

FR  
-69  
nQ

**Le plan pour reconquérir la Lune**

**La drôle d'histoire des chats**



Octobre 2008 cybersciences.com

Québec

# Science

personnel  
déli de la  
améliores  
essentielle  
ELLE que  
missions

## Le jour où l'homme a failli disparaître

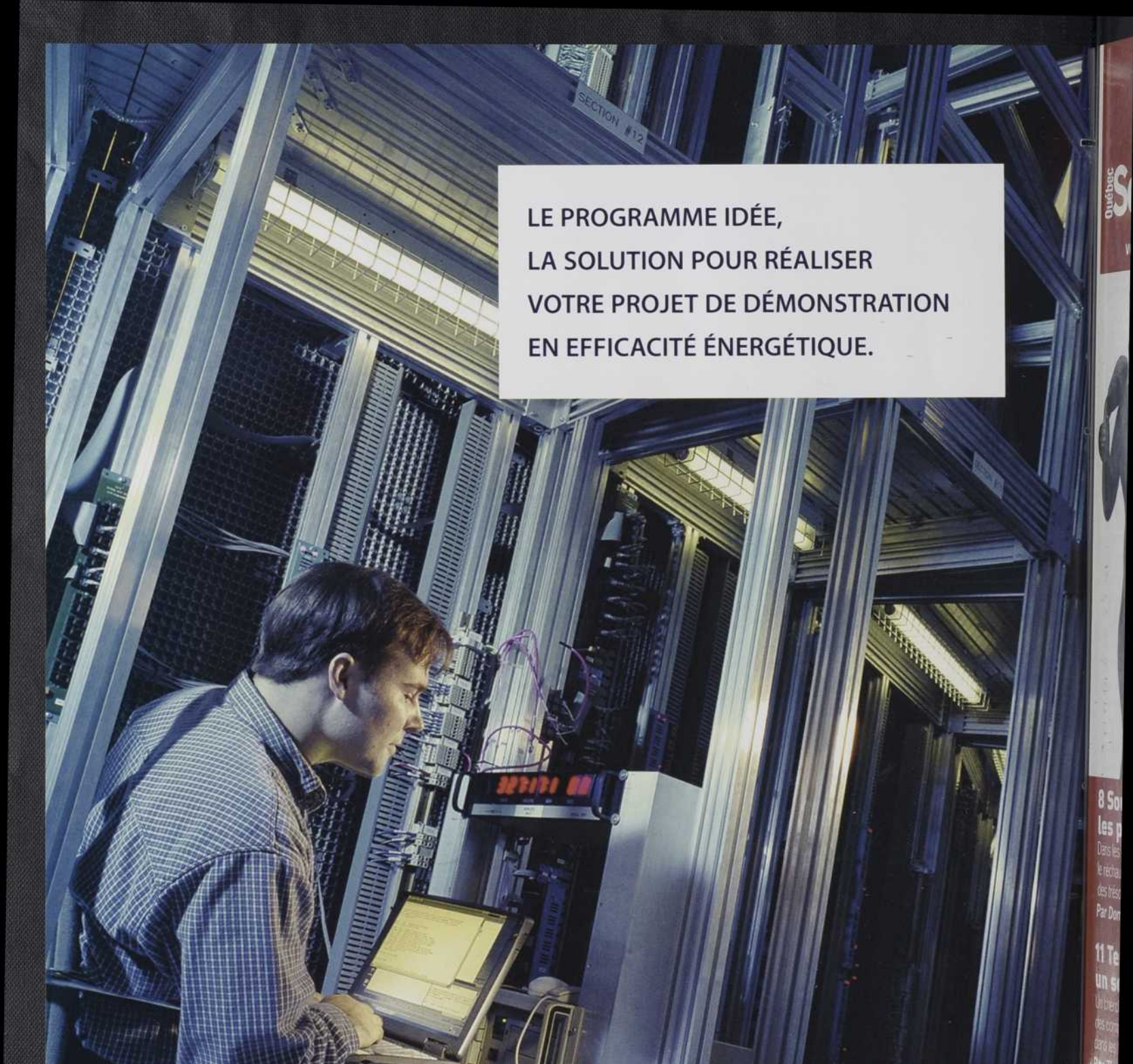
**Nous sommes tous les descendants de 1000 Africains, survivants d'une tragédie qui a presque anéanti l'espèce humaine.**

**L'accent québécois : plus pur que celui des Français !**

4,95 \$



T  
Titone Inc.



LE PROGRAMME IDÉE,  
LA SOLUTION POUR RÉALISER  
VOTRE PROJET DE DÉMONSTRATION  
EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.

Vous travaillez au développement d'une technologie ou d'une approche novatrice dans le domaine de l'efficacité énergétique? Le **programme Initiatives de démonstration technologique et d'expérimentation – IDÉE\*** pourrait vous faire bénéficier d'un appui financier allant jusqu'à 250 000 \$ ou représentant 75% du coût total de votre projet. Un choix d'affaires rentable et responsable.

**Obtenez**  
un appui financier  
pouvant atteindre  
**250 000 \$.**



**MIEUX  
CONSOMMER**

**POUR MIEUX PERFORMER**

[www.hydroquebec.com/idee](http://www.hydroquebec.com/idee)

**Hydro  
Québec**

\* Certaines conditions s'appliquent.



TROU DE MÉMOIRE

## Chat alors!

Ce n'est peut-être pas lui le meilleur ami de l'homme, mais le chat a littéralement réussi à nous apprivoiser. De l'Égypte ancienne aux salons parisiens, le matou est de toutes les aventures humaines...

Par Fabien Gruhier

# 36

# 30

## MISSION CONSTELLATION On va remarquer sur la Lune

Finis les navettes! C'est avec une énorme fusée cargo et une «fourgonnette» pour les astronautes que la NASA entame la nouvelle conquête de l'espace.



## EN COUVERTURE

### Le jour où l'homme a failli disparaître

En scrutant notre ADN, les généticiens ont découvert que l'espèce humaine a bien failli s'éteindre, il y a 70 000 ans. On l'a échappé belle!

Par Joël Leblanc

# 18

## 8 Sous la glace, les plumes

Dans les montagnes du Yukon, le réchauffement climatique révèle des trésors archéologiques.

Par Dominique Forget

## 11 Tempête dans un seau d'eau

Un chercheur montréalais observe des comportements étranges dans les fluides tourbillonnants.

Par Thomas Gervais

Les carnets du vivant

## 13 À quoi sert Darwin aujourd'hui?

Hommage à un célèbre savant à la veille d'une grande célébration.

Par Jean-Pierre Rogel

Et aussi:

Endormi par un robot/Du crabe contre le cancer?/L'orchestre ovulatoire/ Les Galápagos du Carbonifère/Labo en ébullition/Des forêts de bateaux/Une pile dans l'avion/Attention, c'est chaud!/ De quel bois le Québec se chauffe-t-il?/ Des méduses emballantes



ENTREVUE

## Qu'est-ce qu'il a, mon accent?

Les Québécois ne parlent pas «mal». Leur accent est aussi pur que celui qui prévalait à la cour de Louis XIV. En fait, ce sont les Français qui ont changé d'accent, affirme le phonéticien Jean-Denis Gendron.

Propos recueillis par Marie-Claude Bourdon

# 26

## 46 Suivez le guide

Par Julie Picard

## 47 Matières à lire

Par Éleine Després

## 48 Aujourd'hui le futur

Par Philippe Desrosiers

## 49 Les Jeux

Par Jean-Marie Labrie

Bien Vu!

## 50 Éloge du funèbre

Le plus ancien et désolant Facebook du monde  
par Serge Bouchard et Bernard Arcand

Nouvelle chronique

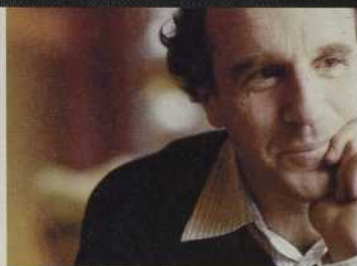
## L'envers des choses Le cycle écolo

Tous les mois, nous examinons un objet de consommation pour mesurer les traces qu'il laisse dans l'environnement.

Par Catherine Dubé



# 42



Par Raymond Lemieux

## L'étiquette verte ne colle pas toujours bien

Quelle crédibilité accorder à ces entreprises qui se targuent d'être vertes ?

**J**e m'ennuie d'Ivan Illich, d'André Gorz et de Herbert Marcuse (1). Et des analyses que ces sociologues et philosophes faisaient de notre société de consommation. Certes, cela remonte aux années 1970, mais en mettant en évidence le besoin de profit qui anime n'importe quelle entreprise, ils nous aideraient aujourd'hui à relativiser le discours délirant du « défi écologique ». Ce discours, ressassé *ad nauseam* et sans subtilité, pourrait-il être autre chose que du marketing opportuniste ? Notre société de consommation se serait-elle mis sur le nez des lunettes fumées teintées en vert ?

Le défi écologique ? On nous en passe de bien belles sous ce prétexte ; comme sous celui du développement durable !... J'attends d'ailleurs qu'on nous explique franchement pourquoi les biens de consommation, eux, ne sont pas durables. Un grille-pain, un ordinateur, un téléphone cellulaire pourraient-ils durer un peu plus de cinq ans ? Comme jadis, avant le déferlement de la « vague verte » ?

Quelle crédibilité ces entreprises ont-elles donc pour exiger de nous, consommateurs, un comportement plus responsable, plus « écocivique » ? Le comble, ce sont peut-être les sociétés de téléphonie qui facturent maintenant 3 \$ un état de compte sur papier ; pour des raisons environnementales, disent-elles. Les clients peuvent choisir de le recevoir par Internet – tant pis pour ceux qui ne sont pas branchés – et feront l'économie du papier et de je ne sais combien d'hectares d'épinettes blanches. Bon prétexte pour encaisser un peu plus de fric ! Bref, on nous le fait payer, ce virage vert ! Pourtant ces sociétés de télécommunications ne sont pas assez futées pour instaurer un programme de recyclage des vieux cellulaires, ni même des piles qui les alimentent, bourrées de métaux lourds et de produits toxiques.

Des exemples comme ceux-là, il y en a des dizaines. C'est pourquoi il serait à-propos de tenir une comptabilité

rigoureuse des coûts écologiques d'un objet de consommation. Cela nous permettrait d'y voir un peu plus clair. Notre nouvelle chronique « L'envers des choses » – page 42 – se veut une contribution en ce sens. Cela nous aidera à faire de nous des « écoconsommateurs » avertis et à comprendre le jeu de l'économie et de l'écologie autrement.

Prenons un autre bel exemple. Dans la liste d'ingrédients figurant sur un emballage de biscuits apéritifs, on peut lire « huile végétale ». Ce que l'on ne nous dit pas, c'est que cette huile végétale est la plupart du temps de l'huile de palme qui commence à être largement utilisée par l'industrie alimentaire. On en trouve aussi dans la pâte à tartiner Nutella.

Or il y a un coût écologique assez lourd associé à ce choix : la destruction d'une des plus belles forêts du monde, en Indonésie, et la mise en péril des orangs-outans qui y vivent. Cette forêt est rasée à une vitesse folle afin d'être transformée en un immense champ de palmiers à huile (qui sert aussi à produire du biocarburant). Cette culture fait aujourd'hui de l'Indonésie un des plus gros émetteurs de gaz à effet de serre de la planète et lui permet de décrocher la médaille de bronze (l'or revient aux États-Unis ; et l'argent, à la Chine) aux Jeux olympiques de la pollution atmosphérique.

Si on se fie au fameux effet papillon – dont un seul battement d'aile pourrait, selon les tenants de la théorie du chaos, provoquer un ouragan à plusieurs milliers de kilomètres –, croquer des croustilles dans un snack-bar de l'Alberta contribuerait à la déforestation de la planète, tuerait les orangs-outans, ferait fondre la banquise du Groenland et mettrait les ours blancs en péril. Tout est lié, non ? Il faudrait juste retirer nos lunettes fumées teintées en vert et relire nos vieux philosophes qui, finalement, ne sont pas prêts d'être dépassés.

