explique Ted Lawrence. Évidemment, tout le monde veut le mâle le plus productif, le plus gros, le meilleur. Alors tous les éleveurs choisissent le même.» Le fameux Starbuck, un taureau Holstein décédé en 1998, a été pendant des années la vedette incontestée du Centre d'insémination artificielle du Québec (CIAQ), à Saint-Hyacinthe. Il figure dans l'arbre généalogique de plus de 90 % des vaches Holstein du Canada! «Cela va à l'encontre du principe de diversité génétique», dénonce Ted Lawrence.

En procédant ainsi, nous risquons de perdre des gènes sans même nous en apercevoir. Des gènes d'adaptation, évidemment, mais aussi des gènes ayant une valeur commerciale. Ceux que nous connaissons déjà, par exemple celui de la calpastatine, qui influence la tendreté de la viande, sont à l'abri. Mais les autres disparaîtront peut-être avant que nous les ayons découverts! Car quand une race perd en diversité, ou pire, qu'elle s'éteint, c'est tout un pan du génome qui s'efface. «Et quand il est disparu, c'est pour toujours», dit Ted Lawrence.

**P**our se prémunir contre un tel péril, le Canada s'est doté il y a quelques années d'un quartier général où est entreposé le matériel génétique des races domestiques. Cette «assurance-survie» prend la forme de semence et d'embryons congelés dans l'azote liquide. Ce trésor est conservé dans la chambre de cryopréservation d'un bâtiment d'Agriculture et agroalimentaire Canada, situé sur le campus de l'Université de la Saskatchewan.

C'est la rencontre du patrimoine et de la haute technologie: la chambre, d'environ 45 m<sup>2</sup>, est munie de capteurs mesurant le taux d'oxygène, de détecteurs d'azote liquide pour repérer d'éventuelles fuites et de caméras.

La pièce contient déjà 10 réservoirs d'azote liquide de différentes tailles, remplis de petits tubes contenant du sperme de bœuf. «L'endroit est assez grand pour stocker des centaines de milliers d'échantillons», dit Ken Richards, le directeur de recherche de ce tout nouveau Programme. «La vache Canadienne n'est pas encore représentée ici, mais nous aimerions bien pouvoir stocker son matériel génétique.»

Le programme qu'il dirige ne se limite pas à la conservation de l'ADN. Les chercheurs travaillent aussi à l'amélioration des techniques de préservation. Car si la congélation de sperme et d'embryons est largement utilisée pour les bovins, elle est beaucoup moins efficace chez les autres espèces. «Chez le porc, le taux de succès des inséminations avec du sperme congelé est de 80 % alors qu'il est de 95 % pour les vaches, explique le scientifique. Pour le cheval, la chèvre et le mouton, le taux de

## Le chant de Chantecler

*Elle pond toute l'année*

On a bien cru que la dernière poule Chantecler s'était éteinte en 1979. Mais à force de ratisser les basses-cours de l'arrière-pays, André Auclair en a retrouvé quelques spécimens au Québec, en Ontario et jusqu'au New Jersey. Aujourd'hui, ça caquette fort dans son poulailler!

Ces grosses volailles blanches résultent du labeur du frère Wilfrid Châte-lain, responsable des volailles à l'Institut agricole d'Oka, au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, qui a créé une race à partir des animaux de souches américaines et européennes dont il avait la garde. Pendant 10 ans, il croise, sélectionne, recroise, divise des groupes, abat les animaux qui n'ont pas les caractéristiques souhaitées et recroise encore, mettant à contribution au moins six races de volailles différentes. En 1918, il atteint enfin son but: une bête qui donne à la fois de bons œufs

## Ah ! la vache !

*Au moins 400 transplantations d'embryons par année, pendant 5 ans, c'est ce qu'il faudrait pour réintroduire le bovin Canadien !*

Environ 1 000 têtes. C'est tout ce qu'il reste de la race canadienne. « Pour qu'elle soit considérée hors de danger, il faut 5 000 animaux en âge de se reproduire », s'inquiète André Auclair, le directeur général de la Fédération des producteurs de races patrimoniales du Québec.

Sur ce nombre, seuls 200 sont de race pure. Les autres ont du sang de Suisse brune dans les veines. C'est le gouvernement québécois lui-même qui a entrepris, dans les années 1970, de croiser la Canadienne avec la Suisse brune pour augmenter la durée de sa lactation et renforcer les ligaments de son pis. Mission accomplie, mais à quel prix... « Les animaux obtenus n'ont pas les caractéristiques de la Canadienne. Le pigment gris dans le pelage et les grandes oreilles, ça vient de la Suisse brune, ça ! » s'indigne André Auclair.

Il ne s'agit pas seulement d'une question de couleur de poils. Certaines tares héréditaires dont la Suisse brune est porteuse, comme la maladie de Weaver, un désordre neurologique, pourrait finir par « polluer » le génome de « notre » bovin.

La Fédération estime que la sauvegarde de la race passe par un vigoureux programme de multiplication des sujets pur-sang. André Auclair est prêt : avec six autres éleveurs, il est propriétaire d'un taureau nommé Lauréat, une belle bête dont il a fait récolter le sperme. « On a 800 doses là-dedans », dit-il en désignant un réservoir métallique.

L'objectif est ambitieux : 400 transplantations d'embryons par année,

pendant 5 ans, grâce à Lauréat et à d'autres bons géniteurs. Cela nécessitera un coup de pouce financier de l'État... et aussi des vaches d'autres races pour jouer les mères porteuses ! Les femelles Canadiennes ne sont pas assez nombreuses pour suffire à la tâche; on transférera donc des embryons 100 % Canadiens (issus de la fécondation d'ovules et de sperme de Canadiens) dans l'utérus de vaches Holstein, par exemple.

Ce projet ne fait cependant pas l'unanimité au sein de la Société des éleveurs de bovins canadiens. « Il y a tellement peu de taureaux pur-sang qu'on risque d'avoir un problème de consanguinité », souligne Jean-Claude Côté, le vice-président de la Société, lui-même propriétaire d'un troupeau de vaches croisées. Pour éviter cet écueil, on pourra faire appel... aux morts. Le Centre d'insémination artificielle du Québec a conservé du sperme de bovins Canadiens des années 1960 et 1970, dont celui de Joyeux, un taureau 100 % pur !

Aux yeux de bien des producteurs laitiers, ces animaux du siècle dernier ne sont plus à la hauteur. Les filles de Joyeux se classent parmi les moins productives de la race, notamment en terme de rendements laitiers. « Ça n'a pas été une si bonne chose de le sortir du fond de sa bonbonne ! » lance Robert Chicoine, directeur du CIAQ pendant de nombreuses années et aujourd'hui conseiller pour l'Alliance Semex, qui regroupe les centres d'insémination du Canada. « Pour qu'une race survive, il faut pouvoir en vivre, dit-il. On ne peut sauver une race laitière malgré la volonté des producteurs. »

succès est encore plus faible. Et pour les poules, la technique n'est vraiment pas au point. »

En septembre, Ken Richards se rendra à Interlaken, en Suisse pour discuter des défis posés par la conservation des gènes d'animaux de ferme, en compagnie d'experts provenant de 169 pays. Cette conférence, tenue sous l'égide de la FAO, sera couronnée par la publication d'un rapport de plus de 450 pages intitulé *État des ressources zoogénétiques mondiales*.

Pour un gouvernement, il est évidemment beaucoup moins coûteux de conserver une vache en éprouvette qu'une vache vivante : « Avec une banque d'ADN, on peut conserver le matériel de centaines de taureaux, provenant de différentes races, dans un espace restreint et sans avoir à les nourrir, ni à s'inquiéter des frais de vétérinaire », fait valoir Ken Richards.

Les éleveurs d'animaux de races en voie de disparition espèrent maintenant que le gouvernement les soutiendra dans leur lutte. À l'heure actuelle, les races anciennes survivent grâce à des volontaires qui acceptent de prendre soin (au sens propre !) de cet héritage. Rare Breeds a ainsi placé en pension des ani-



## Chantecler

*Produit une viande remarquable.*

et de la bonne viande, et capable de continuer à pondre même l'hiver, quand les jours raccourcissent. Sa crête, toute petite, présente moins de risques de geler. La poule peut donc sortir au grand air toute l'année.

La Chantecler est l'unique race de volaille provenant du Canada. Elle fait aujourd'hui figure de curiosité dans le marché hautement spécialisé de la volaille, où les poules pondeuses, poulets à bouillir ou à rôtir, et autres types d'oiseaux sont tous des hybrides dont la génétique est contrôlée par quelques compagnies internationales.

La population mondiale de Chantecler est d'environ 2 000 individus, vivant principalement au Canada et aux États-Unis, dont environ 700 au Québec. Il en faudrait 10 fois plus pour assurer la survie de cette race.



## Le petit cheval de fer

*Un héritage du Roi-Soleil*

Les origines du cheval Canadien sont nobles et son histoire est intimement liée à celle de la Nouvelle-France. Louis XIV avait ordonné à son ministre Colbert de n'envoyer dans la colonie que les meilleurs animaux de France. Trois envois de juments et d'étalons, ces derniers provenant directement des écuries royales, auraient été effectués autour de 1667.

Polyvalent et endurant, utilisé aussi bien comme monture que pour le labour, cette bête a reçu le surnom de « petit cheval de fer ». « Regardez l'encolure puissante, la queue abondante et frisée, dit André Auclair en désignant du doigt Patrimoine, un mâle de deux ans, avec une mèche rebelle qui lui tombe sur les yeux. On reconnaît ces caractéristiques quand on observe les chevaux représentés sur les tableaux d'époque, particulièrement ceux de Kriehoff. »

Le cheval Canadien est le moins menacé des trois animaux du patrimoine québécois, entre autres parce qu'il n'est pas soumis à des impératifs de productivité, comme les poules et les vaches. Ce qui en inquiète plusieurs, c'est la conservation au Québec d'un bassin génétique de qualité. Car les bons étalons ne sont pas si nombreux.

maux qui lui appartiennent dans un réseau de 24 fermes-hôtes, situées surtout en Alberta et en Ontario.

**A**u Québec, des éleveurs se sont regroupés sous la bannière de la Fédération des producteurs de races patrimoniales du Québec, dont le logo montre, en surimpression sur une fleur de lys, une vache Canadienne, une poule Chantecler et un cheval Canadien (voir l'encadré ci-dessus).

L'importance de ces trois races a été reconnue par l'Assemblée nationale – qui a voté en 1999 la Loi sur les races du patrimoine agricole du Québec –, mais les éleveurs manquent cruellement de moyens. Pourtant, ces animaux ne méritent pas seulement d'être inscrits dans notre mémoire. Leur lait et leur viande pourraient devenir d'authentiques produits du terroir. « La viande du bovin canadien est maigre, avec un persillé fin. Le gras fond vite quand on la fait cuire. Cela donne une chair tendre, à la saveur incomparable », affirme

André Auclair, directeur général de la Fédération. Assis à ses côtés, à la table de la cuisine, son ami François Caron salive. Parce qu'il est lui aussi éleveur de bovins canadiens et de poules Chantecler, il a la chance de savourer cette viande qu'on ne peut malheureusement pas trouver au supermarché.

Rien ne vaut, dit-il, un poulet Chantecler bien juteux. « Il est beaucoup plus goûteux qu'une volaille ordinaire. C'est normal : le poulet de l'épicerie a grandi en six semaines. La saveur n'est pas encore apparue; c'est un gros poussin qui vient de sortir de l'œuf! Alors que, pour le Chantecler, ça prend quatre à six mois avant qu'il soit prêt, comme autrefois. » Les deux hommes aimeraient aussi commercialiser du lait de vache canadienne « à l'ancienne », vendu dans des bouteilles de verre, avec une bonne couche de crème flottant à la surface.

Pour l'instant, ce ne sont que des rêves. L'industrie laitière québécoise est très réglementée et un producteur doit absolument détenir un « quota », comme on dit dans le jargon, pour mettre son lait en marché. Plus le quota est important, plus il peut vendre de lait. Mais comme les quotas totaux disponibles au Québec sont limités, ils se transigent à fort prix entre les producteurs déjà établis, un peu comme à la bourse.

André Auclair n'a malheureusement pas les moyens de payer 600 000 \$ pour s'offrir ce privilège. Or, pas de quota, pas le droit de vendre le lait. Ni même de le donner! « Si je me fais prendre à offrir une bouteille de lait ou du beurre, je risque une amende de plusieurs milliers de dollars », dit-il. Pour les poules, c'est pareil. Sans quota, un éleveur peut posséder 99 poules, pas une de plus. Il a le droit de vendre leurs œufs à la ferme, mais pas au marché du village. Bref, ce ne sont pas les animaux qui font vivre leur propriétaire, mais plutôt les propriétaires qui s'endettent pour nourrir leurs animaux!

L'organisme Slow Food Québec a lancé l'an dernier un programme de parrainage pour les vaches Canadiennes. Savane, une jolie brunette, a ainsi reçu de quoi être nourrie pendant un an, cadeau de sa marraine, la réputée critique gastronomique Françoise Kayler. Un souci de moins pour André Auclair, qui réussit à joindre les deux bouts en fabriquant des selles et des harnais de cuir dans son atelier jouxtant le poulailler. Il élève aussi des veaux de lait, mais il n'enverra sûrement pas tous ses nouveaux-nés à l'abattoir puisqu'il compte sur eux pour perpétuer la race!

La Fédération des producteurs des races patrimoniales du Québec propose que l'on crée un label « patrimonial » pour ces animaux et les produits qui en sont issus. Elle demande aussi qu'on leur réserve 1 % des quotas, ce qui aiderait non seulement à sauver ces races, mais aussi les campagnes, en permettant à des jeunes (qui n'en auraient autrement pas les moyens) d'embrasser la profession d'éleveur.

Pour l'épauler dans sa croisade, la Fédération compte sur une nouvelle alliée, la chanteuse Fabienne Thibault qui s'est portée volontaire pour faire connaître la cause. André Auclair lui-même ne manque pas d'arguments : « Quand une espèce sauvage est menacée, on lui attribue une zone de protection. Pourquoi n'accorde-t-on pas la même attention à nos races pionnières? »

→ Devrait-on mieux protéger les races patrimoniales du Québec ?

Donnez votre opinion sur notre site  
[www.cybersciences.com](http://www.cybersciences.com)

*Faire pousser des ponts de roche ou des fleurs sur Mars; fabriquer les gants de l'homme-araignée; aller dans l'espace à dos d'astéroïde ou contrer le réchauffement climatique avec un immense parapluie, les scientifiques ne manquent ni d'audace ni d'imagination! Petit palmarès des rêves les plus fous des chercheurs.*

# Projets fous

qui vont changer le monde

par Thomas Gervais et Chantal Srivastava



1

## Des hommes des cavernes sur la planète rouge

**L**es astronautes pourraient bientôt se transformer en spéléonautes ! Pour protéger ceux qui fouleront le sol de la planète rouge, Penelope Boston propose d'aménager les cavernes de Mars. Directrice du Centre d'études des grottes et du karst, à l'Institut des mines et de la technologie du Nouveau-Mexique, elle croit dur comme fer que, sur la Terre comme sur Mars, grottes et cavernes sont des refuges de choix lorsque les éléments se déchaînent. « Ce qui s'y passe n'a souvent rien à voir avec les événements qui se déroulent à la surface. Les grottes bloquent les radiations et garantissent une température quasi constante », explique-t-elle. Dès cet automne, dans le sud du Nouveau-Mexique, elle testera un prototype de gaine gonflable pour créer un habitat à même un corridor souterrain creusé par le passage de la lave. L'objectif est de sceller une portion de corridor avec cette gaine. Deux volontaires séjourneront là durant trois jours. Le système fermé sera alimenté en oxygène à partir de la surface, sous la supervision d'une équipe de six personnes, qui profitera de l'occasion pour évaluer l'efficacité des moyens de communication qui devront être déployés afin d'assurer la survie de ces nouveaux hommes des cavernes.

Pour Penelope Boston, les grottes martiennes sont bien plus hospitalières que la surface. Elle pense même que celles-ci pourraient abriter des formes de vie. « Ça fait 15 ans que je le dis ! Au début, certains étaient outrés que j'ose émettre une telle hypothèse ! Aujourd'hui, on commence à me prendre au sérieux. Il faut trouver, explorer et même utiliser ces cavernes sur Mars ou ailleurs. Pourquoi ne pas s'en servir comme base d'exploration et y vivre ? »

Un premier pas dans ce sens vient d'être franchi lors de la 38<sup>e</sup> Lunar and Planetary Science Conference qui s'est tenue au Texas, en mars dernier. Grâce à des photographies prises par l'instrument THEMIS, de la sonde *Mars Odyssey*, Glen Cushing et J. Judson Wynne ont annoncé la découverte de puits et peut-être même d'entrées de caverne sur les pentes du volcan Arsia Mons, le deuxième en importance sur la planète Mars. Cushing et Wynne, respectivement de la Northern Arizona University et du U.S. Geological Survey, ont ainsi pu repérer sept taches noires, grandes comme des terrains de football. Ils ont joliment baptisé ces grottes les sept sœurs martiennes et les ont prénommées Dena, Chloé, Wendy, Annie, Abbey, Nikki et Jeanne. **C.S.**

## Refroidir la Terre 2

**C**ontrer le réchauffement planétaire en propulsant des milliards de petits satellites-écrans à 1,5 million de kilomètres de la Terre en direction du Soleil, voilà ce que propose Roger Angel, professeur de physique à l'université d'Arizona.

À cet endroit, appelé point de Lagrange, l'attraction gravitationnelle du Soleil balance exactement celle de la Terre. Les tonnes de petits engins ainsi largués demeureront toujours au même endroit, sans se perdre dans le vide interstellaire.



L'équipement devrait être complètement transparent et dévier, plutôt que réfléchir, les rayons de l'astre du jour, démontre le chercheur dans un article publié par *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS).

Sans quoi, la pression exercée par le bombardement lumineux incessant déplacerait les écrans hors du point de Lagrange et les précipiterait vers la Terre.

En provoquant une diminution du rayonnement solaire d'environ 2%, Roger Angel estime que la température terrestre pourrait être ramenée à celle de l'ère préindustrielle. Pour ce faire, il faudrait déployer environ 20 millions de tonnes d'écrans qui formeraient un véritable nuage technologique d'une centaine de milliers de kilomètres de diamètre. Le coût estimé de cette vaste « opération refroidissement » ? Quelques centaines de dollars pour la quincaillerie et 55 \$ le kilogramme pour le lancement ! En tout, quelques billions de dollars ! Cher ? C'est « à peine » 0,5% du PIB mondial pendant 25 ans, estime le chercheur. **T.G.**

GUS FREDERICK

## Déplacer les objets par la pensée

Tous ceux qui font bouger des objets par la seule force de leur pensée sont des magiciens ou des menteurs; tous, sauf Matt Nagle. Le jeune quadraplégique de 27 ans est capable de déplacer un curseur à l'écran de son ordinateur, d'ouvrir ses courriels, et même de jouer à des jeux vidéo sans bouger le petit doigt ni même émettre un son.

Son secret? Une série de minuscules aiguilles – des électrodes – implantées dans son cerveau, qui lisent directement ses pensées et les transforment en mouvements à l'écran de l'ordinateur. Matt est le premier à s'être prêté à cette expérience réalisée par la compagnie Cyberkinetics, aux États-Unis.

Pour l'instant, cet appareil – le *Brain-Gate* – déchiffre les pensées aussi approximativement qu'un enfant de quatre ans lirait un roman de Sartre. «Le langage des neurones est extrêmement complexe. De plus, il existe un énorme "bruit de fond" associé à l'activité du cortex cérébral», dit Steve Scott, professeur au département d'anatomie et de biologie cellulaire à l'université Queens, en Ontario. Un peu comme lors d'une conversation sur une mauvaise ligne téléphonique, dans une langue étrangère de surcroît. Le patient est donc limité à des commandes mentales simples pour

être bien compris par son implant. Haut, bas, gauche, droite, clique ici, etc.

Néanmoins, ces modestes résultats pourraient grandement faciliter la vie de milliers de quadraplégiques. «Ils pourraient allumer les lampes de leur maison, utiliser leur ordinateur et même contrôler des mains robotisées pour saisir des objets autour d'eux», explique Steve Scott qui a signé un article sur le sujet dans la revue *Nature*, l'an dernier.

Cette technologie possède malheureusement encore beaucoup de défauts qui ne seront pas résolus avant de nombreuses années. Le plus «encombrant»: elle n'est pas encore sans fil! Le cerveau du patient doit être relié à l'ordinateur par un câble. C'est pour le moins gênant. (Ne vous y prenez surtout pas les pieds!) En plus, les électrodes s'oxydent relativement rapidement. Et chaque remplacement nécessite une chirurgie «à cerveau ouvert». T.G.

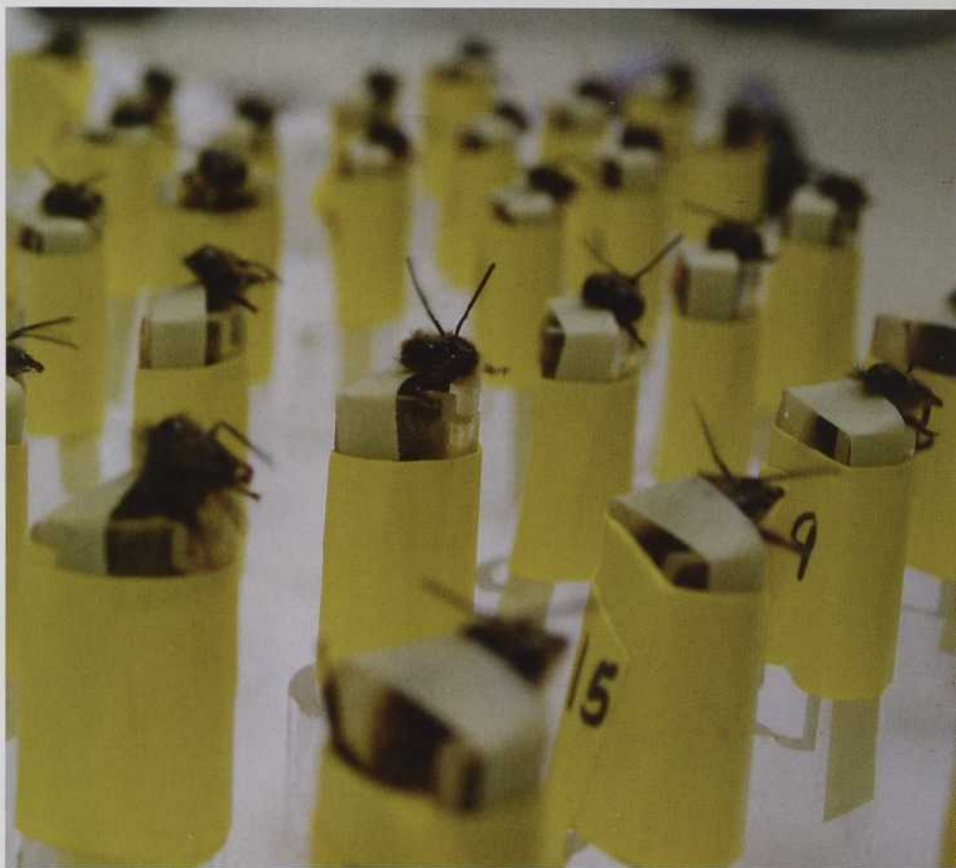
RICK FRIEDMAN/WPN



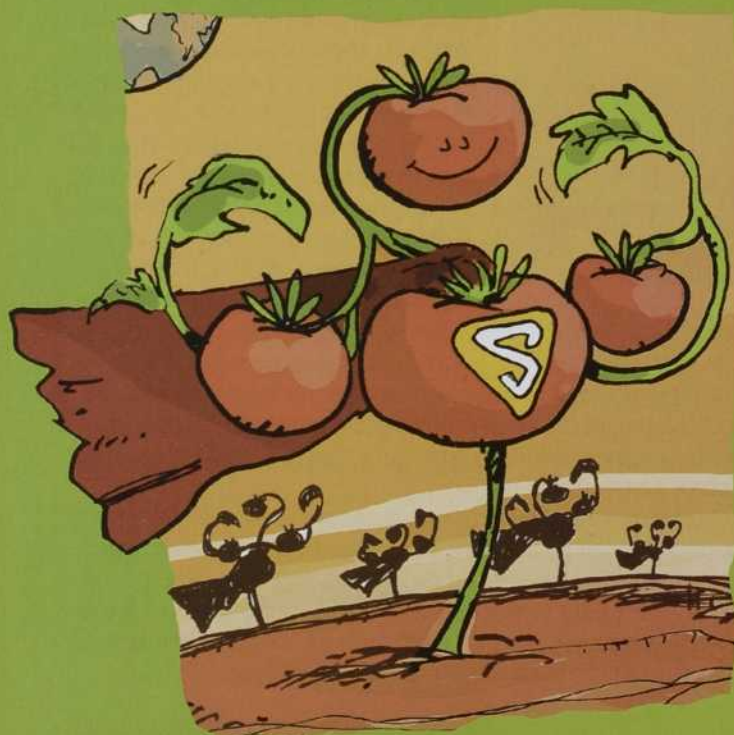
# 4

## Des abeilles au combat

**F**ini les chiens renifleurs, voici les abeilles renifleuses ! Les chercheurs du Stealthy Insect Sensor Project, du laboratoire de Los Alamos, ont réussi à exploiter l'odorat exceptionnel de ces insectes. Les petites bêtes sont capables de détecter des explosifs. Elles peuvent même reconnaître l'odeur du peroxyde d'acétone, du C4 et du TNT parmi des effluves de lotion, d'huile à moteur ou d'insecticide. Tout comme le chien de Pavlov en est venu à saliver au son de la cloche associé à son repas, les abeilles de Los Alamos tirent maintenant leur très petite langue dès qu'elles hument les explosifs, un réflexe que les chercheurs ont réussi à provoquer en leur faisant sentir des explosifs avant de leur donner de l'eau sucrée. Ces travaux sont financés par la DARPA, l'agence états-unienne de recherche pour la défense, qui voudrait se servir des abeilles comme éclaireurs lorsque les chiens renifleurs manquent de subtilité. À côté d'elles, Maya fait piètre figure. **C.S.**



LOS ALAMOS NATIONAL LABORATORY



FREFON

# 5

## Un jardin sur Mars

**C**omment faire croître des plantes sur Mars ? D'abord, en réduisant leur anxiété. Du Prozac pour végétaux : c'est ce que la physiologiste des plantes Wendy Boss et la microbiologiste Amy Grunden, toutes deux de la North Carolina State University, ont mis au point.

Comme les humains, les plantes trop stressées ont du mal à bien « travailler ». Elles produisent un signal chimique qui, à haute dose, devient toxique : les plantes cessent de croître et meurent. D'où l'idée de leur donner un petit coup de pouce pour les aider à affronter le manque d'eau, les grands écarts de température et le rayonnement UV, qui risquent d'être leur lot quotidien dans les jardins martiens. Amy Grunden a déniché ce remède pour plantes dans une bactérie extrémophile, *Pyrococcus furiosus*. Elle a isolé un gène produisant une enzyme, le SOR (superoxyde réductase), qui permet à cette bactérie logée dans les

sources hydrothermales de résister à de grands écarts de température. « Le SOR est l'un des meilleurs antioxydants qu'on puisse trouver dans la nature. Mais il n'existe pas dans les plantes », précise-t-elle. Wendy Boss a ensuite introduit ce gène dans des plants d'*Arapidopsis*, un végétal apparenté au canola. « Au cours des trois dernières années, nous avons réussi à faire pousser des milliers de plantes, se réjouit la scientifique. Nous en sommes maintenant à la quatrième

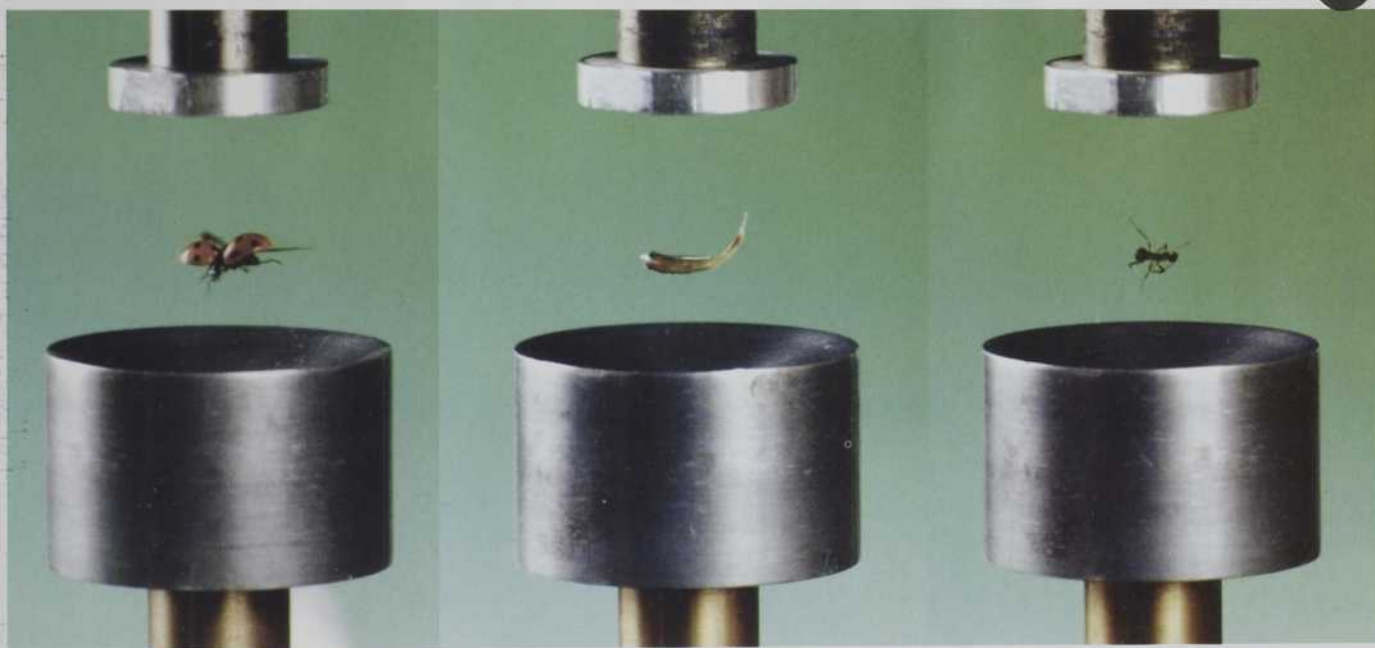
génération. Et nous avons noté de réelles améliorations. Les plantes sont au moins deux fois plus résistantes à la chaleur, au froid, au manque d'eau et aux UV. C'est mieux que ce que nous espérions! »

Wendy Boss et Amy Grunden aimeraient maintenant modifier génétiquement des plants de tomates pour les faire croître dans des conditions extrêmes, y compris sur Terre. Pendant qu'on y est, pourrait-on rendre des animaux de ferme, et même des hu-

mans, plus aptes à la vie sur Mars? « Nous sommes expertes en plantes, pas en mammifères! » répondent-elles. Elles s'empressent toutefois d'ajouter que Mark Kindy, directeur de l'Institut des neurosciences de la Medical University of South Carolina vient de demander à Amy Grunden de lui fournir des copies de ce fameux gène de résistance afin qu'il puisse tester les possibilités de thérapies géniques chez la souris. **C.S.**

## Lévirer, c'est possible

# 6



**F**aire léviter des animaux vivants! C'est l'exploit qui a été accompli par une équipe de l'université polytechnique nord-ouest de Xi'an, en Chine. La coccinelle a déployé ses ailes, la fourmi a tenté de prendre ses pattes à son cou, et le poisson a vaguement essayé d'agiter les nageoires, mais tous en sont sortis indemnes. Seul le poisson a souffert du manque d'eau! Pauvre poisson, Wen-Jun Xie et ses collègues n'ont pas été capables de faire léviter son aquarium et ont dû se contenter de l'arroser à la seringue pour le maintenir en vie!