(1) Si les données et les chiffres contenus dans les ouvrages de ces visionnaires ne sont évidemment plus à jour, leur façon de décortiquer l'information et de la mettre en contexte est encore très pertinente. Ivan Illich s'est fait connaître avec *La convivialité* et *Société sans école* ; André Gorz avec *Écologie et politique* ; Herbert Marcuse avec *L'homme unidimensionnel*. Des classiques !

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

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

Reporters Catherine Dubé et Noémi Mercier  
Collaborateurs Bernard Arcand, Serge Bouchard,  
Marie-Claude Bourdon, Elaine Després, Philippe  
Desrosiers, Dominique Forget, Thomas Gervais,  
Fabien Gruhier, Jean-Marie Labrie, Joël Leblanc,  
Julie Picard et Jean-Pierre Rogel.

Correcteur Luc Asselin

Directeur artistique François Émond

Photographes/illustrateurs Philippe Brochard,  
Frefon, Robert Baronet

Éditeur Gino Lepore

Éditeur délégué Pierre Hamel

Administration Michèle Daoust

Comptabilité Nicole Charlebois

PUBLICITÉ

Communication Publi-Services inc.

Dominic Roberge et Jean Thibault

Tél.: 1 866 227-8414 poste 312

droberge@publi-services.com

Jean-Yves Poirier 1 866 574-5915

jypoirier@velo.qc.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

Au Canada: 1 an = 42,63 \$, 2 ans = 73,45 \$,

3 ans = 102,01 \$ (taxes incluses)

À l'étranger: 1 an = 54 \$, 2 ans = 95 \$, 3 ans = 139 \$

Date de parution: octobre 2008

Service aux abonnés

Québec Science, Service des abonnements,

1251, rue Rachel Est, Montréal (Québec) H2J 2J9

Tél.: (514) 521-8356 ou 1 800 567-8356 poste 504

Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de:  
Rowecom France, rue de la Prairie, Villebon sur Yvette,  
91763, Palaiseau cedex, France

Changement d'adresse

changementqs@velo.qc.ca

Impression: Transcontinental Interweb

Distribution en kiosques: Les Messageries Benjamin

Québec Science est publié par Vélo Québec Éditions inc.

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec,

Bibliothèque nationale du Canada: ISSN-0021-6127

Envoi Poste-Publications

Convention n° 40064577 - PAP n° 08024.

© Copyright 2008 - La Revue Québec Science. Tous droits

de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

Le magazine sert avant tout un public qui recherche une information libre et de qualité en matière de sciences et de technologies. 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.

Indexé dans repère

MAGAZINES DU QUÉBEC



Canada



Québec

Québec Science 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  
Télec.: (514) 843-4897  
courrier@quebecscience.qc.ca

## Au pied de la Lettre

courrier@quebecscience.qc.ca



### Des fleurs pour le 400<sup>e</sup>!

Nous avons reçu de nombreux commentaires élogieux concernant notre numéro spécial *Québec, la grande aventure*, publié cet été à l'occasion du 400<sup>e</sup> anniversaire. De toute évidence, vous avez eu autant de plaisir à le lire que nous à le préparer!

Vous avez manqué ce numéro exceptionnel? Vous pouvez vous le procurer au 514-521-8356 poste 504 ou au 1 800 567-8356 poste 504, ou au [www.cybersciences.com](http://www.cybersciences.com), dans la section « Abonnez-vous ».

Sébastien Templier, de Montréal, se promet, lui, de le conserver précieusement. « Intelligent, exhaustif, précis, détaillé. J'y retourne régulièrement. À ma connaissance, c'est ce qui s'est fait de mieux sur le sujet, jusqu'ici. Merci, et bravo! »

### Qui a vraiment fondé Québec?

Samuel de Champlain mérite-t-il à lui seul le titre de fondateur? Sylvie Champagne, de Sainte-Marie-Madeleine, en Montérégie, lui accorde beaucoup de mérite, même s'il n'a pas foulé les rives du Saint-Laurent le premier.

« Les Amérindiens y vivaient bien

avant la venue des Européens. Ils y étaient quand Du Gua de Monts et Champlain sont arrivés. Mais je crois que c'est Champlain qui a tout mis en branle pour qu'une cité s'y construise: l'unique et magnifique Québec! J'en profite pour vous dire que j'ai adoré le numéro. C'est la première fois qu'un magazine m'intéresse du début à la fin. Félicitations! »

### Que cachent les algues bleues?

Réal Franc, de Labelle, croit que les travers de la démocratie municipale ont joué un rôle dans la crise des algues bleues dans les lacs du Québec (« Algues bleues », mai 2008). « Le gouvernement québécois a promulgué le règlement sur les fosses septiques en 1982. Or, il fallait aussi que chaque municipalité adopte le règlement pour qu'il ait force de loi sur son territoire. Comment se fait-il que certaines municipalités viennent tout juste de le faire? Est-ce que cela arrangeait les riverains? Bien au contraire. Ces derniers ont mis de la pression sur leur conseil municipal, mais ils n'ont aucun pouvoir. Les conseillers des petits villages ne représentent aucun quartier en particulier: il n'y a donc aucun conseiller à blâmer... et aucun à défaire aux prochaines élections. »

### Apprendre avec Léo et Léa

Sylvie Dufour, de Rawdon, s'est reconnue dans notre dossier sur l'enseignement de la lecture (« Des synapses et des lettres », septembre 2008). « J'ai tout simplement adoré vos articles. Depuis des années

(en fait, depuis que mes enfants ont commencé l'école, en 1999), je clame haut et fort que les élèves ne peuvent



# Au pied de la lettre

pas apprendre à lire et à écrire correctement en utilisant des mots étiquettes. J'ai constamment répété qu'on apprend mieux à lire avec Léo et Léa. D'abord, en enseignant les voyelles aux enfants; puis les consonnes; ensuite, les syllabes. J'ai donc souri en lisant que vous étiez de la dernière cohorte des Léo et Léa, puisque je le suis aussi! Nous avons eu cette chance! Mes deux enfants ont une excellente mémoire et une bonne capacité de visualisation. Heureusement, cela les a aidés à apprendre à lire. Ma plus jeune commence sa première année de secondaire et je me rends compte que, souvent, elle écrit au son. Un peu comme de la sténographie! Quoi qu'il en soit, j'espère que votre billet et les articles de l'édition de septembre "réveilleront" les enseignants et le ministère de l'Éducation du Québec! Encore une fois, merci!»

## Méthode de lecture : pas d'alarmisme!

Notre article sur l'apprentissage de la lecture (septembre 2008) a fait réagir certains professeurs universitaires qui forment les futurs enseignants au primaire. « Nous sommes nombreux à questionner l'alarmisme associé à la méthode dite globale », nous écrit Françoise Armand, professeure au département de didactique de l'Université de Montréal, au nom de six de ses collègues des universités de Montréal, de Sherbrooke et Laval. « Cela peut mener à croire que la méthode globale serait la seule responsable des difficultés en lecture de certains enfants québécois et qu'une solution existe : la supprimer. Or, il reste à faire la preuve que cette méthode globale est celle qui est prônée par le programme et les manuels québécois; c'est très loin d'être le cas. Parmi les savoirs essentiels attendus à la fin du premier cycle figurent la connaissance du nom des lettres et des signes orthographiques, ainsi que les règles d'assemblage des relations lettres-sons (ministère de l'Éducation, 2001, p. 90). [...] Il serait important et nécessaire, sur le plan scientifique, de faire la preuve que les difficultés de 30% d'enfants parmi les 1 000 enregistrements recueillis par Mme Pierre (Régine Pierre est une pédagogue citée dans notre article), sont bien en lien avec une méthode

globale qui serait utilisée en salle de classe. De quelle façon la méthodologie mise en place permet-elle de confirmer que ce ne sont pas, par exemple, les caractéristiques des élèves ou des professeurs qui influencent les résultats? »

« [...] Les études en neurologie confirment l'importance du décodage, mais il serait important de considérer l'ensemble des travaux qui ont porté sur la lecture. La maîtrise des correspondances graphèmes-phonèmes est fondamentale et c'est un message très clair que nous passons dans nos cours de formation universitaire, mais prétendre faire des lecteurs passionnés avec une seule approche nous mène à oublier la complexité de l'apprentissage de la lecture et de la compréhension de textes par de jeunes enfants [...] », conclut la professeure.

## Réponse :

Nous ne prétendons pas que la méthode globale est la seule prônée par le ministère de l'Éducation. L'article montre assez clairement, je crois, que le décodage est lui aussi enseigné. Mais selon ce que j'ai pu constater, la méthode globale demeure la porte d'entrée à l'apprentissage de la lecture dans la plupart des classes du Québec, puisque c'est ainsi que les manuels scolaires sont conçus. À moins que l'enseignante utilise du matériel pédagogique complémentaire...

Si la plupart des enfants apprennent à lire peu importe la méthode employée, certains gagneraient peut-être à ce qu'on insiste encore davantage sur la correspondance entre graphèmes et phonèmes, et ce, dès la première semaine d'école. Je pense notamment aux dyslexiques, aux enfants en difficultés d'apprentissage et à ceux dont les parents ne parlent pas français.

Comme vous le soulignez avec justesse, la méthode globale n'est probablement pas la cause de leur échec. Mais y contribue-t-elle? Il serait, je crois, intéressant de le réévaluer à la lumière des dernières découvertes sur le fonctionnement du cerveau.

Catherine Dubé

## Oups !

Dans notre capsule « Scarabée mécanique » (page 10 de notre numéro de septembre), une chenille est devenue scarabée. C'est évidemment impossible, le terme chenille ne s'appliquant qu'aux lépidoptères (papillons). Ce sont les larves qui deviennent scarabées (de l'ordre des coléoptères).

# Bar

des sciences

À ne pas  
manquer



## Les animaux ont-ils des droits ?

Au Café République,  
3563, boul. Saint-Laurent  
à Montréal

Le mardi 28 octobre,  
de 17 h 30 à 19 h 30

Animé par Yanick Villedieu

Est-il acceptable de faire souffrir des animaux pour notre bien-être ou notre divertissement? Et comment savoir s'ils souffrent vraiment? La loi devrait-elle les protéger davantage? Les groupes de défense des animaux vont-ils trop loin? Cobayes de laboratoire, animaux d'élevage, de compagnie ou de cirque... Quelle est notre responsabilité envers les autres espèces? Un débat qui soulève de troublantes questions!

Entre autres invités :

Jean-Baptiste Jeangène Vilmer, juriste et philosophe, auteur du livre *Éthique animale* (PUF) et Luc-Alain Giraldeau, directeur du département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal.

Ce bar des sciences sera enregistré pour diffusion radiophonique à l'émission *Les années lumière*, de Radio-Canada.



Québec

Science

RADIO  
PREMIÈRE CHAÎNE

# DU MICROSCOPE AU STETHOSCOPE

CONFÉRENCES PUBLIQUES DE  
L'INSTITUT DE RECHERCHE DU CENTRE UNIVERSITAIRE DE SANTÉ MCGILL

## CANCER : QUELLES RAISONS D'ESPÉRER

### DR ALAIN NEPVEU

Chercheur au sein du Groupe d'Oncologie Moléculaire de l'Institut de Recherche du CUSM  
Professeur James McGill en Médecine, Oncologie et Biochimie à la Faculté de Médecine de l'Université McGill

### DR ANTONIO VIGANO

Praticien en soins palliatifs au CUSM  
Chercheur dans l'axe « Cancer » de l'Institut de Recherche du CUSM  
Professeur Adjoint en Médecine et Oncologie à la Faculté de Médecine de l'Université McGill

MERCREDI, 24 SEPTEMBRE, 2008, 19h30 EN ANGLAIS  
HÔPITAL GÉNÉRAL DE MONTRÉAL

## TUBERCULOSE: APERÇU LOCAL POUR UNE ÉPIDÉMIE GLOBALE

### DR MARCEL BEHR

Praticien en Médecine Respiratoire et Maladies Infectieuses au CUSM  
Membre Associé du Département d'Epidémiologie, de Biostatistique, et de Santé au Travail à l'Université McGill  
Professeur Associé de Médecine à la Faculté de Médecine de l'Université McGill

MERCREDI, 1 Octobre, 2008, 19h30 EN ANGLAIS  
HÔPITAL GÉNÉRAL DE MONTRÉAL

## L'AUTISME DÉMYSTIFIÉ

### DR ERIC FOMBONNE

Directeur du Département de Psychiatrie de l'Hôpital de Montréal pour Enfants au CUSM  
Directeur du Département de Pédopsychiatrie de l'Université McGill  
Chaire de recherche du Canada en pédopsychiatrie

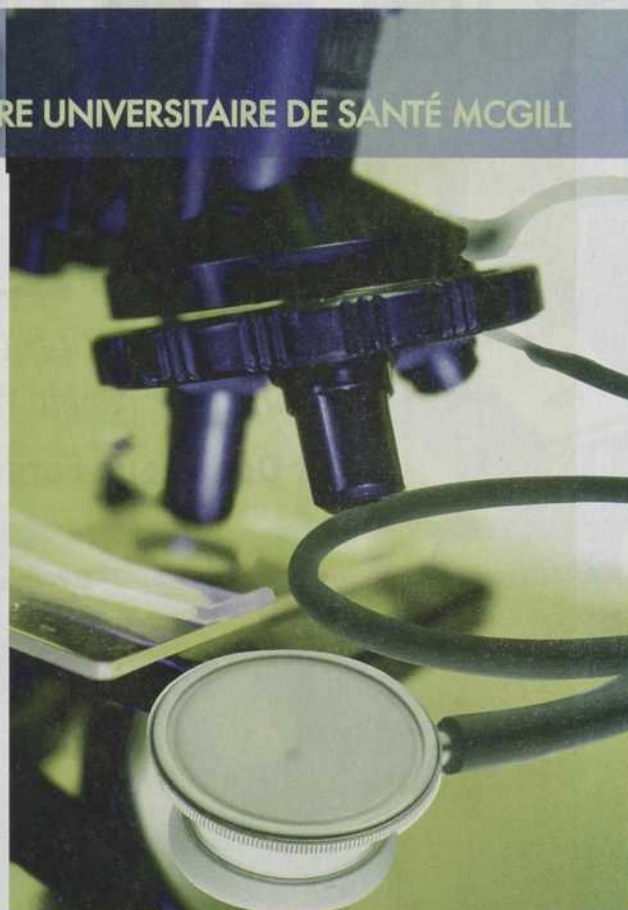
MERCREDI, 22 OCTOBRE, 2008, 19h30 EN FRANÇAIS  
HÔPITAL ROYAL VICTORIA

## ASTHME: UN SOUFFLE D'ESPOIR

### DR RONALD OLIVENSTEIN

Directeur de la Clinique de l'Asthme du CUSM  
Directeur du Pavillon Médical de l'Institut Thoracique de Montréal, CUSM  
Professeur Associé de Médecine à la Faculté de Médecine de l'Université McGill

MERCREDI, 29 OCTOBRE, 2008, 19h30 EN FRANÇAIS  
HÔPITAL ROYAL VICTORIA



## LIEU

CONFÉRENCES EN ANGLAIS  
Hall Livingston, Local L6-500,  
Hôpital général de Montréal de CUSM  
1650, avenue Cedar

CONFÉRENCES EN FRANÇAIS  
Salon des employés, H4  
Hôpital Royal Victoria - CUSM  
687, avenue des Pins

Entrée Libre

[www.cusm.ca/lecture-series](http://www.cusm.ca/lecture-series)



Centre universitaire de santé McGill  
McGill University Health Centre

# Actualités

LE TOUR DE LA SCIENCE EN DEUX TEMPS, TROIS MOUVEMENTS

## Sous la glace, les plummes

*Dans les montagnes du Yukon, le réchauffement climatique révèle des trésors archéologiques inattendus.*

Par Dominique Forget



Sous la plaque de glace, de la bouse de caribou... (en gris) qui date de plusieurs milliers d'années! C'est là que les archéologues découvrent des artefacts oubliés par les chasseurs inuits il y a bien longtemps.

PHOTOS: GOUVERNEMENT DU YUKON

C'est reparti! Plus de 100 ans après la ruée vers l'or, la frénésie s'empare à nouveau du Yukon. Il n'y a pourtant aucune pépite en vue. Les prospecteurs d'aujourd'hui sont des archéologues; et les trésors convoités, d'anciens objets de chasse autochtones conservés dans les

montagnes du sud-ouest du territoire. L'homme à l'origine de cette nouvelle fièvre se nomme Greg Hare. Archéologue au service du gouvernement territorial, il a déjà déniché près de 200 artefacts: une lance de bois de 4 300 ans dont la pointe, taillée dans la pierre, est encore attachée avec de la

peau de caribou, la fameuse babiche; un dard de bois orné de plumes vieux de 1 260 ans; une autre lance, assortie de son propulseur, datant de 9 000 ans.

On a longtemps cru que seuls des fragments de roc taillés ou gravés pouvaient se conserver dans le sol acide de la forêt boréale. Le



Gordon Jarrold, de l'Université de l'Alaska, l'Amérindien Carcross-Tagish et l'archéologue Greg Hare. Lorsque vient le temps d'interpréter les artefacts, la participation des Premières Nations est précieuse.

bois, les os, le cuir et les plumes s'y décomposent en quelques décennies. Mais un biologiste qui chassait dans les montagnes en 1997, a découvert par hasard un fragment de dard de plus de 4 000 ans, orné de babiche et d'un morceau de plume. Il aurait été conservé dans des plaques de glace.

Ces plaques n'ont rien à voir avec les glaciers que l'on trouve un peu plus haut, au sommet des montagnes. Les glaciers sont formés d'épaisses couches qui, lorsqu'elles deviennent trop lourdes, se fracturent violemment. Le trop-plein dévale alors les pentes et fond. Les plaques de glace, quant à elles, peuvent rester en place durant des millénaires, recouvertes chaque hiver par de la neige fraîche, formant de véritables congélateurs naturels.

Mais à cause du réchauffement climatique, la température moyenne a grimpé de près de 3°C, et la glace a commencé à se retirer aux extrémités des plaques, laissant parfois affleurer de précieux objets. Les chercheurs se sont donc mis à fouiller à la périphérie des plaques. « Lorsque ça sent les excréments qui dégèlent, on sait qu'on est sur la bonne piste », explique Greg Hare, le plus sérieusement du monde. C'est que les caribous avaient autrefois l'habitude de se réfugier dans ces montagnes durant l'été, pour se rafraîchir et fuir les insectes.

Cette lance est vieille de 5000 ans. Même la babiche qui retient la pointe de pierre a été conservée dans la glace.

Les anciens chasseurs autochtones les y attendaient. Les outils qu'ils ont abandonnés sur place ont été congelés en même temps que ces bouses millénaires.

Contrairement aux fragments de pierre, les artefacts faits de matière organique peuvent être datés grâce au carbone 14. C'est un nouveau pan de l'histoire des Autochtones du Yukon qu'on est ainsi en train de révéler. Six communautés appartenant au peuple des Tutchone habitent toujours la région du sud-ouest. Leurs membres sont activement impliqués dans les fouilles. Chaque expédition réunit un archéologue, un biologiste et un Amérindien. Cody Joe, un membre de la communauté de Champagne et Aishihik, a découvert un mocassin de cuir cousu datant de 1 400 ans. Ce serait le plus vieux du genre au Canada.

Pour les plus jeunes, on a même organisé un camp d'été. Des adolescents autochtones d'un peu partout au Canada y ont participé. « Ça les rend très fiers explique Sheila Greer, une anthropologue de la communauté de Champagne et Aishihik. Ces jeunes seront appelés à diriger leur communauté. Ils doivent connaître leur passé pour mieux envisager l'avenir. »

Pour Greg Hare, la participation des Premières Nations est précieuse lorsque vient le temps d'interpréter les artefacts : « Les techniques de chasse traditionnelles ont été transmises par la tradition orale. » C'est grâce à cette collaboration que les chercheurs ont pu comprendre que la lance a été utilisée pour chasser le caribou jusqu'à il y a environ 1 250 ans. À cette époque, elle aurait été soudainement remplacée par l'arc et les flèches.

L'équipe du Yukon a découvert à ce jour un peu plus de 80 plaques de glace dites « alpines », situées généralement entre 1 500 m et 2 000 m d'altitude. Des photos aériennes ont permis de localiser d'autres sites similaires, dont certains ont la superficie d'une table, alors que d'autres s'étendent sur plus de un kilomètre.

« Je n'en reviens pas de l'état de conservation des artefacts. Un arc avec des plumes ! Un peu plus et on trouvait le chasseur qui le tenait encore », s'amuse l'archéologue.

Toutes les pièces récupérées sont transférées dans un congélateur, un vrai, où le taux d'humidité est scrupuleusement contrôlé, puis décongelées progressivement.

Des dizaines d'archéologues ont fait le voyage il y a quelques mois jusqu'à Whitehorse pour admirer les découvertes, et des projets similaires ont été mis en branle dans les Territoires du Nord-Ouest, en Alaska, au Colorado, au Wyoming, en Norvège, en Autriche, en Suisse et en Italie. « L'archéologie des plaques de glace alpines est en train de devenir une nouvelle discipline », s'enthousiasme Greg Hare. Comme quoi les changements climatiques font aussi des heureux !

## Actualités



FREFFON

## Endormi par un robot

Les médecins anesthésistes sont rares ? Qu'à cela ne tienne : des robots pourraient les remplacer ! Les chercheurs de l'Hôpital Foch, en banlieue de Paris, en collaboration avec leurs collègues de l'Université McGill de Montréal, ont mis à l'essai un robot anesthésiste qui a bien réussi les épreuves. Programmé pour doser les médicaments, il surveille aussi l'activité cérébrale et musculaire du patient. L'erreur ne sera plus humaine... Le robot devrait prochainement être testé à Montréal.



## Du crabe contre le cancer ?

On connaissait le chitosane, un composé extrait de la carapace de crabe (voir *Québec Science*, avril 2001) qui se retrouve dans certains produits cosmétiques ou diététiques, et qui est utilisé pour le traitement des eaux usées. Mais le crabe pourrait aussi nous aider à combattre la gastroentérite et le choléra. Jacinthe Thibodeau, assistante de recherche au département de biologie de l'Université du Québec à Rimouski, vient en effet de découvrir que des extraits du crustacé peuvent inhiber les bactéries *Aeromonas* et *Vibrio*, responsables de ces maladies. Un antibiotique marin 100% naturel. « Pas étonnant, explique la chercheuse. Les animaux marins vivent dans un environnement riche en micro-organismes contre lesquels ils ont dû développer un bon système immunitaire. »

Au département des sciences des aliments et de la nutrition de l'Université Laval, on travaille maintenant à développer une méthode permettant d'identifier et d'extraire la molécule convoitée. « Pour utiliser cette nouvelle substance antimicrobienne comme additif alimentaire, il faut l'isoler de la chair ou de la carapace du crabe », explique Alain Doyen. L'étudiant au doctorat place l'extrait de crabe dans un appareil doté d'une succession de membranes percées de trous microscopiques. Quand on crée un champ électrique, les molécules sont attirées d'un côté ou de l'autre, selon leur charge. Plus elles sont petites, plus elles se fauillent loin à travers les membranes de filtration. On isole ainsi les molécules selon leur grosseur.

Au même département de l'Université Laval, l'étudiante à la maîtrise Aya Bouazza travaille quant à elle à purifier l'hémocyanine du crabe. Équivalent de notre hémoglobine, cette protéine assure le transport de l'oxygène dans l'organisme de nombreux invertébrés. Or, l'hémocyanine pourrait stimuler le système immunitaire humain contre certains cancers. « Lorsqu'on injecte de l'hémocyanine dans une tumeur, les défenses immunitaires humaines attaquent la protéine, mais détruisent aussi la tumeur », explique l'étudiante.