Ce n'est pas de la magie, mais de la lévitation acoustique: les animaux tiennent dans les airs grâce aux ondes sonores. « C'est un principe qui date des années 1930, explique le physicien Alain Vincent, de l'Université de Montréal. C'est tout ce qu'il y a de plus sérieux! Auparavant, on faisait léviter des objets microscopiques; maintenant, on est capable de le faire avec de petits animaux. »

Ceux-ci ont pour ainsi dire flotté sur une mer d'ondes quasi inaudibles pour l'oreille humaine. Ces ondes sont produites par un générateur acoustique placé au-dessus d'un réflecteur parabolique. Les ondes rebondissent sur le réflecteur, créant ainsi un « effet ping-pong ». Ce va-et-vient constant induit des vagues qui permettent à l'objet de flotter dans l'air, la force acoustique parvenant à le soutenir. « Le truc, c'est de choisir une longueur d'onde qui correspond à la taille de ce qu'on veut soulever, poursuit Alain Vincent. Prochaine étape: faire flotter de petits mammifères. La longueur d'onde devra cependant être beaucoup plus grande, car on risquerait de blesser l'animal ou d'endommager ses oreilles. »

En plus de faire léviter les animaux, les ondes acoustiques peuvent permettre de déplacer des objets qu'on risquerait d'endommager en les manipulant. **C.S.**

# Les gants de Spider-Man

**C**omme Spider-Man, le lézard gecko est capable de s'agripper aux parois les plus lisses, sans tomber. Munies de longs poils fins, ses pattes adhèrent à toutes les surfaces, même le verre poli, grâce à l'action de forces collantes – dites de Van der Waals – entre les molécules.

Nicolas Pugno propose de s'en inspirer pour fabriquer des gants aussi adhésifs que ceux de l'homme-araignée. Selon ce professeur à l'Université de Turin, en Italie, 200 cm<sup>2</sup> de surface couverte de poils de gecko – l'équivalent des deux mains – sont suffisants pour soutenir 10 hommes.

CP IMAGES

« Plus ces poils (appelés soies) sont fins, plus

l'adhérence est élevée », explique-t-il.

Difficile cependant d'utiliser de vraies soies de gecko. Pugno entend plutôt les imiter en les fabriquant à partir de nanotubes de carbone, comme il l'explique dans un article à paraître dans le *Journal of Physics: Condensed Matter*. Avec ces tubes d'un millièème de millimètre, l'effet des forces de Van der Waals est 200 fois plus grand qu'avec les soies du gecko.

C'est bien beau de coller, mais avec une telle puissance adhésive, encore faut-il pouvoir décrocher. La solution : « Il suffirait d'orienter les nanotubes selon un angle faisant en sorte qu'ils soient plus faciles à décrocher », explique Nicolas Pugno.

Pour compléter sa panoplie, le physicien propose aussi de créer des fils d'araignée ultra-résistants. Il existe actuellement des méthodes pour fabriquer des nanotubes de carbone de plusieurs mètres de long, si fins qu'ils sont invisibles. En les tressant serré, ces fibres redeviennent visibles et offrent une résistance maximale 100 fois supérieure à celle d'un câble d'acier de même diamètre. Cette technologie servira peut-être à fabriquer de puissants adhésifs ou des câbles très solides, bien avant de nous métamorphoser en super-héros. Mais peut-on empêcher un physicien de rêver ? **T.G.**



physi-  
des fils  
existe  
r fabri-  
one de  
s qu'ils  
sezzé,  
offrent  
10 fois  
acier de  
ge ser-  
stants  
es, bien  
super-  
physi-

PROJET MANZANAR



# 8

## Un désert vert !

**S**ur la côte est de l'Afrique, dans ce pays dévasté par la sécheresse qu'est l'Érythrée, les habitants du village de Hargigo ont assisté à un petit miracle. Depuis 1994, des mangroves ont commencé à pousser dans des sols stériles. Aujourd'hui, 800 000 palétuviers nourrissent leurs moutons. Le responsable de ce miracle s'appelle Gordon Sato, dont le dévouement et la persévérance ont permis à ces paysans, parmi les plus pauvres de la planète, de désormais subvenir à leurs besoins. «Et ce n'est qu'un début! Si seulement on en plantait encore plus! L'Érythrée pourrait presque devenir un pays riche! Nous avons même là une arme contre le réchauffement climatique. Avec un système similaire, il serait possible de pomper l'eau de mer et de transformer les déserts en plantations de mangroves», soutient celui qui a baptisé son projet Manzanar, en souvenir du camp où il a été interné avec 110 000 Américains d'origine japonaise lors de la Deuxième Guerre mon-

diale. Gordon Sato était alors adolescent, et c'est à ce moment qu'est né ce projet fou de fertiliser le désert.

Ce spécialiste de la biologie cellulaire, qui aura bientôt 80 ans, n'en est pas à son premier exploit. Au début des années 1980, dans son laboratoire de l'université de Californie à San Diego, il a mis au point l'Erbitux, un médicament qui a révolutionné le traitement du cancer colorectal. Puis, il a visité l'Érythrée. Et sa vie a basculé.

À l'époque, ce petit pays est en pleine guerre d'indépendance; ses habitants meurent de faim. Gordon Sato remarque que les mangroves, qui peuvent croître dans l'eau salée, ne poussent que sur 15% de la zone côtière. «En cherchant à comprendre pourquoi, j'ai constaté que, même s'il ne pleut pas beaucoup là-bas, le ruissellement des eaux en provenance du continent charrie des éléments nutritifs essentiels pour la croissance des palétuviers, raconte-t-il. Nous avons développé une technique très simple qui nous permet maintenant

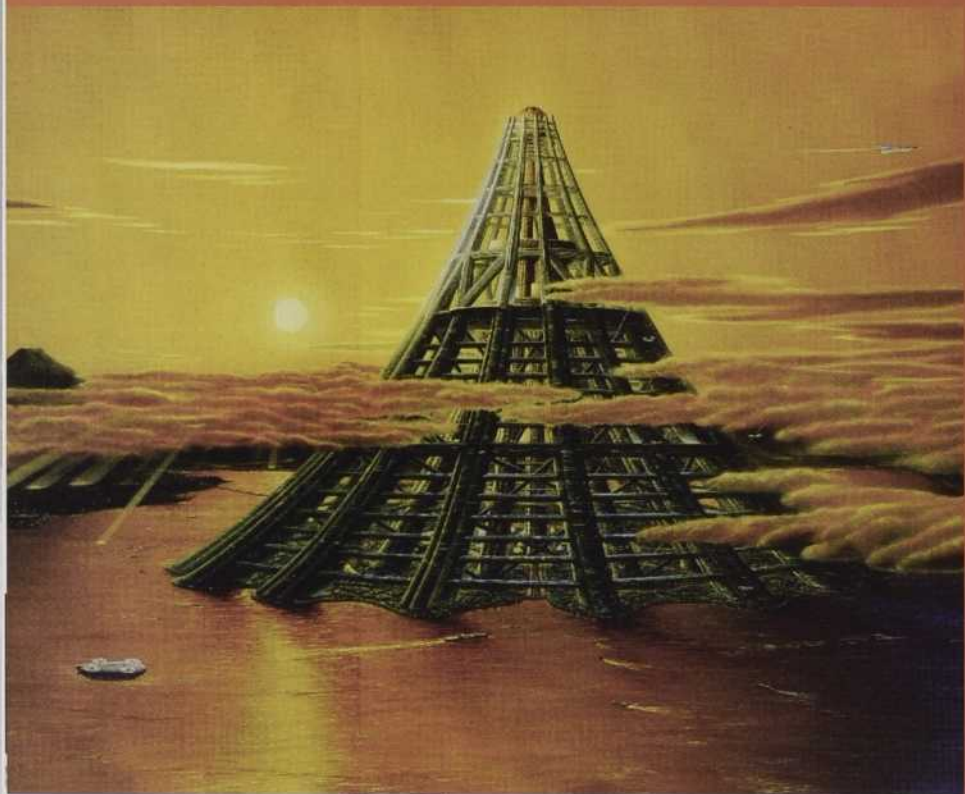
d'en faire pousser sur toute la côte.»

Le système est en effet d'une simplicité déconcertante. On remplit d'abord un sac en plastique de fertilisant. Puis, avec les ongles, on perce trois trous à sa surface. Le sac est ensuite enterré et recouvert d'une petite plaque de fer, à 10 cm sous le sol, juste à côté du plant. Les mangroves reçoivent ainsi le phosphore, l'azote et le fer qui manquent dans l'eau de mer. «Sans rejets néfastes de fertilisants», précise Gordon Sato. Les résultats sont spectaculaires. «Pour les payer, nous avons donné quatre moutons à chacune des 35 familles qui travaillent avec nous à ce projet. Moins de cinq mois plus tard, la plupart avaient huit moutons. Les mangroves ont nourri leurs bêtes! Ils sont dorénavant riches, compte tenu du revenu moyen en Érythrée», se réjouit Gordon Sato. Il y a de quoi! Son projet a d'ailleurs été exporté en Haïti. On utilisera bientôt sa technique dans la ville de Source Chaude. **C.S.**

# Une ville au-dessus des nuages

«Vous descendez à quel étage? Le 800<sup>e</sup>? Pas de problème, on y sera dans 30 minutes!» Bienvenue au X-Seed 4000, un projet de cité-montagne né de l'imagination d'ingénieurs de la Taisei Corporation, au Japon, au début des années 1990. L'idée? Loger un million de personnes

dans une ville haute de 4 000 m, érigée sur une île artificielle de 6,5 km de diamètre près de Tokyo. La structure, faite de piliers de métal qui rappellent un peu la tour Eiffel, dépasserait de plus de 200 m le mont Fuji, le plus haut sommet du Japon. Cette ville verticale autosuffisante, plus haute que les nuages, abriterait des fermes high-tech, une station balnéaire panoramique, des logements bien sûr, sans oublier des bureaux et des écoles! Tout est là, dans ce gratte-ciel en forme de volcan alimenté à l'énergie solaire. Selon les estimations les plus conservatrices, la construction d'un tel projet coûterait plusieurs centaines de milliards de dollars! «Une vraie tour de Babel, au sens biblique du terme!» ironise l'architecte Daniel Pearl, professeur invité à l'École d'architecture de l'Université de Montréal. Cofondateur de l'OEUF, l'Office de l'Éclectisme Urbain et Fonctionnel. Il est un grand défenseur de l'architecture durable et environnementale, et, pour lui, même si le concept X-Seed 4000 s'inspire d'une véritable montagne, le projet n'a rien à voir avec la nature. «Techniquement, on pourrait le faire, quoique à 4 km d'altitude, la gravité peut devenir problématique dans le calcul des charges! Mais il faut avant tout s'interroger sur l'impact social. Personnellement, je trouve cela horrible; c'est du tape-à-l'œil, c'est tout!» tranche-t-il. C.S.



TAISEI CORP

# Symphonie génétique

Ce soir, mesdames et messieurs, concerto de la maladie de Huntington, sonate du parasite intestinal Giardia et balade de l'hémoglobine de cheval. Il fallait une musicienne doublée d'une scientifique pour imaginer un tel programme! Rie Takahashi est pianiste classique et microbiologiste à l'université de Californie à San Diego. Avec son collègue Jeffrey Miller, et la collaboration du physicien et crack de la programmation Frank Petitt, elle a transcrit en mélodies des séquences génétiques. Le principe est simple: à chaque acide aminé, elle a attribué une note. La lysine, par exemple, fait office de do; la glycine, de ré; la sérine, de mi, etc. Une fois le code établi, il suffit de prendre la séquence d'acides aminés qui composent une protéine et de leur attribuer les notes correspondantes. Pour en arriver à des mélodies harmonieuses, les chercheurs ont pourtant dû se casser la tête... et les oreilles de leurs collègues. Les premières versions de musique génétique sonnaient en effet davantage comme des concerts de casseroles que comme une symphonie de Bach. Le problème? La nature n'avait pas prévu que ses séquences d'acides aminés seraient un jour interprétées par un violoniste ou un ordinateur. Les protéines sautaient ainsi sou-



vent de plus de deux octaves! Couac! La microbiologiste a donc raffiné sa méthode en regroupant par paires les acides aminés formant des couples naturels.

Il restait à imprimer un rythme à la mélodie. Pour ce faire, expliquent les chercheurs dans la revue *Genome Biology*, ils ont assigné une durée aux accords en fonction de la fréquence du codon des acides aminés. Le codon est une série de trois nucléotides qui déterminent la façon dont les acides aminés s'agencent pour former une protéine. Ainsi, la partition des gènes de la maladie de

Huntington reproduit les répétitions des séquences de glutamines et de polyprolines, précisément en cause dans cette grave affection neurologique. Simple trip d'acide (aminé!) de chercheurs qui s'ennuient dans leur labo? Pas du tout, réplique Rie Takahashi: «D'abord, cette recherche nous permet d'appréhender notre discipline de manière totalement différente, et c'est souvent comme ça que l'on en arrive à des découvertes. C'est aussi une façon très pédagogique de présenter des concepts scientifiques pointus auprès du public, et notamment auprès des enfants.» À voir et à écouter en ligne sur [cybersciences.com](http://cybersciences.com). Pascale Millot



NASA

Un peu comme une sorcière enfourche son balai, les astronautes pourraient un jour voyager vers Mars dans des vaisseaux arrimés sur le dos d'astéroïdes. Daniella Della-Giustina, une étudiante de 20 ans de l'université d'Arizona, en a même identifié 22 offrant un potentiel intéressant. « Et si on se fie aux modèles statistiques, il y a en probablement au moins 500 », affirme-t-elle. Grâce à une subvention équivalant à un peu plus de 10 000 \$ de l'Institut de concepts avancés de la NASA, elle a pu irradier des fragments de météorites (des morceaux d'astéroïdes tombés sur Terre) afin d'évaluer leur efficacité à bloquer les rayons nocifs. « C'est moins efficace qu'un thermo-plastique comme le polyéthylène, mais c'est mieux que le plomb. Je crois que ça pourrait être suffisant, résume-t-elle. Et en plus, certains types d'astéroïdes peuvent fournir de l'eau, de l'oxygène, de l'azote, du carbone et même du kérosène et du méthanol. Bref, il y a là une foule de matières premières et même d'éventuels carburants. » Della-Giustina validera bientôt ses hypothèses dans le cadre d'une mission du programme Discovery. C.S.

## Pour ici ou pour téléporter?

La téléportation existe bel et bien, mais elle n'a rien à voir avec les exploits technologiques présentés dans *Star Trek*. Une équipe de chercheurs danois a récemment réussi à téléporter de l'information contenue dans un faisceau laser vers un groupe d'atomes situés à près de 50 cm de distance. Il s'agit de la première expérience de téléportation jamais effectuée sur un objet (un dix milliardième de gramme de césium, entendons-nous!), ont écrit les chercheurs dans un article publié dans la revue *Nature* en 2006.

Il ne s'agit pas ici de dématérialiser un objet pour le matérialiser ailleurs. « La téléportation dont il est question ne fait que transporter l'information quantique d'un endroit à l'autre », explique Claude Crépeau, professeur d'informatique quantique à l'Université McGill, un des six inventeurs de la téléportation quantique, avec Gilles Brassard, de l'Université de Montréal.

Les bits d'information quantique sont encodés grâce à une propriété appelée « polarisation » qui décrit l'orientation du champ électromagnétique propagé par l'onde lumineuse. Pour un photon, la polarisation possède deux états distincts. Il est donc possible d'y encoder les 0 et les 1, qui composent tout code informatique. Cette information est ensuite transmise à un autre atome grâce à un entremetteur : une paire de photons dits « intriqués ».

Puisqu'elles sont créées simultanément, les particules intriquées possèdent des états quantiques dépendants l'un de l'autre. Lorsqu'on modifie un de ces petits siamois pour obtenir la polarisation 0, l'autre adopte immédiatement la polarisation op-

posée, comme si un message télépathique lui avait été envoyé. Si l'un de ces photons est absorbé par l'atome cible, il transmet immédiatement l'information de l'atome à son conjoint intriqué qui peut être « lu » dans un détecteur, comme une tête magnétique lit l'information sur un disque dur.

L'inverse est aussi vrai : les photons intriqués permettent d'envoyer et de stocker de l'information dans les atomes de césium. « Nous avons ici les deux composantes d'un ordinateur », explique Claude Crépeau. D'un côté la lumière permet de transmettre l'information; de l'autre, les atomes agissent comme de minuscules disques durs.

Quant à ceux qui attendent que le « téléport » remplace l'aéroport pour voyager sans les affres du déplacement, il existe un espoir ténu, mais reporté à une époque si lointaine que les ordinateurs quantiques seront alors eux-mêmes probablement obsolètes. La méthode de transport serait la suivante : obtenir un plan exact de l'état de tous les atomes

de l'être humain (!), téléporter son information quantique vers un autre endroit préalablement choisi et reconstruire cet individu avec de la matière prise sur place. Le seul problème, note le chercheur, c'est que, contrairement au télécopieur, il est impossible de faire une copie d'information quantique. En transférant quelqu'un, son état initial serait automatiquement détruit. C'est ce qui a un jour fait dire à l'éminent mathématicien sir Roger Penrose que, si l'âme existe et représente le caractère unique de chaque individu, elle pourrait bien avoir quelque chose de quantique. T.G.





13

Jean-Sébastien Plante de l'Université Sherbrooke



## Des robots boules à la conquête de l'espace

«Et si on faisait un robot boule qui saute pour explorer Mars?» C'est par cette boutade que tout a commencé, en 2004. Le défi avait été lancé à la blague à Jean-Sébastien Plante, un jeune Québécois détenteur d'une maîtrise en génie électrique de l'Université de Sherbrooke, par Steven Dubowsky, responsable du Field and Space Robotics Laboratory du Massachusetts Institute of Technology (MIT). Trois ans plus tard, c'est mission accomplie. Cet été, Sébastien Plante, rentre du MIT avec en poche un doctorat, un post-doctorat... et ces fameux «microbots» qui pourraient un jour rebondir sur la planète rouge!

Ils ressemblent à de petites boules de la taille d'un pamplemousse. Les plus légers pèsent moins de 50 g. «Les modèles de première génération font des

bonds de 50 cm de haut, mais ils sont branchés à un bloc d'alimentation, explique le chercheur. Ceux de deuxième génération sont autonomes en énergie, mais ils sont un peu plus lourds; ils sautent donc moins haut. On a mesuré des bonds de 38 cm sur la Terre, ce qui veut tout de même dire trois fois plus sur Mars où la gravité est moindre.» La trouvaille, c'est l'utilisation d'«actionneurs» faits d'élastomère diélectrique, un polymère élastique. Les actionneurs, ce sont les «muscles» qui propulsent le robot. En remplaçant le métal, habituellement utilisé, par du plastique, on réduit la taille et le poids de la machine. On augmente aussi ses possibilités. Des milliers de petits robots pourraient ainsi rouler sur Mars ou escalader un volcan. Des sondes spatiales pourraient en larguer des régiments entiers. Des as-

tronauts les enverraient en éclaireurs. Équipés d'instruments miniatures (capteurs, caméras, spectrographes travaillant en réseau, etc.), ils pourraient recueillir des données et même servir de relais pour transmettre l'information jusqu'à la Terre.

Mais avant de les envoyer à la conquête de l'espace, Jean-Sébastien Plante entrevoit pour ses robots boules des utilisations bien terrestres, dans le domaine de l'imagerie par résonance magnétique. «Un robot tout en plastique pourrait effectuer des prélèvements en cours d'examen, contrairement à un robot conventionnel dont le métal interfère avec le champ magnétique», souligne-t-il. C'est sans compter les utilisations possibles pour les opérations de sauvetage. «On aurait pu les envoyer pour chercher des survivants dans les débris des tours du World Trade Center.» C.S.

ILLUSTRATION: GUS FREDERICK

## De l'antimatière dans votre moteur 14

Des chercheurs travaillent actuellement sur un moteur qui utiliserait de l'antimatière. Composée de protons négatifs (des antiprotons) et d'électrons positifs (des positrons), cette étrange substance se fait rare dans l'Univers. En théorie, dès qu'elle entre en contact avec la matière «régulière», les deux s'annihilent en libérant une quantité phénoménale d'énergie. Quoi de mieux pour propulser un vaisseau spatial?

Les positrons, entreposés à des températures extrêmement froides, seraient relâchés dans un jet d'hydrogène concentré. En se recombinaisonnant avec les électrons présents dans le gaz, ils libéreraient une énergie supérieure à

celle générée par les réacteurs nucléaires.

Il faut compter 40 tonnes de carburant pour réaliser un voyage de la Terre à la Lune. Pour atteindre Mars, il serait difficile de s'en tirer avec moins de 250 tonnes. Gerald Smith, directeur de

Positronics Research LLC, une firme de recherche en propulsion basée au

Nouveau-Mexique, estime que l'on pourrait faire le même trajet avec quatre milligrammes (oui, oui: milligrammes!) d'antimatière. Génial? Peut-être! Un seul «petit» problème: un milligramme de positrons coûterait environ 27 millions \$. T.G.



FREFON

## La cape d'invisibilité

La technologie employée par l'héroïne des *Fantastic Four* pour se rendre invisible n'est peut-être plus très loin de la réalité. C'est en tout cas celle qu'a développée Ulf Leonhardt, professeur de physique à l'université de St Andrews, en Écosse. Ses travaux, publiés dans la revue *Nature* en avril 2007, démontrent qu'il est possible de rendre un objet invisible en courbant la lumière afin qu'elle le contourne. Pour cela, le chercheur utilise des « métamatériaux ». Ces matériaux optiques de pointe, faits d'une combinaison de métaux et de verre, forcent les rayons lumineux à agir comme l'eau des rapides par rapport au rocher : ils contournent l'objet puis se recombinaient sans laisser de vide. « À très courte distance devant l'obstacle, il est impossible de remarquer son effet sur les flots », explique le physicien. Il est invisible.

Le groupe de David Smith, professeur



Belle et parfois invisible, l'héroïne des *Fantastic Four*

CPIMAGES

de génie électrique à l'université Duke, en Caroline du Nord, a fabriqué un cylindre creux à l'aide de métamatériaux qui fait dévier les ondes lumineuses avant de les recombinaient. Tout objet placé à l'intérieur peut ainsi devenir invisible. Son système est certes encore loin de rivaliser avec la cape d'Harry Potter. Il permet de rendre un objet invisible pour une seule longueur d'onde, alors que les couleurs de l'arc-en-ciel proviennent de toute une

variété de longueurs d'onde. Ainsi, un pickpocket voulant profiter de cette technologie devrait poliment demander à sa victime de porter des verres munis de filtres optiques avant de commettre son délit. « Pour mettre au point une véritable cape d'invisibilité, il faudra trouver le moyen de créer des métamatériaux à large bande passante (qui fonctionnent pour plusieurs longueurs d'onde) », explique Ulf Leonhardt. T.G.

## Faire pousser des roches

Les changements climatiques risquent de hausser le niveau des mers ? Qu'à cela ne tienne, on élèvera les côtes en faisant pousser la roche ! Le géochimiste néerlandais Roelof Schuiling, professeur émérite au département des sciences de la terre de l'université d'Utrecht, propose d'injecter de l'acide sulfurique dans de la roche calcaire. La réaction qui s'ensuit entraîne la production de gypse, un minéral deux fois plus volumineux que le calcaire. Schuiling a estimé qu'en injectant de l'acide sulfurique dans un trou à 500 m de profondeur, la roche prendrait tout d'abord de l'expansion dans le sens de la largeur pour ensuite pousser vers le haut, selon une trajectoire en forme de cône, élevant ainsi le niveau du sol sur un rayon de 2 km. Le chercheur, qui travaille sur ce procédé depuis plus de 15 ans, l'a déjà éprouvé en laboratoire et compte bientôt le tester *in situ* à Saumur, en France, où les galeries souterraines des anciennes carrières menacent de s'effondrer. Lors du Symposium mondial sur la valorisation du soufre qui se tenait à Amsterdam, aux Pays-Bas, en mars dernier, Roelof Schuiling a annoncé avoir reçu l'aval des autorités indiennes pour procéder à des essais dans le détroit de Palk qui sépare l'Inde du Sri Lanka. Son objectif : recréer le pont d'Adam qui reliait les deux pays il y a 10 000 ans. C.S.

L'île du Sri Lanka : on compte la relier à l'Inde comme c'était le cas il y a 10 000 ans.

## Des moteurs gros comme des bactéries



**P**ourquoi faire gros quand on peut faire petit ? Les vaisseaux spatiaux qui, un jour, navigueront entre Mars et la Terre pourraient être mus par des moteurs de la taille... d'une bactérie !

Le chercheur Brian Gilchrist et son équipe de l'université du Michigan prévoient fabriquer des « bébés propulseurs » en silicium avec les techniques qui sont déjà utilisées pour élaborer des puces d'ordinateur.

Le principe ? Des nanotubes de carbone, chargés électriquement, sont emmagasinés dans de petits réservoirs remplis d'une huile isolante. Un fort champ magnétique se charge ensuite d'expulser ces petits tubes à très haute vitesse, provoquant un recul qui donne à son tour une légère poussée au vaisseau spatial.

L'énergie électrique serait fournie par des capteurs solaires. Le système de propulsion pourrait ainsi se passer de carburant, diminuant grandement le poids des vaisseaux. Selon les calculs d'Alec Gallimore, membre de l'équipe de recherche, un seul de ces « pétards lilliputiens » pourrait fournir une poussée suffisante pour soulever quelques grammes de terre. « Les techniques de fabrication sur du silicium permettent de créer des milliers de dispositifs simultanément », explique Brian Gilchrist. Selon la taille du vaisseau – un petit satellite ou un cargo interplanétaire –, il suffirait de multiplier les propulseurs pour augmenter la poussée. T.G.

FREFON

## Un ascenseur dans l'espace

**C'**est un monte-charge géant qui grimpe le long d'un ruban d'une longueur de... 100 000 km ! Un bout de ce ruban est attaché à une plateforme maritime et l'autre extrémité flotte parmi les étoiles, lestée par un contrepooids qui, grâce à la rotation de la Terre, maintient le fil bien tendu. Ça, c'est le rêve de la NASA et de la poignée d'entrepreneurs qui planchent sur ce projet d'ascenseur pour l'espace. Actuellement, il n'existe aucun matériau à la fois assez fin et résistant pour former un câble capable de supporter un convoyeur d'une quinzaine de tonnes. Mais le développement des nanotubes de carbone pourrait changer la donne. Si on réussit à les assembler sans qu'ils perdent de leur force, on pourrait en faire une aiguille assez solide pour soutenir une voiture. Il faudra aussi propulser l'ascenseur lui-même par-delà les nuages en n'utilisant ni carburant, ni piles, ni fil électrique, qui alourdiraient la charge. Des lasers, par exemple, pourraient, depuis la Terre, transmettre à l'appareil l'énergie nécessaire à son ascension.

Les retombées possibles d'une telle invention sont alléchantes : envoyer du matériel dans l'espace à faible coût et sans gaz polluants, tout en évitant les débris que les navettes laissent dans leur sillage. Quel étage ? Le septième ciel, s'il vous plaît ! **Noémi Mercier**

PAT RAWLING/NASA



# 19

## Une génératrice dans l'oreille

**D**ans la recherche de nouvelles formes d'énergie, nos oreilles pourraient valoir leur pesant d'or! C'est en tout cas le pari qu'a fait Matt Silver, de la compagnie IntAct Labs, une entreprise qu'il a fondée au Massachusetts. Ce diplômé du MIT est un spécialiste des biocarburants. Et il est convaincu qu'il réussira bientôt à développer une nouvelle technologie pour produire de l'énergie grâce à la prestine, une protéine logée dans la membrane des cellules ciliées externes situées au-dedans de l'oreille.

Interrogé sur les possibilités d'utiliser la prestine pour produire de l'électricité, Tony Leroux, professeur agrégé à l'École d'orthophonie et d'audiologie de l'Université de Montréal, tombe des nues... «Je n'en ai aucune idée!» répond-il, épaté qu'une journaliste ait même entendu parler de cette protéine très peu connue. Brevetée il y a quelques années, la prestine joue un rôle clé dans la physiologie de l'audition. Elle réagit aux variations électriques produites par les ondes sonores dans les cellules sensorielles de l'oreille interne, et les transpose en vibrations. Un phénomène appelé électromotilité.