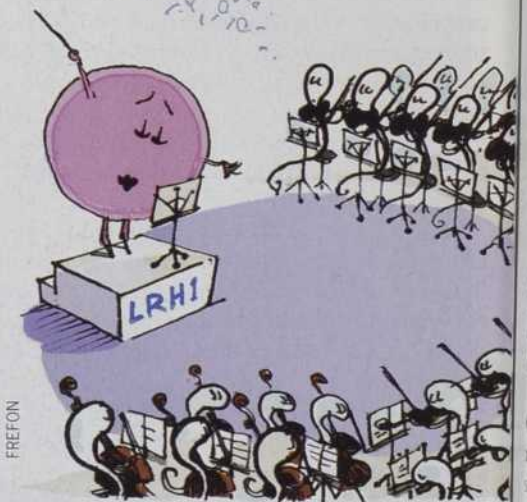
Chaque été, 14 000 tonnes de crabe sont pêchées au Québec. Comme on ne mange que les pattes, plus de 30% de cette masse finit au dépôt. Beaucoup de matière première qui pourrait se transformer en remèdes.

## L'orchestre ovulatoire

Pas possible de faire des bébés sans Lrh1 ! Les scientifiques étaient déjà au courant que ce gène jouait un rôle dans l'ovulation, mais ne savaient pas précisément lequel. Le mystère est résolu : Lrh1 est le chef d'orchestre qui enclenche le processus, rien de moins. S'il ne fonctionne pas, il ne se passe rien du tout, car c'est lui qui dirige l'expression d'autres gènes essentiels à la préparation de l'ovule, qui s'assure de l'équilibre hormonal et qui entraîne la rupture du follicule libérant l'ovule.

Des chercheurs de l'Université de Montréal et de l'Institut Louis-Pasteur, à Strasbourg, en France, l'ont prouvé grâce à des souris dont l'expression du gène Lrh1 avait été bloquée dans les ovaires. Ce traitement a rendu les souris infertiles.

Un médicament qui activerait le gène pourrait ainsi contrer l'infertilité. La découverte permettra aussi peut-être la mise au point d'une pilule anticonceptionnelle présentant moins d'effets secondaires.



FREFON

## Lu, vu, entendu

**« On peut voir l'astronomie et l'écologie comme deux volets d'un même thème : notre existence. L'astronomie, en nous racontant l'histoire de l'Univers, nous dit d'où nous venons, comment nous en sommes venus à être ici aujourd'hui. L'écologie, en nous faisant prendre conscience des menaces qui pèsent sur notre avenir, a pour but de nous dire comment y rester. »**

— Hubert Reeves dans *Je n'aurai pas le temps* (Éditions du Seuil).



# Tempête dans un seau d'eau

*Un chercheur montréalais observe pour la première fois des comportements étranges dans les fluides tourbillonnants, prédits il y a plus d'un siècle. Et explique du même coup certains phénomènes météorologiques surprenants.*

Par Thomas Gervais

Le temps, quand il se gâte, peut prendre des formes étonnantes. « On a déjà vu des tornades possédant plusieurs "yeux", des masses d'air carrées au-dessus de l'Antarctique, et même une tempête hexagonale au pôle nord de la planète Saturne », explique George Vatisas, professeur de génie mécanique à l'Université Concordia. Le chercheur montréalais vient de proposer une explication séduisante de ces étranges phénomènes après les avoir observés par hasard dans... un seau d'eau. Mais au-delà de la météo, ses découvertes ont déjà des répercussions dans presque toutes les branches de la physique.

Lorsqu'on tire le bouchon de la baignoire, l'eau entre en rotation en s'échappant par le drain, créant un tourbillon – ou vortex dans le vocabulaire scientifique. « Si cette eau tournait beaucoup plus vite, vous verriez le tourbillon se diviser en deux vortex "satellites" évoluant l'un autour de l'autre », explique le professeur.

À l'aide d'un cylindre rempli d'eau et d'une plaque pivotante, George Vatisas a recréé des vortex tournant jusqu'à 200 fois par minute. À mesure que la vitesse de rotation augmente, le tourbillon simple devient double. Puis, il laisse place à trois tourbillons disposés de manière à former un triangle équilatéral parfait, au centre duquel un plus gros tourbillon s'agit. En augmentant encore la vitesse, le triangle devient un carré, puis un pentagone et finalement un hexagone constitué de six vortex satellites et d'un vortex central.

Intrigué, George Vatisas s'est renseigné sur ces observations pour découvrir qu'elles avaient été prédites mathématiquement par Joseph John Thomson, il y a 125 ans. Jadis, le prix Nobel de physique et découvreur de l'électron étudiait ce phénomène parce qu'il était persuadé que les particules élémentaires étaient en fait de minuscules vortex électromagnétiques créés dans l'éther, un fluide dans lequel on croyait que la lumière voyageait. Ces tourbillons ont également attiré l'attention de plusieurs vedettes de la science du



ALISHER DUASBAEW/ISTOCKPHOTO

Les vortex, ces tourbillons que l'on peut observer dans notre baignoire ou au beau milieu d'un ouragan, illustrent un fascinant phénomène de la physique.

XIX<sup>e</sup> siècle, comme Lord Kelvin, Hermann von Helmholtz ou le mathématicien Henri Poincaré. « Ce que ces grands de la physique ont toujours su, je l'ai observé pour la première fois en laboratoire avec un fluide simple, de l'eau », résume George Vatisas, dont les travaux ont été publiés dans la revue *Physical Review Letter*.

Depuis les prédictions de phénomènes atmosphériques extrêmes jusqu'au contrôle du mouvement des hélicoptères, en passant par l'astrophysique et la physique quantique, l'expérience du seau d'eau de Vatisas n'a pas fini de créer des remous. **TS**



Les falaises de Joggins, en Nouvelle-Écosse, font désormais partie du patrimoine mondial de l'UNESCO.

## Les Galápagos du Carbonifère

**D**écrites comme les Galápagos du Carbonifère, cet âge de la Terre qui remonte à quelque 300 millions d'années, les falaises de Joggins, en Nouvelle-Écosse, viennent d'être inscrites sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO à la suite d'une réunion internationale qui s'est tenue à Québec, l'été dernier. Le site de près de 690 hectares s'étend sur 14,7 km le long du littoral du cap Chignecto, dans la baie de Fundy. Les paléontologues y ont inventorié 148 espèces de fossiles : des mille-pattes de 2 m de long, des insectes semblables à des libellules et d'étranges arbres à écailles dont les troncs fossilisés font près de un mètre de diamètre. Ils témoignent d'étapes majeures de l'évolution de la vie dans ce coin du pays, alors sous un climat tropical. Un beau cadeau pour Darwin!

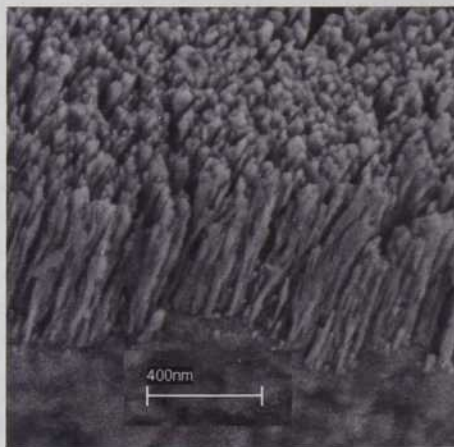
Parmi la douzaine d'autres lieux nouvellement ajoutés à la liste, il y a l'île de Surtsey, en Islande, qui a émergé dans les années 1960 à la suite d'éruptions volcaniques. Les scientifiques y étudient actuellement la manière dont la vie peut s'installer dans un lieu inhospitalier. Soulignons aussi le site du Michoacán, à 100 km au nord-ouest de Mexico, où se rassemblent chaque automne près de 1 milliard de papillons monarques. Ces majestueux insectes en provenance, entre autres, de l'est du Québec s'y retrouvent pour passer l'hiver au chaud.

## Labo en ébullition

Nikhil Koratkar a trouvé un truc infallible pour accélérer l'ébullition des liquides : il dépose au fond de sa casserole une couche de nanotiges de cuivre. À l'œil nu, on ne voit pas la différence, mais au microscope électronique, la surface a l'air d'une brosse hérissée de tiges d'à peine 50 nanomètres de diamètre. Le professeur de génie mécanique du Rensselaer Polytechnic Institute à Troy, dans l'État de New York, a calculé que la surface couverte de nanotiges transforme en vapeur six fois plus d'eau qu'une casserole normale durant la même période de temps. L'étude a été publiée dans *Small*.

C'est l'organisation physique des tiges qui fait tout le travail. Pour se muer en vapeur, un liquide doit absolument être en contact avec l'air, ce qui survient bien sûr à sa surface, mais également au fond des casseroles, dont le métal rarement lisse peut piéger des poches d'air microscopiques. Dans la forêt de nanotiges, les endroits où piéger l'air sont nombreux. En fait, 30 fois plus de bulles s'y forment, ce qui explique pourquoi le liquide bout plus vite.

Une méthode qui ne changera pas grand-chose à l'heure du thé, mais qui risque d'être fort utile dans l'industrie.



Observé au microscope électronique, le fond des casseroles de Nikhil Koratkar ressemble à une petite forêt. La surface hérissée de nanotiges de cuivre permet à l'eau de bouillir beaucoup plus vite. Conçue pour l'industrie, cette invention intéressera peut-être les gens pressés.

WALLY HAYES/JOGGINS FOSSIL INSTITUTE

RENSELAEER POLYTECHNIC INSTITUTE/KORATKAR

# À quoi sert Darwin aujourd'hui ?

*À mieux comprendre son chat, à combattre les bactéries et à ouvrir les esprits. Hommage à un grand savant à la veille d'une grande célébration.*



Lors de l'exposition Darwin, organisée par le Muséum d'histoire naturelle de New York, des milliers de visiteurs ont pu prendre la mesure du rôle du célèbre naturaliste.

**A**dmettons que le chroniqueur, conscient que les médias salueront en février prochain le 200<sup>e</sup> anniversaire de naissance de son héros, Charles Darwin, veuille célébrer l'événement quelques mois avant la foule. Qu'a-t-il envie de dire ?

D'abord, que la « petite idée géniale » émise par Darwin en 1838 et publiée pour la première fois en 1859 – les espèces évoluent sous l'influence d'un mécanisme appelé sélection naturelle – a subi l'épreuve du temps avec succès. Cette idée puissante est restée intacte, et devenue plus forte. Si la théorie de l'évolution n'explique pas tout dans le détail, elle fournit un cadre in-

dispensable pour saisir la vie dans sa complexité. C'est l'outil principal de quiconque veut comprendre le monde vivant. Comme le soulignait le généticien états-unien Theodosius Dobzhansky, en 1973 : « Rien n'a de sens en biologie, si ce n'est à la lumière de l'évolution. »

Répondons tout de suite à une attaque frontale : « C'est seulement une théorie, et elle n'est pas prouvée. » Ceux qui utilisent cet argument jouent sur les mots. Le mot « théorie », en sciences, n'a pas le même sens que dans le langage courant. Il ne désigne pas une simple hypothèse, mais un ensemble de propositions qui peuvent être testées, preuves à l'appui. Et d'ailleurs,

l'évolution n'est pas seulement une théorie ; c'est aussi un fait, vérifiable et vérifié. Enfin, si l'évolution par sélection naturelle n'est pas prouvée hors de tout doute – aucune théorie ne peut l'être, même en physique –, elle l'est hors de tout doute *raisonnable*. Cela en fait une théorie scientifique extrêmement solide.

Il faut cependant reconnaître qu'en dehors de cercles universitaires restreints, le statut actuel du darwinisme ne pose problème qu'aux créationnistes et aux tenants du « dessein intelligent », son avatar moderne. Or, si ces gens contestent Darwin, c'est parce qu'ils cherchent à imposer l'idée que le monde est régi par une force supérieure


## Les carnets du vivant

et non par le hasard de l'évolution. Ne nous laissons pas entraîner sur ce terrain.