Matt Silver et ses collègues d'IntAct Labs, quant à eux, persistent et signent! Ils croient vraiment pouvoir s'inspirer des propriétés de la prestine pour inverser le processus et produire de l'énergie électrique à partir de la vibration. Parmi les applications possibles, la plus futuriste est la fabrication d'un enduit qui pourrait être appliqué sur les combinaisons spatiales. Chacun des mouvements serait ainsi automatiquement converti en puissance électrique. Une génératrice en forme d'astronaute! Et pourquoi ne pas aussi peindre les habitats martiens! Au moindre coup de vent, la vibration pourrait générer du courant, et ce, sans éoliennes. C.S.

# 20

## Des robots qui se fabriquent eux-mêmes

**C**oloniser la Lune et Mars, soit. Mais qui a dit que les colonisateurs devraient être des humains? Pour Gregory Chirikjian, professeur de génie mécanique à l'université Johns Hopkins, au Maryland, la meilleure façon d'exploiter les ressources d'une planète serait d'utiliser des robots. Mais

Le jeu de Lego le plus high-tech au monde : un robot qui se construit lui-même.



GREGORY CHIRIKJIAN

pas n'importe lesquels. Les robots en question devraient évidemment être capables de creuser le sol et d'en extraire du minerai, mais aussi de se fabriquer des amis!

«La partie la plus coûteuse de la colonisation spatiale, c'est le transport d'équipement», explique le chercheur qui a reçu des fonds de la NASA pour pousser plus avant ce projet. En se reproduisant sur place, ces petits engins quasiment vivants pourraient faciliter grandement l'implantation de «colonies minières» sur la Lune ou sur des planètes éloignées. Programmés pour fabriquer aussi des usines et des vaisseaux-cargos, ils pourraient même rapporter de précieuses ressources vers la Terre.

Pour l'instant, les robots du professeur Chirikjian parviennent à assembler un des leurs, à partir de six pièces différentes qui s'emboîtent les unes dans les autres, à l'instar des pièces de Lego.

Leur prochain défi? Assembler un de leurs confrères à partir de vis, d'écrous et de pièces simples. Une étape importante avant de leur greffer une pelle mécanique et de leur commander de creuser pour extraire les ressources nécessaires afin de fabriquer d'autres robots.

Un jour, peut-être, les astronautes n'auront plus besoin de passer des semaines à tourner dans le vide pour assembler une station spatiale. Ils enverront d'abord leurs robots mécaniciens. Puis ils décolleront quelques décennies plus tard quand leurs luxueux «condos» seront prêts à les accueillir. T.G.

ÉCRASEZ-LES

# L'EMPIRE DES



GUSTOIMAGES | SPL / PUBLIPHOTO

**Travaillantes, altruistes, généreuses, les fourmis ?  
Notre journaliste dresse un tout autre portrait de  
cette civilisation du minuscule.** par Marie-Pier Elie

# FOURMIS

**A**ssez, c'est assez ! Assez de nos amies les fourmis glorifiées dans les romans de Bernard Werber, sanctifiées par les fables de de La Fontaine, magnifiées par les films de Disney. Non, cet insecte n'est pas la formidable petite bête que l'on croit. Elle fomente un plan machiavélique : dominer le monde. Et elle a eu amplement le temps de s'y préparer : il y a 100 millions d'années que la sélection naturelle fignole ses habiletés. En comparaison, l'être humain tel qu'on le connaît n'a que 100 000 ans d'évolution dans le corps.

Sur les trottoirs et sous les pavés, dans la forêt amazonienne et les terrains vagues, en montagne et dans le désert, elles ont déjà établi leurs quartiers généraux. « À chaque instant, entre 1 et 10 millions de milliards de fourmis circulent sur la planète, depuis les régions équatoriales jusqu'au-delà du cercle polaire. Seuls le Groenland, l'Islande et l'Antarctique n'ont jamais été foulés par ces hyménoptères », souligne Luc Passera, professeur à l'Université Paul-Sabatier à Toulouse, en France, et auteur du livre *La véritable histoire des fourmis* (Fayard, 2006).

Il est peut-être déjà trop tard pour organiser la résistance : l'armée humaine ne fera jamais le poids, prévient le professeur Passera. « Les fourmis, bien que pesant chacune de 1 mg à 10 mg, ont un poids total supérieur à celui de tous les humains réunis. » Même si, en désespoir de cause, on recrutait chaque ours, chaque orignal, chaque girafe, chaque éléphant, pour former la grande armée des mammifères, les fourmis l'emporteraient encore. Brian Fisher, de la California Academy of Sciences, n'a pas encore eu le temps de nommer toutes les espèces qu'il a lui-même débusquées sur l'île de Madagascar, où il se lève la nuit à 3 h 00 pour les traquer, armé de sa machette. « J'y ai trouvé environ 800 nouvelles espèces, ce qui représente à peine le dixième

de toutes celles qui restent à découvrir dans le monde », affirme celui qui espère un jour répertorier l'ensemble de ces petites bêtes sur un site Web qu'il a lui-même créé ([www.antweb.org](http://www.antweb.org)). Il a même nommé une fourmi *Proceratium google*, ce qui ne lui a certainement pas nuï lorsque est venu le temps de rallier cet important partenaire à son projet...

Les visées expansionnistes des fourmis ne sont plus un secret pour André Francœur, myrmécologue à la retraite rattaché à l'Université du Québec à Chicoutimi. Ce passionné a passé une bonne partie de sa vie à quatre pattes pour faire le ménage dans la classification de ces insectes (ce qu'on appelle une révision taxonomique). « On retrouve un peu partout dans le monde des fourmis "cosmopolites", passagères clandestines qui se faufilent dans nos bagages pour gagner de nouveaux territoires », explique celui dont la collection, la plus importante au pays, regroupe quelque 300 000 spécimens. Aux côtés d'espèces bien de chez nous, comme *Myrmica quebecensis* (qu'André Francœur, indépendantiste convaincu, a lui-même nommée en l'honneur du Québec !), on retrouve une dizaine d'espèces exotiques comme *Hypoponera punctatissima* et *Monomorium pharaonis* (ou fourmi pharaon) « qui, heureusement, se tiennent relativement tranquilles ».

« Mais attendez que *Lasius neglectus* ne débarque chez vous... si ce n'est déjà fait ! » lance Luc Passera avec son fort accent toulousain. Cette fourmi originaire des steppes d'Asie Mineure a déjà envahi l'Europe et ne craint certainement pas les rigueurs de notre climat. « Elle est très attirée par tout ce qui est électrique et adore construire son nid dans des disjoncteurs, ce qui provoque des courts-circuits, comme j'ai pu le constater à deux reprises. » Et ce n'est encore rien comparé aux dommages que cause *Anoplolepis gracilipes* (ou « fourmi folle jaune ») sur l'île Christmas. Importée d'Inde au début du siècle dernier, la petite a complètement chamboulé l'écosystème de cet atoll de l'océan Pacifique. Il y a une dizaine d'années, son expansion démographique inexplicable

a entraîné la chute de la population de crabes terrestres rouges dont elle se nourrit... et dont les migrations constituent la plus importante attraction touristique de l'endroit. La Nouvelle-Calédonie a connu des problèmes similaires avec l'arrivée de *Wasmannia auropunctata*, ou fourmi électrique, à la piqûre aussi redoutable que le laisse présumer son nom vernaculaire : elle aveugle les chiens et rend à peu près impossible le pâturage des troupeaux dans les zones infestées.

**T**out près de nous, aux États-Unis, les fourmis de feu, également connues sous leur petit nom de *Solenopsis invicta*, ont déjà montré de quoi elles sont capables. Le débarquement, probablement en provenance du nord de l'Argentine, a eu lieu dans les années 1930, à Mobile, en Alabama. Jusque-là, *Solenopsis invicta* n'avait jamais mis la patte sur le sol nord-américain, explique Kenneth G. Ross, du département d'entomologie de l'université de Géorgie, qui étudie les chromosomes dont cet envahisseur est tricoté. « Le peu de variations génétiques que l'on observe aujourd'hui chez les fourmis de feu, comparé aux espèces locales, nous porte à croire que le groupe fondateur ne comptait que quelques individus. » Tout au plus, une quinzaine de reines à la spermathèque bien fournie. À elles seules, elles ont cependant engendré une très prolifique descendance qui a progressé vers le nord et conquis un territoire couvrant plus de 100 millions d'hectares, jusqu'au centre du Tennessee. « Une colonie mature comporte un demi-million de fourmis, et dans les zones fortement infestées, on compte des dizaines de colonies par hectare... », précise le généticien.

Et quand elle envahit un territoire, *Solenopsis invicta* ferait passer Attila, le roi des Huns, pour le plus pacifique des missionnaires. Après tout, *invicta* signifie « invaincue » ! « Elle dévore les bébés alligators dès leur sortie de l'œuf et s'en prend également à une espèce de caille locale qui, lasse de se faire piquer, abandonne les œufs qu'elle couve avant qu'ils aient eu le temps d'éclore », explique Luc Passera. La barbare peut aussi mutiler, voire tuer oisillons, rongeurs, et même d'adorables petits faons qui gambadent innocemment dans les forêts et les champs. Une étude signée Sanford Porter, entomologiste au US Department of Agriculture's Agricultural Research Ser-

## Des êtres aux mœurs douteuses, des dépravées à faire rougir Jean de La Fontaine !



vice, à Gainesville, en Floride, a révélé que les espèces de fourmis locales diminuent de 70 %, et les arthropodes en général de 30 %, lorsque les fourmis de feu envahissent un nouveau territoire.

« Ce n'est pas leur faute ! » s'exclame Walter Tschinkel, professeur et chercheur à la Florida State University, qui a consacré un livre entier aux fourmis de feu (*Fire Ants*, Belknap/Harvard University Press, 2006). « NOUS détruisons notre environnement et déboisons nos forêts, ce qui entraîne le déclin des espèces locales et crée des habitats sur mesure pour les fourmis de feu, qui exploitent simplement les écosystèmes déjà perturbés par l'humain. »

Peut-être... Mais la déforestation en Amazonie, c'est bel et bien la faute aux fourmis ! Et du même coup... le réchauffement climatique ! La prestigieuse revue

*Science* révélait en effet, dès le 9 mai 2003, que certaines des fourmis qui abondent à la cime des arbres des forêts tropicales leur font plus de mal que de bien. Alors qu'on les croyait carnivores, leur teneur en azote correspond à celle d'herbivores, qui se nourrissent d'un nectar produit par les feuilles, ainsi que d'une substance sucrée excrétée par des insectes parasites. Ces derniers sucent impitoyablement la sève des arbres à travers ses feuilles et ses brindilles. Les fourmis drainent ainsi l'eau, les sucres et les acides aminés essentiels à la croissance des arbres. Et comme elles protègent les insatiables parasites de leurs prédateurs naturels, ils prolifèrent dans la canopée.

Mais ce n'est pas tout. On les croyait travaillantes, solidaires et altruistes. Luc Passera nous fait découvrir des êtres aux mœurs douteuses, des dépravées à

EYE OF SCIENCE/SPL/PUBLIPHOTO



faire rougir Jean de La Fontaine. Que de fables intéressantes aurait-il pu écrire en s'inspirant de ces fourmis népotistes, coupables de discrimination sexuelle, spécialistes de l'usurpation d'identité, kamikazes et esclavagistes.

«**C**ertaines espèces de fourmis, on ne sait trop pourquoi, ont perdu au cours de l'évolution la capacité d'élever elles-mêmes leurs larves. » Même la non moins fondamentale aptitude à s'alimenter est absente chez ces insectes, car les lois de la sélection naturelle les en ont également privés. « Au lieu d'être élargies en une sorte de gouge dentée apte à triturer la nourriture, les mandibules de *Polyergus rufescens* sont arquées et effilées comme un cimeterre. » Quelle est la seule chose à faire lorsque l'évolution remplace nos ustensiles par une arme de guerre si puissante? L'utiliser pour faire accomplir les tâches ménagères par autrui.

*Polyergus rufescens*, et autres fourmis dites « esclavagistes », effectuent donc régulièrement des raids auprès d'espèces voisines. Parfois par la violence, parfois en émettant des phéromones de panique qui sèment la confusion chez l'ennemi, elles s'emparent des cocons, puis les ramènent à leur nid, où les fourmis capturées serviront d'esclaves zélées dès l'éclosion. « Celles-ci iront chercher la nourriture, soigneront et élèveront la progéniture de leurs ravisseuses, aménageront le nid... » Astucieuses, les pilardes évitent de s'en prendre successivement à la même colonie, histoire de lui laisser le temps de renouveler les stocks de sa pouponnière, avant de s'y approvisionner à nouveau. Bien entendu, les amazones doivent s'assurer que la reine continue à pondre jusqu'à leur prochaine visite, un ou deux mois plus tard; c'est pourquoi elles font preuve de « clémence », et l'épargnent. À moins qu'une reine esclavagiste fraîchement fécondée doive fonder une nouvelle colonie. Elle se joint alors au raid et pénètre au plus profond du nid. Armée de son sabre mandibulaire tranchant, elle exécute elle-même la reine, puis se frotte sur le corps démembré pour s'imprégner de son odeur. Lorsque la reine illégitime se met à pondre, les ouvrières de la colonie d'accueil ne se doutent de rien, nourrissent et bichonnent la progéniture de l'assassine,

# Ouch!

La piqûre des fourmis a été maintes fois mise au service de la cruauté des hommes.

On a presque mal en lisant ce passage de *La véritable histoire des fourmis*, où Luc Passera détaille la piqûre de la fourmi de feu. « Comme elle a besoin d'un point d'appui pour faire pénétrer son aiguillon dans la peau humaine, elle mord tout d'abord sa victime et, en se maintenant par les mandibules, tourne autour de sa position d'ancrage, infligeant trois ou quatre piqûres distribuées circulairement. » Il ajoute que le venin de cet insecte est constitué à 95 % d'alcaloïdes qui entraînent une forte sensation de brûlure, la formation d'une pustule remplie d'un liquide blanchâtre, puis d'un anneau érythémateux, d'une croûte et d'inévitables démangeaisons dont le grattage provoque souvent une infection secondaire, si la victime n'a pas déjà été hospitalisée pour une réaction allergique qui survient chez 10 % des personnes piquées. « On estime qu'entre 67 000 et 85 000 patients sont amenés à consulter chaque année dans la région infestée. » Mais l'aiguillon de la fourmi de feu est une douce caresse comparé à celui de *Paraponera clavata*.