Alors, à quoi sert Darwin aujourd'hui? On m'a récemment demandé de répondre à cette question devant un groupe de jeunes de 16 à 17 ans. J'ai d'abord tenté de dépeindre l'image du vieil homme à la longue barbe blanche. J'ai rappelé la jeunesse d'un garçon indiscipliné que son père ne jugeait bon qu'à courir après les rats et les lièvres, armé d'un fusil; puis son voyage à bord du *Beagle*, initialement pour servir de compagnon à l'irascible capitaine Fitz-Roy. J'ai ensuite relaté la découverte par le jeune Charles, à 23 ans, du monde grouillant des tropiques, ses aventures dans la pampa argentine avec les gauchos, ses observations des tortues et des pinsons des îles Galápagos, qui susciterent les premiers doutes du naturaliste sur le fait que les espèces aient été créées immuables. Puis j'ai raconté son retour de voyage, la vie d'un savant qui choisit de se réfugier à la campagne et n'osa que tardivement publier son œuvre maîtresse, ce pavé dans la mare que fut *L'origine des espèces*.

J'ai enfin abordé le cœur de la théorie en tentant de clarifier quelques aspects parfois mal interprétés, notamment qu'elle ne se réduit pas à « la survie du plus fort ». J'ai conclu en renvoyant à mon auditoire la question du début: « À quoi sert Darwin aujourd'hui? »

Et c'est là que j'ai constaté que le grand homme ne laisse personne indifférent. Les interventions ont fusé. Certains ont évoqué les différences entre les humains et les chimpanzés. D'autres ont parlé de la crise mondiale de la biodiversité, et de ce que le monde serait sans les baleines, par exemple. Nous avons aussi discuté de la nécessité de faire des distinctions entre les espèces pour gérer correctement les stocks de poissons. Quelqu'un a évoqué la domestication des chats; un grand frisé a fait remarquer que, si on se fie à certains de leurs comportements, ce sont encore des animaux sauvages, parents des lions et des tigres. Nous avons aussi décrit la course de vitesse entre les bactéries et les antibiotiques, un phénomène évolutif sans fin. Comme Monsieur Jourdain qui faisait de la prose sans le savoir, mes interlocuteurs faisaient du darwinisme sans le savoir...

Darwin est donc loin d'être dépassé. La théorie de l'évolution par sélection naturelle, ça sert, notamment, à mieux comprendre son chat, à combattre les infections, et à protéger les espèces en péril. Ce n'est pas moi qui le dis, ce sont des jeunes de 2008. 



MUSÉE MARITIME DE CHARLEVOIX

Travail dans le chantier naval de saint-Joseph-de-la-Rive. On pourra maintenant l'approvisionner en bois pour perpétuer l'art de la construction des goélettes.

## Des forêts de bateaux

On les appelle des forêts marines. Autrefois, elles fournissaient en bois les chantiers navals. Le Musée maritime de Charlevoix en possède une de 42 hectares au centre de la municipalité de Saint-Joseph-de-la-Rive. Mais on ne gère pas ces forêts comme celles qui fournissent de la matière ligneuse pour les papetières. À la demande du Musée, la faculté de foresterie de l'Université Laval a accepté d'entretenir 5 000 arbres matures dont des chênes blancs, des pins blancs, des érables et des bouleaux jaunes. On s'en servira pour construire des goélettes, comme autrefois au chantier maritime de Charlevoix.

### MOTS DE SCIENCE

# Blogosphère

## Une pile dans l'avion

L'avion sans pétrole? Sans kérosène? On en est encore loin, mais les piles à combustible pourraient être de plus en plus au goût du jour dans le ciel. Le centre aérospatial allemand en a testé une, développée par Michelin et Airbus, sur un avion Airbus 320. C'était la première fois qu'un avion commercial se trouvait doté d'un système de secours à l'électricité fournie par une pile à hydrogène. Au cours de l'essai, l'avion a produit, pour tout rejet « polluant », 10 litres d'eau.



FREFON

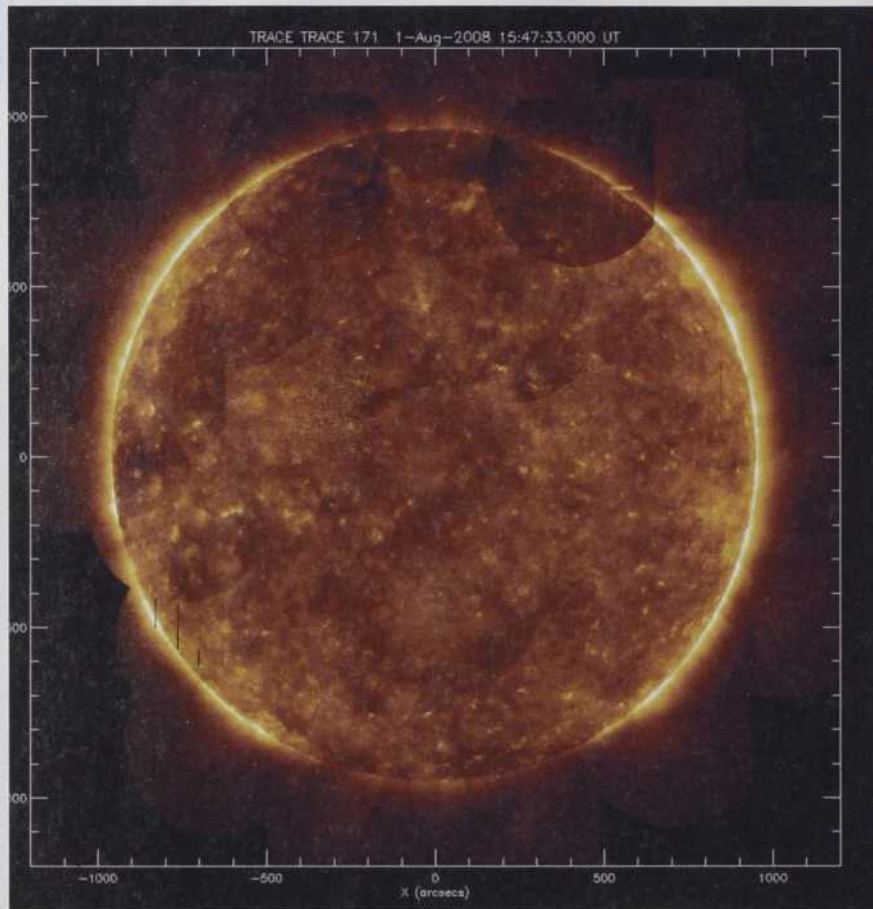
Avec un peu de retard, les deux grands dictionnaires de la francophonie, le *Larousse* et le *Petit Robert*, viennent d'intégrer dans leur édition 2009 le mot « blogosphère ». Fort bien, mais soulignons que l'Office québécois de la langue française propose déjà aux francophones une liste de 120 termes dérivés de « blogue » (voir *Le grand dictionnaire terminologique* et le *Vocabulaire d'Internet* sur le site Web de l'OQLF au [www.oqlf.gouv.qc.ca](http://www.oqlf.gouv.qc.ca)). Wikipedia affiche aussi le mot « blogobulle », qui souligne ironiquement le caractère insulaire de la communauté des blogueurs. On parle aussi de « blogoisie ». De nouveaux mots qui agaceront probablement les membres de l'Académie française.



# Tout compte fait

## Le plus gros cratère du système solaire

Le choc a eu lieu il y a **4 milliards d'années**, et Mars en porte encore la trace. Un bolide l'aurait percuté pour y creuser le plus gros cratère météoritique du système solaire. Ce trou de **12 000 km de diamètre** confère à la planète rouge son étrange apparence : son hémisphère nord y est en effet passablement plus enfoncé et quasiment sans relief en comparaison avec son hémisphère sud. Des chercheurs de l'université de Californie ont calculé que le monstre cosmique qui a percuté Mars devait mesurer entre **1 600 km et 2 700 km de diamètre**. Il serait arrivé à une vitesse oscillant entre **7 km/s et 50 km/s**. Le choc aurait dégagé une énergie de  **$10^{29}$  joules**. C'est un milliard de fois plus que la plus grosse bombe atomique jamais testée (*Tsar Bomba*, mise au point par les Soviétiques en 1961 était elle-même **3 500 fois plus puissante** que celle d'Hiroshima). L'espace est aujourd'hui tellement tranquille que l'on estime à **seulement une sur 4,3 millions** la probabilité d'être tué par un météorite en chute libre, que l'on soit un humain ou... un Martien.



## Attention, c'est chaud!

Le rêve d'Icare sera peut-être enfin réalisé par la NASA qui vient de donner le coup d'envoi à la première mission vers l'astre du jour. La sonde *Solar Probe+*, dont les ingénieurs entament la conception, pourrait décoller en 2015 pour un voyage de sept ans, au cours duquel elle plongera plusieurs fois dans la couronne solaire, la couche externe de l'atmosphère du Soleil et s'approchera jusqu'à 7 millions de kilomètres de l'étoile, une distance minuscule à l'échelle cosmique (la Terre, elle, se trouve 143 millions de kilomètres plus loin). Dans ce nuage de plasma brûlant, l'engin devra supporter des températures de plus de 1 400 °C et des doses de radiation records. La mission sera peut-être l'occasion d'observer en direct la formation de tempêtes solaires, afin d'aider les scientifiques à prévoir ces violentes éjections radioactives qui pourraient menacer la vie des astronautes de passage sur la Lune. La NASA prend la peine de préciser que la sonde sera propulsée à... l'énergie solaire.

## De quel bois le Québec se chauffe-t-il?

Les nombreux gratte-ciel et édifices à bureaux le rappellent tous les jours aux citoyens : nous sommes à l'âge du béton et de l'acier. Mais les architectes devront renouer avec le bois, a décidé le ministère des Ressources naturelles du Québec. La stratégie mise de l'avant – une idée d'ailleurs développée dans un reportage de *Québec Science* en décembre 2006 – consiste à diversifier les débouchés pour les produits forestiers. Le gouvernement promet de donner l'exemple; d'ici sept ans, il entend tripler le recours au bois pour ses projets de construction ou de rénovation. Il a du pain sur la planche!



## Des méduses emballantes

Les tortues luths confondent fréquemment les sacs plastiques avec les méduses dont elles sont friandes. Mal leur en prend, car elles courent le risque de s'asphyxier avec ces sacs qui dérivent, emportés par les vents et les courants marins. Dans l'archipel des Îles-de-la-Madeleine, où plus de 4 millions de sacs plastiques étaient distribués chaque année, on a pris les grands moyens pour protéger ces tortues en voie de disparition dans le golfe Saint-Laurent. La Fondation Hydro-Québec pour l'environnement, soutenue par l'Aquarium des Îles, Amphibia-Nature, Attention Fragiles et six marchands participants proposent maintenant des sacs de coton réutilisables... à l'effigie de la tortue luth.

MARTIN OUELLET/AMPHIBIA-NATURE

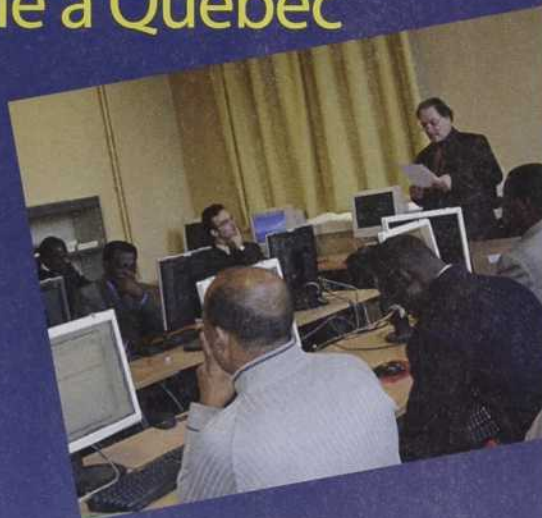


# IEPF

## Fierté de la Francophonie à Québec

**1988-2008: l'Institut de l'Énergie et de l'Environnement de la Francophonie a 20 ans et la ville de Québec accueille pour la 2<sup>e</sup> fois le Sommet de la Francophonie.**

Le premier Sommet tenu à Québec avait consacré la création de cet organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie, qui joue aujourd'hui un rôle de conseil et d'expertise auprès des pays francophones en développement dans les domaines de l'énergie et l'environnement pour le développement durable.



### L'IEPF :

- appuie les États membres pour qu'ils participent pleinement aux grandes conférences et négociations internationales sur l'environnement et le développement durable, et les accompagne dans l'application des conventions,
- forme les cadres et les professionnels; près de 600 personnes par année participent aux séminaires spécialisés, notamment sur les outils de gestion de l'environnement, l'utilisation durable de l'énergie, les politiques énergétiques,
- produit et diffuse l'information scientifique et technique en français en vue de l'amélioration des pratiques de gestion des ressources naturelles et de l'énergie et de l'élaboration des stratégies nationales de développement durable,
- réalise des projets pilotes sur le terrain, notamment pour la promotion et l'utilisation des énergies renouvelables issues du milieu local,
- forme et renforce les capacités des États membres dans le suivi du Protocole de Kyoto en contribuant à la mise en œuvre du Mécanisme pour un Développement Propre en vue de lutter contre la pauvreté et les impacts négatifs des changements climatiques.

L'Institut diffuse également de l'information spécialisée sur Internet:

- **Médiaterre:** [www.mediaterre.org](http://www.mediaterre.org)
- **Liaison Énergie-Francophonie:** [www.iepf.org/ressources/lef.php](http://www.iepf.org/ressources/lef.php)
- **Objectif Terre:** [www.iepf.org/ressources/objectif\\_terre.php](http://www.iepf.org/ressources/objectif_terre.php)
- **Réseau international d'accès aux énergies durables (RIAED):** [www.riaed.net](http://www.riaed.net)

ORGANISATION  
INTERNATIONALE DE  
la francophonie



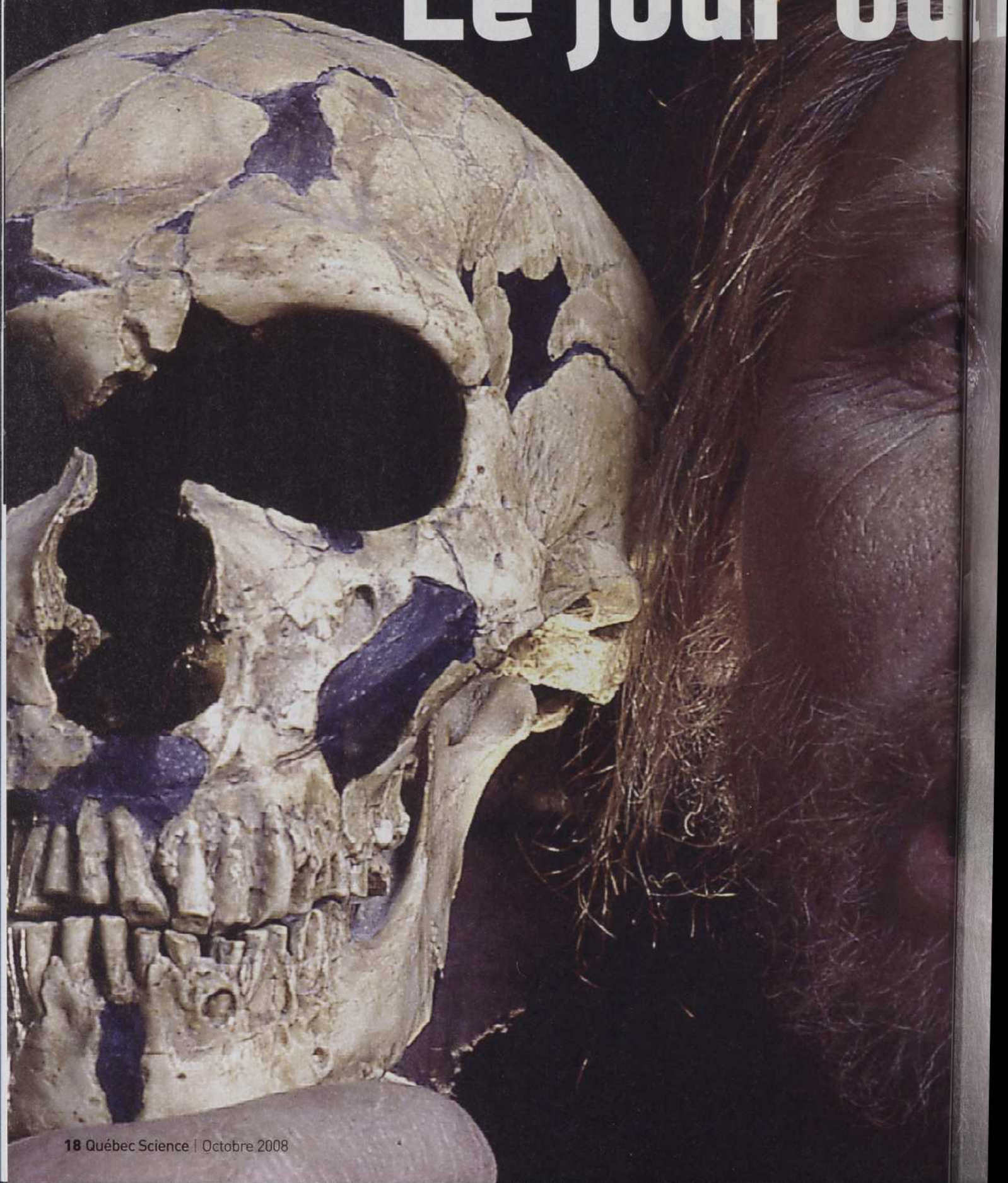
Institut de l'énergie et de l'environnement  
de la Francophonie  
IEPF

56, rue Saint-Pierre, 3<sup>e</sup> étage  
Québec (QC) G1K 4A1 CANADA  
Téléphone: (1 418) 692-5727 / Télécopie: (1 418) 692-5644  
[iepf@iepf.org](mailto:iepf@iepf.org) / [www.iepf.org](http://www.iepf.org)

IEPF  
XX<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE

LA FIN DU MONDE, IL Y A 700 SIÈCLES

# Le jour où



A close-up, high-resolution photograph of a Neanderthal face, showing the texture of the skin, the deep-set eyes, and the prominent brow ridge. The face is shown from a slightly low angle, looking towards the viewer.

# où l'homme a failli disparaître

**En scrutant notre ADN, les généticiens ont découvert que l'espèce humaine a bien failli s'éteindre, il y a 70 000 ans. On l'a échappé belle!**

**Par Joël Leblanc**

PHILIPPE FLAILLY/EURELIGS/LOOK AT SCIENCES-RECONSTITUTION/ATELIER DAVNES - PARIS

Notre cousin l'homme de Néandertal s'est éteint en Europe il y a environ 28 000 ans. Homo sapiens avait failli connaître le même sort 40 000 ans plus tôt.

**C**'est une journée torride dans la plaine africaine, 700 siècles avant notre ère. Au pied d'un imposant rocher, un petit groupe de chasseurs se protège du soleil plombant. Voilà bien 10 jours qu'ils ont quitté leur village. À part le gibier qu'ils parviennent à lever dans les broussailles sèches, ils n'ont pas vu âme qui vive. Seuls au monde... ou presque.

Les temps étaient durs, vraiment durs. Si ces chasseurs de l'âge de pierre avaient eu les moyens de faire un recensement mon-

dial de l'humanité, ils n'auraient dénombré que 2 000 de leurs semblables. Autant dire que l'homme a failli disparaître. « Notre espèce semble être passée par un goulot d'étranglement, explique Theodore Schurr, professeur au département d'anthropologie moléculaire à l'université de Pennsylvanie à Philadelphie. De cette population très réduite seraient issus tous les êtres humains qui peuplent aujourd'hui le globe. » Tous!

C'est l'étonnant constat auquel est récemment arrivé un groupe international de chercheurs. L'étude, parue en mai dernier dans l'*American Journal of Human Genetics*, a fait grand bruit. Le plus éton-

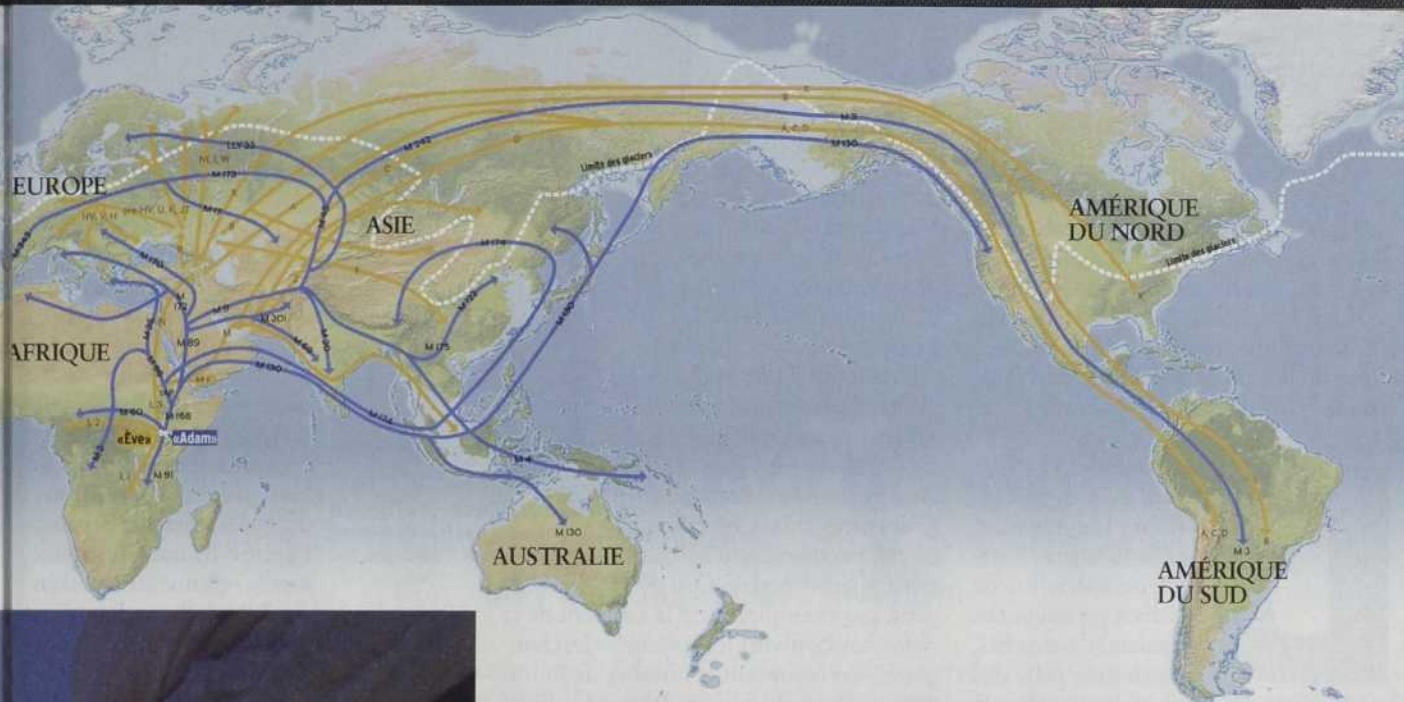
nant, en fait, est surtout la manière par laquelle les scientifiques en sont venus à cette conclusion, non pas en examinant les fossiles de nos ancêtres, mais en scrutant les gènes qui se cachent au sein même de nos cellules.

L'équipe du Genographic Project, une petite armada de généticiens et d'anthropologues, parcourt les coins les plus reculés de la Terre pour prélever des échantillons d'ADN chez les rares populations indigènes encore existantes. Leur but est de découvrir les grandes routes migratoires empruntées par nos ancêtres pour conquérir le globe depuis la grande sortie d'Afrique,

**Grâce à de simples gouttes de salive, les généticiens ont pu révéler un tragique épisode de notre histoire. En fait, nous serions tous descendants de quelque 2 000 personnes.**



L'anthropologue Theodore Schurr, professeur au département d'anthropologie moléculaire à l'université de Pennsylvanie à Philadelphie, a fait grand bruit. Le plus étonnant, en fait, est surtout la manière par laquelle les scientifiques en sont venus à cette conclusion, non pas en examinant les fossiles de nos ancêtres, mais en scrutant les gènes qui se cachent au sein même de nos cellules.