Celle que les Anglo-Saxons appellent *bullet ant* (en espagnol, c'est *hormiga veinticuatro*, ou « fourmi 24 heures », durée de la douleur cuisante que provoque sa piqûre) figure bonne première au classement du « Schmidt Pain Index ». Justin O. Schmidt a élaboré ce palmarès pour le moins insolite en se faisant lui-même



piquer par à peu près tous les hyménoptères qu'il a rencontrés, lors de ses recherches sur le terrain. « *Paraponera clavata* arrive loin devant ses rivales, obtenant un résultat de 4+, sur une échelle de 1 à 4. » Description de la sensation? « Si une piqûre d'abeille ou de guêpe peut faire penser à la pointe d'une allumette enflammée qui entre en contact avec la peau, la piqûre de cette fourmi équivaut à saisir une ligne électrique de 220 volts à mains nues. La main piquée est prise d'incontrôlables tremblements, toute la région avoisinante est engourdie, et cela peut facilement durer jusqu'au lendemain! »

Pour marquer le passage de l'enfance à l'âge adulte, les jeunes garçons de tribus amazoniennes doivent se prêter au rituel de la *bullet ant*. Pour ce faire, on utilise de grandes mitaines. Dans leurs mailles, on fixe des dizaines de fourmis préalablement endormies au chloroforme. On prend évidemment soin de faire pointer leur dard vers l'intérieur. Les fourmis finissent par se réveiller, coincées. C'est à ce moment qu'il faut enfiler la mitaine. On ne considérera les suppliciés comme de vrais hommes que s'ils tiennent le coup durant 10 minutes. Après avoir visionné ces 10 minutes de pure torture sur vidéo, on a plutôt tendance à les considérer comme des surhommes.

Au Gabon, on a jadis exploité les penchants tortionnaires des fourmis du genre *Tetraponera*. Ces insectes colonisent un arbre creux : le barteria, surnommé « arbre de l'adultère », en référence à l'ancienne tradition qui voulait que les femmes infidèles expient leurs péchés attachées à cet arbre grouillant de fourmis. Les Kikuyus du Kenya, quant à eux, avaient l'habitude de suturer leurs plaies en faisant mordre les deux lèvres de la blessure par les soldates de fourmis légionnaires, armées de mandibules démesurées. « Une fois la tête coupée, les mandibules restaient fichées dans la peau le temps de la cicatrisation », écrit Luc Passera.

Cet été,  
**bronzez  
brillant!**



**Vous partez en vacances?  
Ne partez pas sans**

**Québec Science!**

Utilisez le coupon inséré dans votre magazine  
ou sur Internet au [www.cybersciences.com](http://www.cybersciences.com)  
Par téléphone : 514 521-5376 ou 1 866 828-9879



jusqu'à ce que cette progéniture quitte le nid pour y ramener d'autres esclaves.

Autre technique guerrière encore plus cruelle : les fourmis kamikazes se font littéralement exploser pour engluier l'ennemi d'une substance toxique. Au moins, on ne peut reprocher à *Colobopsis saundersi* de camoufler son arsenal : les glandes mandibulaires hypertrophiées qui lui servent d'arme occupent la majeure partie de sa tête et sont reliées à l'extrémité de l'abdomen. Elle peut en libérer le contenu par une simple morsure et ainsi immobiliser son adversaire. « Mais en situation de combat extrême, dit Luc Passera, elle choisit parfois de contracter brutalement son abdomen, qui explose au niveau des membranes intersegmentaires. » L'épaisse sécrétion est alors projetée sur

l'ennemi et l'engluie complètement.

Une entomologiste finlandaise révèle même que les fourmis, ces maîtres de l'abnégation qui ont popularisé le communisme des millions d'années avant Karl Marx, versent dans le népotisme. Chez les représentantes de l'espèce *Formica fusca*, très commune sur à peu près tous les continents, Liselotte Sundström, de l'université d'Helsinki, a dénoté une nette propension à favoriser les individus de leur propre famille. Alors que ce problème ne se pose pas dans les colonies où l'on retrouve une seule reine, à laquelle toutes les ouvrières sont également apparentées puisqu'elles sont ses filles, la situation est différente chez les colonies polygyniques (comportant plusieurs reines). La docteure Sundström

a créé en laboratoire des colonies dotées de deux reines. Des analyses génétiques poussées ont par la suite démontré que si, par exemple, la pouponnière comptait un plus grand nombre d'ouvrières apparentées à l'une des deux reines, une plus grande proportion des œufs pondus par celle-ci évoluaient en adultes matures. Bref, à défaut de pouvoir transmettre directement leurs gènes aux générations futures – les reines seules peuvent se reproduire – les ouvrières prennent davantage soin des œufs qui leur sont apparentés. Elles négligeront parfois de nourrir les autres, les dévoreront elles-mêmes ou les donneront à manger à leurs protégées.

Si au moins les fourmis faisaient comme les abeilles et contribuaient à la

# Pauvres mâles !

Incapables de s'alimenter seuls, ces sacs à spermatozoïdes sont bien peu considérés dans la civilisation des fourmis.

Cruel destin que celui des fourmis mâles ! Souvent, leur vie prend fin avant même d'avoir commencé, car les ouvrières les tuent dans l'œuf, histoire de favoriser la survie de leurs gènes. Les ouvrières partagent en effet 75 % de leurs gènes avec leurs sœurs, et seulement 25 % avec leurs frères, en raison d'un mode de transmission du sexe assez particulier appelé haplodiploïdie. Dans ce cas, les œufs fécondés engendrent toujours des femelles, lesquelles sont diploïdes, c'est-à-dire dotées de deux jeux de chromosomes. Les œufs non fécondés, pour leur part, donnent des mâles qui resteront haploïdes, c'est-à-dire possédant un seul jeu de chromosomes. Darwin s'est d'ailleurs toujours demandé pourquoi l'évolution a mené au renoncement des ouvrières à avoir une descendance, alors qu'elle devrait favoriser les organismes en fonction de leur succès reproductif. « Aujourd'hui, nous savons que ce "choix" est le meilleur pour les ouvrières; mieux vaut prendre soin de leurs sœurs, dont elles partagent les trois quarts des gènes, plutôt qu'avoir leurs propres rejetons, avec lesquels elles n'en partageraient que la moitié », explique Luc Passera, professeur à l'Université Paul-Sabatier à Toulouse. Mais les fourmis mâles sont loin de constituer un aussi bon investissement génétique. On assiste ainsi à une lutte incessante entre la reine, qui n'a aucun avantage à favoriser un sexe plutôt que l'autre, et les ouvrières, qui « préfèrent » de loin prendre soin des œufs femelles. Comme rien ne se perd dans une fourmilière, elles dévoreront souvent ces pauvres petits mâles, qui étaient de toute façon déjà promis à un avenir bien pathétique.

Observons d'un peu plus près ces réservoirs à spermatozoïdes (car c'est bien tout ce que sont les fourmis mâles). Deux immenses yeux saillants, qui les aideront à repérer l'essaïm de femelles ailées, le jour du vol nuptial. Des mandibules rudimentaires qui

ne leur permettent même pas de s'alimenter : les ouvrières leur régurgitent dans le jabot juste assez de nourriture pour les maintenir en vie, jusqu'à ce qu'elles les traînent hors du nid pour ne plus jamais les voir revenir.

Monsieur fourmi s'envole, sans se douter que la mort l'attend au détour. Il déversera sa précieuse semence dans la spermathèque d'une future reine, lui assurant une ration de gamètes suffisante pour qu'elle ponde durant sa vie entière... s'il est assez chanceux pour en trouver une qui n'affiche pas déjà complet. Car la compétition est féroce, et les mâles sont beaucoup plus nombreux que les femelles à se trémousser dans l'essaïm. En désespoir de cause, les mâles de l'espèce *Cardiocondyla obscurior* se travestissent pour assouvir leurs instincts copulatoires. C'est une équipe de chercheurs allemands qui a découvert cet autre exemple de dépravation chez les fourmis. Les mâles les plus chétifs se déguisent en femelles pour échapper aux assauts de leurs pairs et augmenter leurs chances d'obtenir le laissez-passer qui permettra à leurs cellules reproductrices d'aller danser à la spermathèque. Ils s'entourent d'un doux parfum féminin, émettant des phéromones qui bermeront leurs rivaux en les faisant passer pour des femelles. Seul petit inconvénient de cette tactique : elle fonctionne tellement bien que les mâles tentent parfois de s'accoupler avec ces fourmis travesties.

L'accouplement en lui-même est très court et s'achève parfois par un coup de mandibules fatal prodigué par la jeune femelle aux dépens de son soupirant. Une bénédiction : autrement, notre réservoir maintenant vide est condamné à errer sans but, incapable de se nourrir. « Sans réserves énergétiques, écrit Luc Passera, il n'est plus qu'un pantin maladroit, proie idéale pour n'importe quel prédateur. »

dispersion du pollen des végétaux! Mais non : elles sont de bien piètres pollinisatrices. « La plupart des femelles n'ont pas d'ailes, ce qui ne les aide pas, mais surtout, les substances antibiotiques qu'elles sécrètent – puisqu'elles vivent à même le sol et doivent se protéger des microbes – détruisent les grains de pollen. » Luc Passera s'empresse toutefois d'ajouter qu'elles compensent en favorisant la dispersion des graines. « Elles amènent les graines dans leur nid, consomment uniquement leur petite excroissance riche en lipides et protéines, puis transportent à nouveau les graines à l'extérieur, où elles pourront germer. »

Heureusement, ces substances antibiotiques qui compromettent leur potentiel pollinisateur contiennent peut-être les ingrédients de base de la pharmacopée de demain. Même leur venin pourrait un jour

servir de remède, croit Justin O. Schmidt, qui tente depuis plus de 20 ans de comprendre le fonctionnement des substances qui le constituent. La redoutable *bullet ant* (voir l'encadré en page 35) est peut-être la guérisseuse du futur! « Si on trouvait ce qui provoque les réactions déclenchées par son venin, on pourrait sans doute traiter quantité de maux », affirme Justin O. Schmidt, soulignant qu'on peut déjà soigner l'arthrite rhumatoïde, de même que certains problèmes sanguins grâce au venin de serpent.

Autre bon point pour les fourmis : elles sont aussi de grandes architectes. « Avez-vous déjà vu un nid de fourmis coupe-feuilles du genre *Atta*? Il a fallu 10 tonnes de ciment à mes collègues argentins et allemands pour effectuer le seul moulage qui existe à ce jour », raconte Walter Tshinkel, qui a réalisé des moulages de plus d'une cen-

taine de nids de fourmis, en coulant du plâtre ou du métal dans de vraies fourmilières qu'il excave ensuite doucement. Au Costa Rica, ses étudiants ont déjà voulu excaver un de ces nids et se sont retrouvés dans une chambre qui servait sans doute à la ventilation d'un vaste jardin de champignons (oui, les fourmis sont aussi d'excellentes cultivatrices) situé plus bas.

D'ailleurs, soutient Brian Fisher : « Tout ce que font les humains, les fourmis l'ont fait bien avant! » Malgré la malaria qu'il a attrapée, malgré les sangsues qui s'infiltrèrent parfois jusque dans son nez, il n'est pas près de se lasser du spectacle qui se déroule sous ses yeux dans les forêts tropicales. Qu'il s'agisse de fourmis tisserandes, les seules à produire de la soie leur permettant de fabriquer les feuilles qui formeront leur joli nid, ou encore des fourmis du genre *Cerapachys*, qui ouvrent une fenêtre sur 100 millions d'années d'évolution. « Partout dans le monde, elles ont évolué en fourmis légionnaires, mais à Madagascar, cette lignée ancestrale existe toujours et n'a pas changé depuis que l'île s'est séparée du continent. Étudier ces insectes primitifs, c'est voyager dans le temps. » Grâce aux fourmis, les conservateurs peuvent également décider quels habitats préserver et lesquels abandonner à leur sort. « On pourrait enlever tous les oiseaux d'une forêt, et nous aurions toujours une forêt. Mais dépouillez une forêt de ses fourmis, et plus rien ne fonctionnera. Dès qu'on en retrouve une grande variété dans un milieu de vie, on sait que ce dernier a une histoire unique qui le rend encore plus précieux. »

En est-il de même pour nos cuisines où ces insectes creusent des sillons entre la chair et la pelure des bananes entamées, explorent les moindres recoins du lave-vaisselle, s'abreuvent au fond des verres de rosé? Cette faune de plus en plus abondante leur confère-t-elle une valeur ajoutée? Sans parler des ingénieuses fourmis charpentières, capables de construire des tunnels de 5 m de long dans le bois qui soutient une maison. « Sans blague, insiste-t-il, plutôt que de vous en plaindre, installez-vous près du comptoir et regardez-les. Suivez-en une jusqu'à son nid. Vous la verrez communiquer, aider ses sœurs, se défendre, vous aurez un aperçu du fonctionnement d'une société infiniment complexe. » Rien à faire : ils sont tous comme ça, finalement, les amis des fourmis. Complètement envoûtés! **CS**



C. JAY/SPL/PHOTO

## Le bon parler fourmi

Nous avons peut-être inventé les journaux, la radio la télé et Internet mais, question communication, les fourmis pourraient nous donner des leçons. Synthétisées par une quarantaine de glandes, les phéromones qu'elles émettent forment un langage des plus complexes. En plus de la signature chimique propre à chaque fourmi et des classiques phéromones sexuelles et d'alarme, les fourmis possèdent des phéromones...

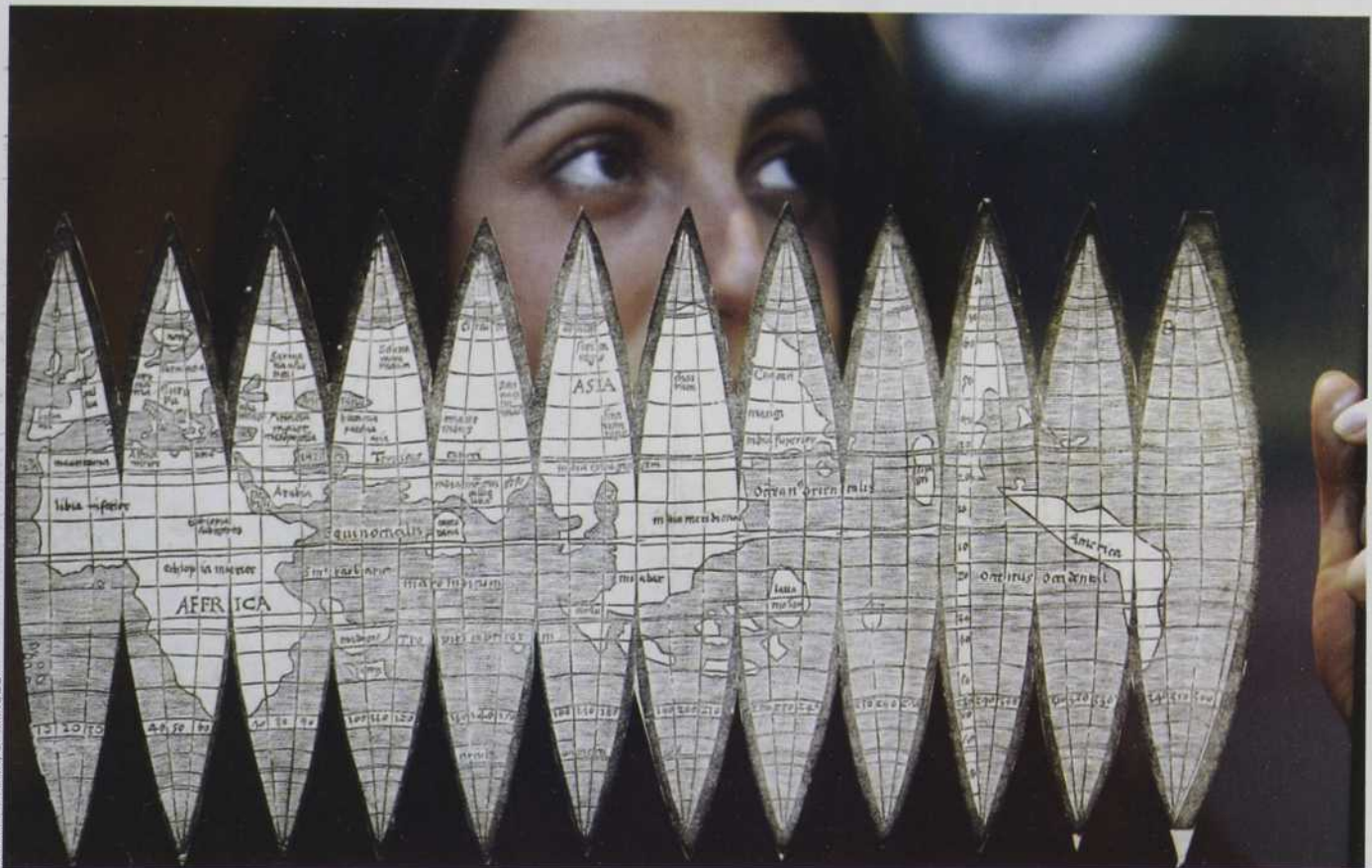
- De recrutement, qui servent à attirer leurs congénères à un endroit précis. Elles peuvent désigner l'emplacement d'une source de nourriture et, chez certaines espèces, renseigner leurs amies sur la nature et la qualité de cette dernière.
- Territoriales, qui délimitent les frontières du terrain « appartenant » à une colonie.
- De reconnaissance, grâce auxquelles l'accès au nid est interdit aux étrangères.
- D'agrégation, qui incitent les ouvrières à se regrouper autour de la reine.
- Funéraires, cocktail qui pousse les fourmis à porter les cadavres de leurs consœurs dans des cimetières aménagés à cet effet.



# IL ÉTAIT UNE FOIS L'AMÉRIQUE

Il y a tout juste 500 ans, notre continent a été « mis sur la carte ».  
Le Nouveau Monde avait un nom.

par Fabien Gruhier



ADAM BUTLER/CPIMAGES

Cette feuille, destinée à couvrir une sphère en bois ou en carton, est constituée de fuseaux à découper. C'est l'un des trois éléments du « kit cartographique » où l'Amérique a été présentée pour la première fois comme un véritable continent.

C'est le 25 avril de cet an de grâce 2007 qu'on aurait dû célébrer le cinquième centenaire de l'Amérique; ou plutôt de son nom de baptême, choisi en l'honneur du navigateur florentin Amerigo Vespucci.

Par un de ces bizarres caprices de l'histoire, ce baptême cartographique a eu lieu

bien loin de la mer, sur une montagne couverte aujourd'hui de pistes de ski, dans une petite ville de Lorraine : Saint-Dié des Vosges, dans l'est de la France. Le 25 avril 1507 est la date de l'achèvement d'imprimerie figurant sur la *Cosmographia introductio*, un petit livre rédigé par un chanoine érudit, Martin Waldseemüller, et imprimé par un autre chanoine non moins érudit, Wautrin Lud, à Saint-Dié.

Le mot « America », appliqué à la désignation d'un nouveau continent (on ne savait pas encore qu'il y avait trois Amériques), apparaît dans ce livre pour la toute première fois.

Pourquoi Saint-Dié? Il se trouve que la petite ville était le siège du Gymnase vosgien, une sorte de cénacle de savants passionnés de géographie et de cosmologie. Ces érudits travaillaient à une édition mise à jour de la



## Il s'appelait Amerigo

Lorsqu'on tape le nom « Amerigo » dans le moteur de recherche Google, on tombe sur le seul Vespucci. Aucun autre personnage notable ne semble avoir porté ce curieux prénom. Alors d'où vient-il? Certains supposent qu'il vient du latin *maurus* (« maure »), et signifierait donc : « d'origine mauresque ». Plus vraisemblablement, d'autres supputent qu'il s'agit de la forme italienne de « Haimrich » – en français « Aymeric », ou encore « Henri ». Dans notre langue, l'Amérique aurait pu s'appeler « Henria »... ou « Henriette ». Profitons-en pour signaler que le premier livre en français sur la question fut publié à Montréal en 1979. Il s'agit de *Découverte et baptême de l'Amérique*, dont l'auteur, Albert Ronsin, est l'ancien conservateur du Musée... de Saint-Dié bien sûr.

Il ne reste plus qu'un exemplaire de cette grande mappemonde, témoin du baptême de l'Amérique. Cette liasse intacte de 12 feuilles a été retrouvée par miracle en 1900, dans un dépôt d'archives du sud de l'Allemagne.

vosgiens, l'Amérique aurait peut-être conservé le nom que lui avait donné Christophe Colomb (en croyant qu'il s'agissait d'une sorte de faubourg insulaire des Indes) : *Terra Santa Crucis* – Terre de la sainte Croix. Nous l'avons échappé belle.

géographie de Ptolémée, l'astronome grec qui avait établi, au II<sup>e</sup> siècle de notre ère, un catalogue des étoiles et une conception harmonieuse et géométrique de l'Univers.

Ce projet très ambitieux ne vit jamais le jour, du moins à Saint-Dié. Mais l'essentiel est bien ce nom de baptême car, sans les chanoines

Quoi? Ce sont des chanoines qui ont balayé cette pieuse appellation? Chanoines, en fait, les érudits des Vosges ne l'étaient pas vraiment. Cette fonction leur avait été décernée à titre honorifique, sans guère d'obligations religieuses, mais avec les confortables prébendes qui seyaient à leur rang et qui leur permettaient de se consacrer, sans soucis matériels, à des travaux scientifiques. C'est le duc de Lorraine, René II, qui l'avait voulu. Ce prince, protecteur des arts et des sciences, favorisait les entreprises culturelles (comme on dirait aujourd'hui) susceptibles de servir son prestige. Mais l'aventure intellectuelle du Gymnase fut de courte durée, s'achevant avec la mort du duc, en 1512. Pour poursuivre leur aventure intellectuelle, les chanoines furent contraints de s'exiler jusqu'à Strasbourg avec leur matériel d'imprimerie.



LA BIBLIOTHÈQUE DU CONGRÈS, À WASHINGTON

Quant au prestige de René II, il a été habilement récupéré par la petite ville des Vosges, « mairaine de l'Amérique », qui organise chaque année, depuis 18 ans, un Festival international de géographie de grande notoriété (le FIG).

« En fait, explique Daniel Granddier, conservateur du musée de Saint-Dié, trois documents distincts ont été imprimés ici en 1507. » Il y a la grande mappemonde, splendide ensemble de gravures sur bois comprenant 12 feuilles distinctes, à assembler. Il y a aussi une sorte de petit livret explicatif de moins de 100 pages et, enfin, une feuille destinée à couvrir une sphère en bois ou en carton, constituée de fuseaux à découper – comme une écorce d'orange aplatie séparée en 12 quartiers. Sur les trois éléments de ce kit, le « Nouveau Monde » est présenté pour la première fois comme un véritable continent distinct de l'Asie et baptisé

« America », son nom définitif. Selon les estimations actuelles, cet ensemble cartographique révolutionnaire a été imprimé à environ 500 exemplaires, peut-être 1 000, dont il ne subsiste presque rien. Le petit livre, où le mot « America » apparaît en page 36, est l'élément qui se sort le moins mal de l'épreuve du temps : on en conserve quelques dizaines d'exemplaires dans les grandes bibliothèques publiques – dont un à la Bibliothèque nationale du Québec (et deux à la Bibliothèque municipale de Saint-Dié). La mappemonde découpée en quartiers est, elle, répertoriée à quatre exemplaires, dont trois demeurent chez des collectionneurs privés. L'une de ces feuilles, restée à plat, a été vendue en 2005 à Londres, par Christie's, pour pas moins de 800 000 livres (1 745 000 \$).

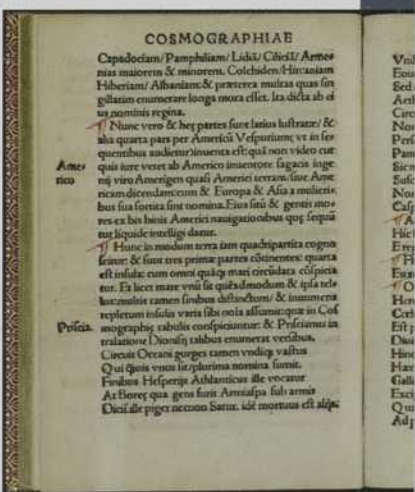
Quant à la grande mappemonde, il n'en reste plus qu'une seule : une liasse intacte des 12 feuil-



BNF

## Le « globe vert »

La Bibliothèque nationale de France (BNF) possède un superbe « globe vert », entré dans ses collections au XIX<sup>e</sup> siècle. Cette représentation sphérique de la Terre est recouverte d'une carte manuscrite, sur laquelle Monique Pelletier a relevé de frappantes similitudes avec la carte du monde établie en 1507 à Saint-Dié des Vosges. D'où la conclusion que Martin Waldseemüller en serait l'auteur; et la confirmation de sa datation remontait à 1506. La future « Amérique » y est bel est bien représentée comme une masse continentale, mais son nom n'y figure pas encore.



C'est dans ce petit livre, la *Cosmographiae introductio*, que le mot « America », appliqué à la désignation d'un nouveau continent apparaît pour la première fois.

les a été retrouvée par miracle en 1900, dans un dépôt d'archives du sud de l'Allemagne. Acquisée par une famille princière locale, elle a fini par être vendue, en 2001, dans des conditions pas très régulières. La Bibliothèque du Congrès, à Washington, s'en est portée acquéreuse pour la somme de 11 millions \$, créant ainsi un imbroglio juridique. Il a fallu une intervention de la chancelière allemande Angela Merkel qui, mise devant le fait accompli, a été contrainte de passer l'éponge, car ce « trésor national », interdit d'exportation, n'aurait jamais dû quitter le territoire allemand, et son retour aurait risqué de trop l'endommager. On le voit, malgré ses cinq siècles d'âge, l'acte de naissance de l'Amérique continue à susciter les convoitises et les conflits transatlantiques. Heureusement, ce détournement de patrimoine a au moins permis de le rendre accessible à tous. La Bibliothèque du Congrès a numérisé le précieux planisphère et chacun peut désormais le contempler sur écran, et même le télécharger feuille par feuille, depuis le site Internet de cette institution états-unienne.

**M**ais pourquoi ne restait-il qu'une seule copie, alors que la fameuse carte avait été imprimée à des centaines d'exemplaires ? Est-il possible qu'on en découvre un jour une autre, oubliée dans la poussière d'une vieille bibliothèque européenne ? Cette dernière éventualité ne saurait être exclue. Sauf à Saint-Dié même, car la ville a été bombardée en 1944, et il n'y reste pas d'archives à exhumier... Mais Monique Pelletier, ancienne conservatrice en chef à la Bibliothèque nationale de France (BNF), grande spécialiste des cartes de cette époque, et qui a longtemps étudié la genèse du planisphère vosgien, n'est pas du tout surprise par son extrême rareté : « Rien de plus difficile à conserver que les documents de grand format », dit-elle. En plus, les feuillets imprimés par le chanoine Wautrin Lud étaient destinés à être assemblés, puis collés, le plus souvent sur un mur. Or, les murs moisissent, prennent l'humidité, se dégradent, s'écroulent, sont repeints... Et qui songerait alors à prendre la peine de détacher soigneusement les lambeaux résiduels d'une carte archi-démodée ?

En tout cas, il est sûr que, avant de disparaître, la fameuse mappemonde a été



## Le mythe de la terre plate

**Il existe une hypothèse selon laquelle on aurait donné à l'Amérique le prénom de Vespucci pour détourner sur lui les foudres de l'Église afin d'épargner les souverains ayant commandité ses voyages. Tout cela parce que les expéditions du navigateur florentin (comme d'ailleurs celles de Colomb et d'autres avant lui, tel Magellan) confirmaient la rotondité de la Terre. Cette hypothèse est complètement farfelue. Contrairement à ce que croient encore beaucoup de gens, au Moyen Âge, il y avait belle lurette qu'aucun géographe ni navigateur n'imaginait plus que la terre fût plate. Et l'Église n'a jamais nié la sphéricité de la planète. Par contre, à l'époque de Colomb et Vespucci, beaucoup pensaient que l'Équateur était infranchissable... pour cause de chaleur infermale.**

largement diffusée dans toute l'Europe du XVI<sup>e</sup> siècle. C'est pourquoi les personnes concernées, ou simplement intéressées par la géographie, particulièrement les navigateurs, en ont certainement eu connaissance. D'où l'hypothèse de Monique Pelletier : « On peut penser qu'Amerigo Vespucci (décédé à l'âge de 58 ans, en 1512, 5 ans après l'édition des planches gravées) a eu connaissance de l'hommage qui lui avait été rendu à Saint-Dié. » Lorsqu'il s'est endormi dans la paix du Seigneur, à Séville, le navigateur a donc dû songer que son nom (ou du moins son prénom) était promis à l'immortalité. Quant à Christophe Colomb, comme il était mort l'année précédente (en 1506), au moins n'a-t-il jamais rien su de la consécration de son concurrent.

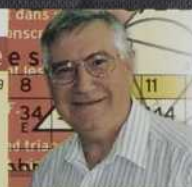
D'ailleurs, Amerigo Vespucci (qui a donné son nom à l'Amérique) et Christophe Colomb (son découvreur officiel) étaient-ils concurrents ? Ce qui est certain, c'est que le Florentin et le Génois se sont rencontrés à Séville dans une ambiance courtoise. Il est certain aussi que Colomb a accosté diverses îles du Nouveau Monde avant l'autre. Mais Vespucci a, le premier, abordé les côtes de Floride et du Brésil. Et surtout, ses écrits l'attestent, reconnu qu'il s'agissait d'une vaste terre, distincte de ces morceaux d'« Indes » que Colomb croyait avoir atteintes par la route de l'ouest. D'où la décision du chanoine-géographe vosgien de lui accorder la préférence. Pourtant, dans ses cartes postérieures à 1507, Martin Waldseemüller a tenté de faire machine arrière. Au XVII<sup>e</sup> siècle encore, beaucoup de contestataires voulurent retirer le prénom de Vespucci des cartes d'Amérique. Mais il était trop tard.

Il reste à s'interroger sur les circonstances ayant permis que Waldseemüller fût si bien informé, à une époque où les cartes – le plus souvent manuscrites – constituaient des secrets d'État. « Pour des raisons évidentes, notamment commerciales, les souverains, détenteurs de précieuses informations géographiques rapportées par leurs navigateurs, s'abstenaient d'en faire profiter les autres, dit Monique Pelletier. Les rares cartes publiées étaient faites un peu n'importe comment, à coups d'emprunts disparates aux cartes antérieures, et au besoin en torturant un peu les latitudes, afin de plaire aux commanditaires. » C'est pourquoi la géographe de la BNF suppose que : « Waldseemüller est peut-être tombé sur un document qu'il n'aurait pas dû voir. À moins qu'il s'agisse d'une faveur diplomatique accordée par le roi du Portugal au duc de Lorraine. » Comment, depuis ses montagnes vosgiennes, le chanoine de Saint-Dié a-t-il pu apprendre avant tout le monde que la future Amérique n'était pas un chapelet d'îles, mais une très vaste « terra incognita » ? C'est ce qu'on ne saura sans doute jamais. **CS**

### → Pour en savoir plus

RON SIN, Albert. *Le nom de l'Amérique. L'invention des chanoines et savants de Saint-Dié*, Éditions La Nuée Bleue, 2006.