NATIONAL GEOGRAPHIC

Les résultats préliminaires du Genographic Project permettent déjà d'ébaucher les grandes voies migratoires empruntées par les différentes lignées humaines. Les flèches bleues représentent les informations obtenues grâce à l'ADN du chromosome Y (lignées paternelles); les flèches orange, elles, représentent les données recueillies grâce à l'ADN mitochondrial (lignées maternelles).

il y a plus de 60 000 ans. « Pour nous, anthropologues, c'est un peu comme partir à la conquête de la Lune », explique Theodore Schurr, directeur du Genographic Project pour l'Amérique du Nord.

Le projet est un peu fou, effectivement. Financé par la société National Geographic, par IBM et par une fondation états-unienne privée, il a été mis en branle en 2005 et devrait durer jusqu'en 2010. L'objectif est de prélever un échantillon d'ADN sur au moins 100 000 êtres humains choisis parmi les « populations premières », c'est-à-dire celles qui sont restées isolées depuis de nombreuses générations (voir l'encadré à la page 24 « Votre histoire génétique en un clic »).

« Et le temps presse, croit Theodore Schurr, car avec la mondialisation, les populations se croisent et s'hybrident à une vitesse folle. Il faut scruter les ADN indigènes avant que l'information qu'ils contiennent ne se dilue dans le génome de l'humanité. »

Le projet est loin d'être abouti, mais des surprises surgissent déjà des premières analyses, comme celle de notre quasi-extinction, il y a 70 000 ans, basée sur l'information génétique de 600 Africains de cultures diverses.

Comment l'étude de quelques molécules d'ADN a-t-elle pu révéler ce moment fatidique? Tout réside dans la comparaison. « L'ADN a la propriété de muter, explique France Dufresne, généticienne et spécialiste en écologie moléculaire à l'Université du Québec à Rimouski. À force d'être recopié de génération en génération, des erreurs peuvent apparaître. »

L'ADN ressemble à deux longs colliers entortillés dont les perles se font face par

paire (c'est la fameuse double hélice). Les perles de la molécule d'ADN – les bases – ne peuvent être que de quatre « couleurs »; en réalité, des variantes moléculaires connues par leur abréviation A, T, C et G. En recopiant le collier, il arrive qu'une cellule se « trompe » de couleur de perle.

Une telle erreur peut avoir trois conséquences. Dans certains cas, la mutation favorise l'organisme. Selon les règles de l'évolution, cette mutation a de grandes chances de se propager dans la population puisqu'elle procure un avantage à ses porteurs. Seconde possibilité, la mutation est nuisible et ne se propage pas puisque les chances que l'organisme puisse se reproduire avec un tel défaut sont réduites. « Enfin, explique France Dufresne, dans la plupart des cas, la mutation est neutre et n'entraîne aucune conséquence. Elle peut alors « dormir » dans le génome et constitue une sorte d'archive évolutive qui est transmise aux descendants. C'est ce qu'on appelle des marqueurs génétiques, et ce sont surtout eux qu'on cherche. »

Quoi qu'il en soit, les mutations sont des événements rares. Mais lorsque les générations se succèdent, sur des dizaines de milliers d'années, elles peuvent s'accumuler en grand nombre. Et elles sont d'un précieux secours dans les études de parenté. « Pour établir les liens génétiques entre deux êtres, il faut séquencer la même portion d'ADN chez les deux, explique France Dufresne. Le degré de ressemblance entre les séquences indique alors leur degré de parenté. Plus leur ancêtre commun est ancien, plus les organismes auront accumulé de mutations et seront différents. »

L'anthropologue Spencer Wells, grand chef du Genographic Project. À l'aide d'un outil bien inoffensif, il prélève de précieux brins d'ADN sur un participant, au Tchad. « Il faut scruter les ADN indigènes avant que l'information qu'ils contiennent ne se dilue dans le génome de l'humanité. »

DAVID EVANS; © 2007 NATIONAL GEOGRAPHIC

Pour mener ce type d'analyses, les généticiens privilégient l'étude de certaines parties du génome, et particulièrement l'ADN mitochondrial (ADNmt). Le noyau d'une cellule renferme et protège la majorité des gènes, mais pas tous. Les mitochondries, des organites répartis dans la cellule, contiennent aussi une petite quantité d'ADN. Petite, mais débordante d'informations (voir l'encadré « Insolites mitochondries »).

**D**amian Labuda, chercheur au Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine, à Montréal, est spécialiste de l'histoire génétique des populations humaines, notamment celle des Canadiens français. Une sorte de généalogiste moléculaire qui n'épluche pas des actes d'état civil, mais des brins d'ADN. Ses préférés ? Les brins d'ADNmt, véritables archives vivantes. « La variabilité de l'ADNmt est importante, car les mutations s'y produisent assez souvent. On peut donc avoir une bonne idée de notre évolution sur une période relativement courte, soit quelques dizaines de milliers d'années. » Ou y lire notre degré de parenté avec nos très lointains ancêtres. Des chercheurs ont ainsi comparé deux zones de l'ADNmt, baptisées HVRI et HVRII, chez l'homme et le chimpanzé. Ils y ont vu

76 différences ! En comparaison, il n'y en a que 35 entre nous et l'homme de Neandertal. Preuve que nous sommes plus proches de notre cousin éteint que de notre bon ami le chimpanzé !

L'ADNmt a une autre utilité : il peut nous servir « d'horloge moléculaire ». En comptant les mutations qui s'accumulent au fil des générations, on est en effet en mesure d'estimer le temps écoulé. On peut, par exemple, dater le moment de la différenciation entre les hommes et les chimpanzés en comptant le nombre de mutations qui les différencient. Pour cela, il faut d'abord découvrir le taux d'apparition des mutations. C'est là que les fossiles entrent en jeu. En étudiant les données des paléontologues, les généticiens peuvent effectivement calibrer leurs horloges.

Prenons le cas des humains et des grands singes. Les récentes analyses génétiques ont démontré que nous étions plus près du chimpanzé que du gorille. Imaginons donc une branche d'arbre qui se divise pour donner deux rameaux, et que l'un d'eux se sépare à nouveau afin d'en donner deux autres, pour un total de trois. La première



Damian Labuda, chercheur à l'Hôpital Sainte-Justine n'est pas loin de penser que l'ADN serait plus fiable que les actes d'état civil.

ramification représente notre séparation d'avec les gorilles et la deuxième, celle d'avec les chimpanzés.

En août 2007, la découverte du fossile du plus vieux gorille a permis de préciser le moment de la première séparation. Elle ne se situerait pas vers 8 millions d'années, comme on le croyait auparavant, mais bien avant 10 millions d'années. En mars dernier, l'âge de Toumaï, un vieux fossile exhumé au Tchad en

2001, a été établi à 7,04 millions d'années, grâce à une nouvelle méthode de datation. Comme Toumaï semble être le plus vieux représentant de notre branche, la divergence entre les chimpanzés et nous (la deuxième sur la branche) n'est probablement pas beaucoup plus ancienne. Maintenant que l'on connaît le moment approximatif des deux séparations, on peut diviser le nombre de différences génétiques entre nous et le chimpanzé (ou entre nous et le gorille) par les milliers d'années qui nous séparent de la divergence. On obtient ainsi un taux de mutations par milliers d'années.

Voilà ! L'horloge est calibrée et on peut maintenant dater des événements en ex-



France Dufresne et Pierre Blier, de l'Université du Québec à Rimouski, rappellent que l'ADN a la propriété de muter. C'est pourquoi notre bagage génétique contient une histoire que les chercheurs peuvent lire.

ROBERT BARONET

# Insolites mitochondries

D'étranges bactéries racontent notre histoire, un magnifique terrain de jeu pour ceux qui étudient l'évolution.

**A**u commencement, l'atmosphère de la Terre était très pauvre en oxygène. Cela n'a pas empêché l'apparition de la vie. Graduellement, toute une faune bactérienne a envahi les eaux et est restée longtemps l'unique forme de vie du globe. Certaines bactéries ont ensuite inventé la photosynthèse et ont commencé à produire de l'oxygène en tant que « déchet métabolique ». Le précieux gaz a alors commencé à s'accumuler dans l'atmosphère.

« Précieux » parce que, pour d'autres bactéries, il n'était pas un déchet, mais plutôt une richesse permettant d'oxyder et de digérer efficacement la nourriture. Puis, il y a 1 ou 2 milliards d'années, un événement étrange s'est produit; ces bactéries « oxydatives », elles-mêmes la proie de bactéries plus grosses, se sont retrouvées à l'intérieur de cellules qui ne les ont pas digérées, mais les ont plutôt gardées pour ainsi dire en esclavage. Ainsi naquirent les premières mitochondries, bactéries vivant en symbiose, bien protégées dans des bactéries plus grosses et les aidant en retour à digérer plus efficacement leur nourriture.

Dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, quelques indices ont permis de reconstituer cette histoire, notamment la présence d'une enveloppe double autour des mitochondries, contrairement aux autres organites de la cellule qui n'en ont habituellement qu'une seule. L'une est la membrane externe de la bactérie originelle et l'autre provient de la bactérie hôte qui a englobé son locataire avec sa propre membrane. On s'est ensuite aperçu qu'elles se dupliquaient de façon autonome à l'intérieur des cellules et pouvaient être quelques milliers. C'est la découverte, en 1963, d'un peu d'ADN dans les mitochondries qui a fini de révéler leur autonomie passée et leur origine singulière.

On appelle eucaryotes ces grosses cellules équipées de mitochondries, du grec *eu* (« vrai ») et *caryon* (« noyau »), car

elles se distinguent par un gros noyau central qui protège leur ADN, contrairement aux autres bactéries – les procaryotes – dont le génome est diffus dans la cellule. De ces eucaryotes descendent tous les animaux, végétaux et champignons de notre planète. « Cet événement évolutif ne s'est produit qu'une seule fois, affirme Gertraud Burger, professeure au département de biochimie de l'Université de Montréal. Les mitochondries d'un

grand nombre d'eucaryotes différents ont été analysées et elles sont toutes très semblables, ce qui confirme leur origine commune. »

Nous portons donc en nous une gigantesque colonie de bactéries totalement inféodées à nos cellules et qui nous rendent le fier service d'extraire efficacement l'énergie de notre nourriture. « Mais comme leur cellule hôte fournit l'essentiel de la « machinerie » cellulaire, ajoute la chercheuse, une bonne partie de leur ADN est devenue superflue et a disparu, et une autre partie a été transférée dans le génome du noyau.

Chez l'homme, les mitochondries ne comptent plus qu'une seule petite boucle d'ADN de moins de 40 gènes. C'est bien peu comparé aux 1 000 à 4 000 gènes de leurs plus proches parents bactériens. » Dans cet ADN mitochondrial sous-utilisé, les mutations surviennent sans trop de conséquences et accumulent une histoire génétique qui passionne les chercheurs. Un magnifique terrain de jeu pour tous ceux qui étudient l'évolution. **J.L.**



Mitochondrie dans une cellule adipeuse (agrandie 20 000 fois). Sa membrane externe est lisse et sa membrane interne forme de nombreux replis, siège des réactions chimiques qui extraient l'énergie des sucres et des gras.

P. MOTTA & T. NAGURO/SPL/PHOTODISC

## Si les mutations dans notre ADNmt semblent remonter à seulement 70 000 ans, c'est peut-être la faute aux spermatozoïdes.



MARK THIESSEN/NATIONAL GEOGRAPHIC

### Votre histoire génétique en un clic

Même si le Genographic Project vise à recueillir les gènes des « populations isolées », tout le monde peut participer. Sur [www.nationalgeographic.com/genographic](http://www.nationalgeographic.com/genographic), on peut, pour 100 \$, se procurer un ensemble comprenant de la documentation, un DVD explicatif et un instrument pour prélever sans douleur quelques cellules à l'intérieur de la joue. Grâce à cette analyse génétique personnelle (anonymat garanti), vous saurez par où vos ancêtres sont passés depuis la sortie d'Afrique et serez en mesure de situer votre parenté personnelle parmi les différents peuples traditionnels et les vagues migratoires préhistoriques.

Déjà, 250 000 curieux auraient acheté ce matériel. Les profits générés servent à financer différents projets d'éducation chez les peuplades indigènes qui participent à la « vraie » étude.

plorant les gènes. Tant de mutations égalent tant de milliers d'années.