Voir la mappemonde de Martin Waldseemüller sur le site de la Bibliothèque du Congrès : [www.loc.gov/rr/geogmap/waldexh.html](http://www.loc.gov/rr/geogmap/waldexh.html)



# jeux

Niveaux  $\infty$  débutant intermédiaire expert

## ◇ 217

### Une question d'âge

J'ai deux fois l'âge que vous aviez quand j'avais l'âge que vous avez et quand vous aurez l'âge que j'ai, nous aurons à nous deux 72 ans. Quel est l'âge de chacun?

$$N : (2\sqrt{3} - 3\sqrt{2})(3\sqrt{3} + 4\sqrt{2})(6 - \sqrt{6})$$

$$Q : (8 + 7\sqrt{2})(3\sqrt{2} - 1) / (\sqrt{2} + 2)$$

$$R : (3\sqrt{3} + 3\sqrt{6})(2\sqrt{3} - \sqrt{6}) / \sqrt{2}$$

$$U : \sqrt{32}(\sqrt{6} - 2\sqrt{3})(\sqrt{6} + \sqrt{3})$$

## ◇ 218

### Un proverbe

Faire correspondre une lettre au nombre obtenu et trouver le proverbe suivant :

$$\frac{3}{17} - \frac{22}{-46} - \frac{3}{2} - \frac{10}{33} - \frac{6}{2} - \frac{22}{3} - \frac{2}{-46} - \frac{-30}{22}$$

$$\frac{17}{-46} - \frac{-24}{2} - \frac{22}{33} - \frac{3}{2} - \frac{22}{3} - \frac{3}{-46} - \frac{10}{22} - \frac{10}{2}$$

$$\frac{-46}{2} - \frac{2}{33} - \frac{3}{2} - \frac{3}{-46} - \frac{22}{22} - \frac{2}{2} - \frac{3}{3}$$

$$A : (\sqrt{2} - \sqrt{3})^2 + (\sqrt{2} + \sqrt{3})$$

$$B : (\sqrt{8} + 2\sqrt{7})(\sqrt{8} - 2\sqrt{7})$$

$$D : (6 - \sqrt{3})(6 + \sqrt{3})$$

$$E : (1 + \sqrt{3})^2(2 - \sqrt{3})$$

$$I : (4 - \sqrt{2})(2 + \sqrt{2})(3 - \sqrt{2})$$

$$L : (5 + \sqrt{2})(2 + \sqrt{6})(5 - \sqrt{2})(2 - \sqrt{6})$$

## ◇ 219

### Le 11<sup>e</sup> nombre de Fibonacci !

Le 11<sup>e</sup> nombre de Fibonacci est 89. Montrer que 1189 au carré est un nombre triangulaire.

### Solutions du problème du dernier numéro

### 216 Argent, santé et gens riches !

Solution unique

A	R	G	E	N	T	S	I	C	H
4	5	8	9	1	7	6	2	3	0

## À LIRE LE MOIS PROCHAIN

### Les nouveaux orpailleurs



Pour récupérer quelques grammes d'or, de cuivre ou de platine, des Indiens dissèquent nos vieux ordinateurs. Juchés sur des montagnes de déchets informatiques ou cloîtrés entre des murs, ils y laissent leur santé. La révolution informatique

est loin d'être propre, a constaté notre envoyée spéciale à Delhi et à Bangalore.

### Il y a de l'électricité dans l'air

Ça tourne pour l'industrie éolienne au Québec. Mais on pourrait faire mieux... à condition de résoudre quelques problèmes techniques.

### Allo la Terre, ici Spoutnik !



Le 4 octobre 1957. Cette date marque le début de la conquête de l'espace. Le lancement, par l'URSS, d'un premier satellite artificiel est salué comme un exploit scientifique. Il a aussi

été un des épisodes les plus marquants de la guerre froide.



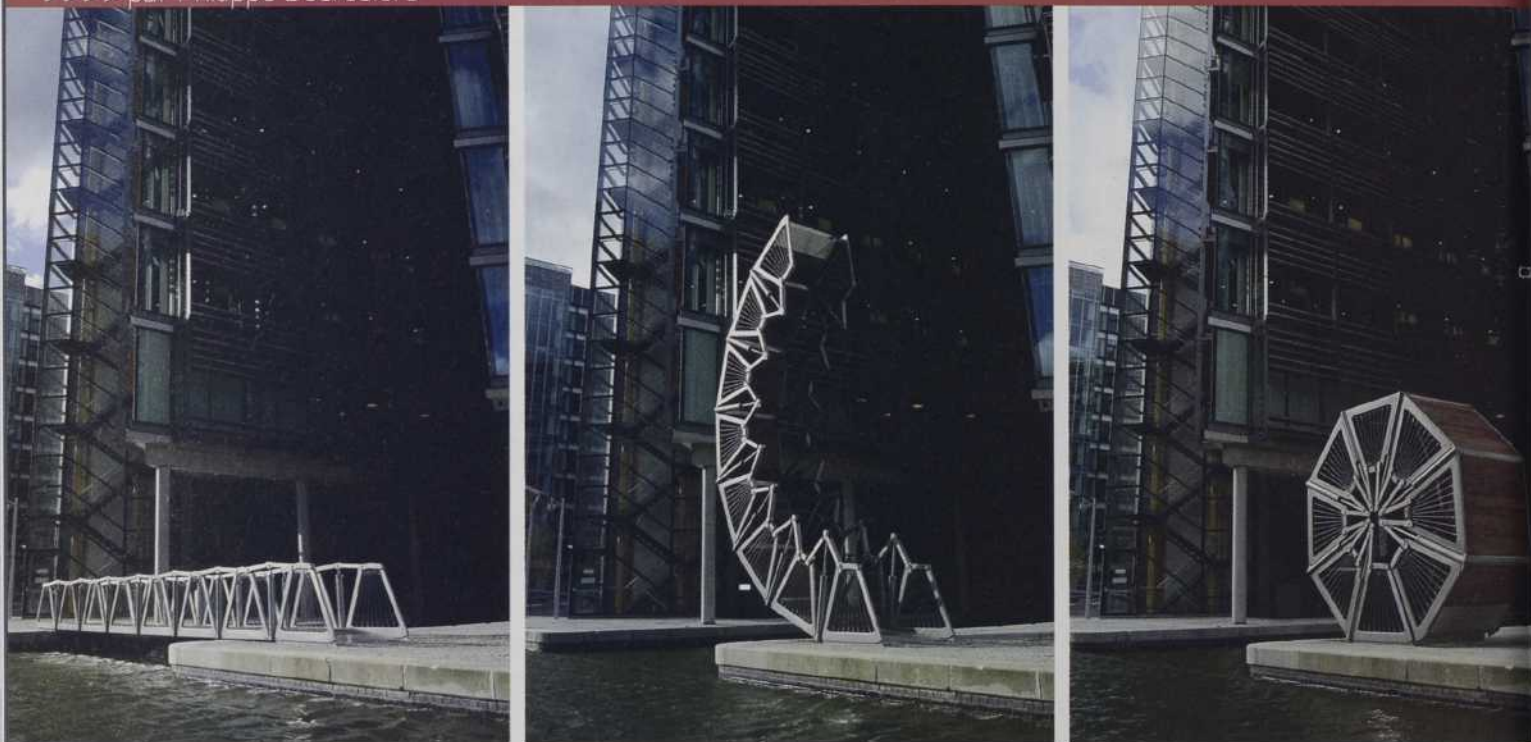
On n'est jamais trop curieux.

www.ledevoir.com



# aujourd'hui le → futur

»»» par Philippe Desrosiers



## Pont escamotable

Jusqu'à aujourd'hui, il existait plusieurs sortes de ponts. Entre autres, on trouvait les fixes, comme le pont de Québec, et les mobiles, comme le pont Victoria, à Montréal. Voici maintenant le pont roulant. Fait de bois et d'acier, cet ouvrage de 12 m de long surplombe le bassin de Paddington, dans un quartier résidentiel de Londres. Il a la particularité de s'enrouler pour permettre la circulation maritime occasionnelle. Chaque section de 1,5 m est pourvue de vérins hydrauliques qui sont actionnés lorsque le petit pont doit se recroqueviller. Ce projet novateur a remporté le British Structural Steel Award.

[www.heatherwick.com](http://www.heatherwick.com)

## Écoute sportive

Les amateurs de conduite automobile qui n'ont pas les moyens de s'acheter une voiture sport pourront peut-être se consoler avec cette radio en forme de levier de vitesse.

Élégant, le petit bras gris métallisé sert à changer de poste ou à ajuster le niveau sonore. D'accord, il est sans doute un peu moins agréable à conduire qu'une rutilante décapotable, mais il n'engendre aucun risque d'accident et est beaucoup plus facile à garer. On peut se procurer le bolide radiophonique pour environ 50 \$. Il faudra ajouter environ 2 000 \$ pour le billet d'avion, puisque la « radio-ti-bras-de-vroom-vroom » n'est disponible qu'en Asie.

<http://www.nodaya-net.com/l28sy.htm> (en japonais)



## Dormir mou

Les livres ennuyants ont deux défauts : ils sont soporifiques et ils ne sont pas très confortables si on s'endort dessus. Un studio de design nippon propose de remédier à ce deuxième inconvénient

grâce au *Pillow Book Utopia*, un faux livre mou. C'est l'accessoire idéal pour attirer la pitié des gens qui vous verront à la bibliothèque et vous croiront victime de surmenage. Il est disponible en trois couleurs pour le prix d'une bonne chambre d'hôtel, soit environ 100 \$.

[http://www.storm-from-the-east.com/2006/07/ranch\\_box.html](http://www.storm-from-the-east.com/2006/07/ranch_box.html)

## Saturne, ça tourne

**J**amais Saturne et ses anneaux n'auront montré autant de volupté et d'élégance. La planète, associée à la divinité des semailles et de la culture de la vigne, continue d'en faire voir de toutes les couleurs aux astronomes. Cette image d'une étonnante précision a été obtenue par la sonde *Cassini*, en avril dernier. Elle a été prise à près de 1,5 million de kilomètres de la surface. Les anneaux, essentiellement composés de particules glacées, pourraient en fait être de petits systèmes planétaires primitifs. Ces nouveaux clichés ont notamment révélé un étrange phénomène : les différences de couleur de la planète, au sud et au nord des anneaux.

NASA



# BienVu!

par Serge Bouchard et Bernard Arcand

## Les Infra-terrestres

### Êtes-vous fourmiphile?

**Bernard Arcand :** La fourmi est un insecte fortement politisé et communément associé à l'extrême droite. Grand admirateur de la monarchie absolue, l'animal offre un modèle d'obéissance parfaite et de discipline irréprochable. On a l'impression que les oiseaux chantent et que certains poissons se laissent charrier par le courant, mais on est convaincu que la fourmi besogne sans répit. Nul n'a vu de fourmis se prélassant au soleil et nul ne leur connaît de retraite paresseuse. Le seul credo de la fourmi, son unique dévotion, c'est de ne jamais perdre de temps.

On en a fait l'héroïne de fables à la gloire du labeur courageux et de l'économie prévoyante. La fourmilière est depuis longtemps comprise comme une allégorie de la vie fébrile des grandes villes modernes. Ces colonies restreintes où des millions d'anonymes s'agitent dans une effervescence de mouvements parfaitement réglés et ordonnés. Tous les moralistes défenseurs de l'idéologie productiviste sont des admirateurs de la fourmi.

Et toutes les pelouses du monde savent bien qu'il est extrêmement difficile de s'en débarrasser.

Insecticides ou pesticides, rien n'y fait. Écrasez du pied 200 fourmis, 300 prendront la relève. Néanmoins, les experts semblent avoir récemment réussi à vaincre leur résistance. Faute de se procurer un tamanoir, il suffirait de capturer quelques membres d'une colonie et de les introduire dans une colonie voisine. Faire ensuite exactement la même chose, dans le sens contraire. La pagaille immédiate est assurée et les fourmis se détruiront elles-mêmes dans une terrible guerre d'extermination. Autrement dit, ces travailleurs dociles et parfaitement soumis ne sont pas très tolérants envers les étrangers.

**Serge Bouchard :** Les fourmis sont des créatures infra-terrestres. Elles inspirent la curiosité mais pas vraiment la sympathie. Qui pleure la mort d'une fourmi? Pas même les autres fourmis qui continuent à courir en tous sens.

Son secret tient aux mystérieux principes de résilience et d'abnégation. Et c'est cela qui nous chatouille : le grouillement des uniformes, le sacrifice des guerrières, la fébrilité des ouvrières, l'énergie de la colonie et l'évidente certitude pour les fourmis que ce trou minuscule dans le sol représente le centre de l'Univers, une entrée sur une mini-butte qu'il faut protéger au risque de sa vie. Elles se battent comme des lionnes pour un seul pouce de terrain. Ce sont des insectes sociaux et elles connaissent toutes les ruses de la vie en société. Se mentir pour tenir.

La colonie importe plus que l'individu. Ici règnent les lois de la croissance et de la qualité. Elles ont beau mourir comme des fourmis, elles se reproduisent comme des lapins. Aveugles à leur petitesse, elles prolifèrent à la grandeur. Inutile de les enfumer, de les empoisonner, de les écrabouiller. Une intelligence infra-terrestre est à l'œuvre qui est plus forte que les contraires. Les fourmis savent qu'à la fin, ce sont elles qui vont gagner.

Assis sur le sol, au ras des pâquerettes, le nez dans la terre, l'enfant observe longuement la colonie. C'est quoi, être une fourmi? Petit point noir hyperactif, l'insecte carbure à l'espérance de vie. Cette leçon sauvage nous apprend très jeune que, même si la vie n'a aucun sens, il restera toujours qu'elle n'a pas de prix. **CS**



APRIL NOBILE/ANTWEB

**Je pense**



**J'agis**

**RESPONSABLE**

Commerce équitable, consommation responsable : la CSN s'implique.  
Points de vente : [www.csn.qc.ca/Campagnes/equiterre-2005.html](http://www.csn.qc.ca/Campagnes/equiterre-2005.html)



# matière à excellence: NOS EMPLOYÉS

## EMPLOYÉS



La plus grande richesse de QIT-Fer et Titane est son personnel. Chaque jour, nos 2000 employés relèvent le défi de la concurrence mondiale en cherchant des solutions pour améliorer notre rendement et nos façons de faire. Leur contribution est essentielle pour atteindre les objectifs d'**EXCELLENCE OPÉRATIONNELLE** que nous nous sommes fixés. Pas surprenant que nous leur fournissions la formation ainsi que les outils de pointe dont ils ont besoin pour s'épanouir pleinement.

MEMBRE DU GROUPE

**RIO  
TINTO**

une force | **mondiale**  
[www.qit.com](http://www.qit.com)

**QIT**  
QIT-Fer et Titane inc.