La technique a donné de bons résultats, mais on a rapidement découvert que les taux d'apparition des mutations variaient énormément d'une espèce à l'autre, d'un gène à l'autre, et même d'une région à l'autre à l'intérieur d'un même gène! Normal, puisque certains gènes servent à synthétiser des protéines de très grande importance et que la sélection naturelle les élimine s'ils rendent ces protéines inopérantes. D'autres protéines, plus « tolérantes », autorisent les gènes qui les codent à accumuler plus de mutations.

N'empêche, c'est grâce à cette fameuse horloge moléculaire que les chercheurs ont reconstitué le drame qui a failli anéantir l'humanité il y a 70 000 ans. Des études précédentes sur l'ADNmt avaient révélé que l'humain moderne, celui qui lit ce magazine, serait apparu il y a quelque 163 000 ans. La diversité génétique actuelle de l'espèce humaine devrait donc refléter cette durée. Et bien pas du tout! Le nombre de mutations décelées n'a pas pu advenir sur plus de 70 000 ans. Du dernier des Masai à l'homme d'affaires new-yorkais, du paysan chinois à Stephen Harper, nous, les 6,6 milliards d'humains d'aujourd'hui, descendrions d'un groupe d'humains de cette époque moins nombreux que la population de Saint-Agapit!

Bien sûr, l'ADN mitochondrial ne raconte pas les circonstances de la tragédie. Mais les données géologiques en disent un peu plus long. Ainsi, on sait que cette période a été marquée par de longues sécheresses particulièrement éprouvantes dans l'est de l'Afrique. Assez pour raréfier dangereusement les ressources et réduire la jeune humanité à une poignée d'individus.

C'est du moins une conclusion qui séduit nombre de scientifiques, et en particulier les généticiens et les anthropologues. Pierre Blier, professeur d'écophysiologie à l'Université du Québec à Rimouski, propose quant à lui une autre hypothèse: « À un moment, une mutation dans l'ADNmt pourrait avoir procuré un avantage évolutif important et s'être imposée. Comme la mutation n'est pas transmise seule aux descendants, mais avec l'ensemble du génome qui la contient, ce génome se serait propagé en éliminant les autres ADNmt existants. Il pourrait donc y avoir eu beaucoup d'humains, mais nous ne descendrions que de quelques-uns d'entre eux. »

Damian Labuda doute aussi que l'humanité soit passée à un cheveu de l'extinction. Si les mutations dans notre ADNmt semblent remonter à seulement 70 000 ans, ce serait plutôt, selon lui, la faute aux spermatozoïdes, ou plutôt à leur forme bizarre! « L'ADNmt nous est transmis exclusivement par nos mamans, car les mitochondries d'un spermatozoïde sont situées à l'arrière, à la base de sa queue. Lors de la fécondation, c'est sa tête qui pénètre dans l'ovule et qui injecte le matériel génétique. L'arrière, incluant les mitochondries, reste à l'extérieur. »

Dès le début, nous détenons donc les mitochondries de notre mère. « Nous avons deux parents, continue le chercheur, quatre grands-parents, huit arrière-grands-parents, etc. En reculant de 10 générations, on compte 1 024 ancêtres différents. Et pourtant, notre ADNmt nous vient d'une seule de ces personnes, sans aucun mélange. Beaucoup de l'ADNmt de l'humanité ne s'est tout simplement pas rendu jusqu'à nous; ça ne veut pas dire qu'il n'a pas existé, mais on ne peut étudier que celui qui reste. Une femme qui ne met au monde que des fils peut très bien avoir une grande descendance, mais sa lignée mitochondriale est perdue. »

Il faudra encore du temps pour acquérir des certitudes. L'anthropologie génétique vient à peine de naître. Mais avec les développements de la génétique, et surtout ceux de l'informatique qui décuplent la puissance des calculs, on pourra de plus en plus scruter le génome dans son entièreté. Les informations sur notre passé seront plus fiables et plus précises. Quelle histoire nous raconteront alors nos gènes? **ES**



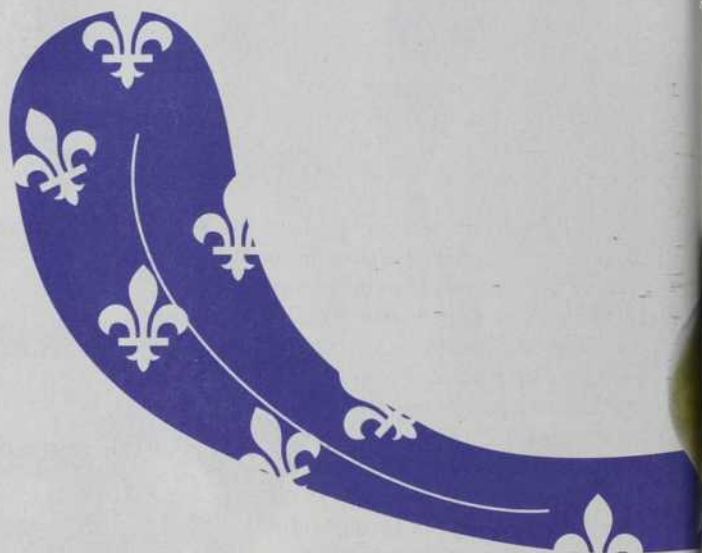
# L'ADN de l'actualité !

Abonnez-vous maintenant

Québec **Science**

514 521-8356 poste 504 ou 1 800 567-8356 poste 504

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



# Qu'est-ce qu'il a, mon accent ?

Les Québécois ne parlent pas « mal ». Leur accent est aussi pur que celui qui prévalait à la cour de Louis XIV. En fait, ce sont les Français qui ont changé d'accent, affirme le phonéticien et professeur émérite à l'Université Laval Jean-Denis Gendron.

## Pourquoi publier un ouvrage sur l'origine de l'accent ?

J'avais l'intention d'écrire un livre sur l'histoire de la prononciation du français au Québec. J'y ai travaillé de façon intermittente et, il y a trois ans, je me suis dit qu'il fallait commencer par le début, et le début, c'est l'origine de l'accent. Tous les témoignages des voyageurs aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles concordent: il n'y a pas d'accent au Canada. Bougainville (le célèbre explorateur français) le confirme en 1757: « L'accent des Canadiens est aussi pur que celui des Parisiens. » À partir de 1810, toutefois, les voyageurs trouvent le français parlé au Canada déplorable. Que s'est-il passé entre 1760 et 1810 pour que devienne différent ce qui, 50 ans auparavant, était jugé identique? Qui a changé d'accent? C'est d'abord pour résoudre cette énigme que j'ai écrit cet ouvrage.

## Parmi les témoignages que vous citez, il y a celui de l'abbé Thoulier d'Olivet qui écrit, en 1736, que l'accent des Canadiens est plus proche de celui de Paris et de la cour que ne l'est celui de Bordeaux ou de Marseille. Comment expliquer cela ?

L'accent des Canadiens était bien celui de Paris et de la cour, même s'il y avait des variantes. À Paris – à la cour en particulier –, l'élocution était plus gracieuse et élégante qu'en province. Probablement que, dans la haute société canadienne et en particulier à Québec où l'on était davantage en contact avec les gens venant de France qu'à Montréal, l'élocution était aussi plus raffinée. Mais, globalement, l'accent canadien était le même que celui du nord de la France. Car à l'époque, la France était divisée en deux zones linguistiques. Au nord de la Loire, on parlait comme les Parisiens, alors qu'au sud, le langage – le provençal,

li de l'abbé  
Canadiens  
est celui  
er cela?  
c'est même  
articuler -  
voince. Pro-  
au particulier  
les gens ve-  
ssu plus ruf-  
le même que  
nce et de dis-  
uire, on par-  
le provincial.



par exemple – était tout à fait différent. Tellement que, lorsque le dramaturge Jean Racine descend de Paris à Uzès, il affirme qu'à partir de Lyon, il ne comprend plus rien. À l'époque, les gens du nord ne saisissaient pas ce que disaient les méridionaux. Pourquoi? Parce que le latin n'a pas évolué de la même façon dans toute la Gaule. Dans le nord, la langue a été beaucoup plus influencée par les Germains. Ailleurs, le parler est resté beaucoup plus proche du latin. Or, la majorité des Canadiens viennent du nord, de toute la côte ouest jusqu'à Bordeaux.

**Que s'est-il passé pour que les voyageurs du XIX<sup>e</sup> siècle trouvent que l'accent canadien «sonne populaire», provincial, voire même paysan?**

Il faut savoir qu'aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, il existait deux styles à Paris même. D'un côté, le style familial de la cour et des salons, caractérisé par une prononciation naturelle et sans effort;

de l'autre, le style soutenu ou le « grand usage » des prédicateurs, des avocats et des comédiens, qui se distinguait par une prononciation très majestueuse, précise et articulée. La prononciation canadienne des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles était très proche du style familial de la cour, qu'on appelait aussi le « bel usage ». On disait « mouai », « touai », « c'te femme », « c't'homme », etc., tandis que les prédicateurs, les comédiens et les avocats du Parlement de Paris disaient « moi », « toi », « cette femme », « cet homme », etc. Cette dernière prononciation était enseignée dans les collèges. C'est donc celle que la bourgeoisie, dont les enfants fréquentaient ces établissements, a apprise et qui s'est peu à peu répandue dans les salons au XVIII<sup>e</sup> siècle. Lorsque, à la Révolution, la bourgeoisie a pris le pouvoir et que la noblesse a été chassée, cette prononciation est devenue celle de la haute société, alors que le style familial a été déclassé. Autrement dit, ce sont les Parisiens qui, sans s'en apercevoir, ont changé d'accent. C'est ce qui explique que les voyageurs du XIX<sup>e</sup> siècle trouvent que les Canadiens ont un accent provincial.

STEVE SNYDER/ISTOCKPHOTO/FE

**Quel a été l'effet de la Conquête de 1760 sur l'évolution de l'accent canadien?**

Lorsque la bourgeoisie commence à adopter le style soutenu, dans les années 1760-1770, nous sommes coupés de la mère patrie. On ne se rend donc pas compte qu'il y a une évolution de la prononciation dans la société française. L'élite canadienne prend conscience qu'il existe une nouvelle prononciation vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, quand beaucoup de Français recommencent à venir au Canada et qu'ils enseignent la nouvelle prononciation dans les collèges. Mais cela ne touche qu'une petite proportion des gens. Nous avons donc gardé notre accent, excepté une partie de l'élite éduquée qui apprenait la diction.

**Quelles sont les principales différences de prononciation observées par les voyageurs du XIX<sup>e</sup> siècle?**

La première, c'est la prononciation des consonnes finales. Dans le style familier, beaucoup de consonnes finales ne se prononçaient pas. On disait « un habit neu » au lieu d'« un habit neuf », « il est menteu » au lieu d'« il est menteur », « mon mouchoi » plutôt que « mon mouchoir ». Il y a d'autres différences. Le « ouai » est remplacé par le « oi » (« mouai » devient « moi »), le « é » de « père », « mère » se transforme en « è ». Dans mon enfance, on disait toujours « mon père », « ma mère ». Dans le style familier, il y avait aussi le « è » final qui se prononçait « a » : au lieu de dire « un balai », « la forêt », on disait et on dit parfois encore au Québec « un bala », « la fora ». Cette façon de parler était très répandue au XIX<sup>e</sup> siècle. Donc, toutes ces prononciations, qui faisaient partie du bon usage aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, apparaissent après la Révolution et le triomphe de la bourgeoisie comme des prononciations provinciales. Ce qui était excellent à la cour jusqu'en 1789 devient, vers 1820-1830, paysan, populaire, déplorable.

**Selon vous, la Révolution tranquille marque un tournant dans l'histoire de l'accent. Pourquoi?**

La population québécoise dans son ensemble a commencé à prendre conscience de l'existence d'une nouvelle prononciation avec la naissance de la radio. Rappelons qu'au début, à la radio, beaucoup d'annonceurs étaient français. Dans mon enfance, c'étaient des Français qui décrivaient les parties de hockey. Dans les années 1920-1930, le cinéma français est arrivé chez nous et on a commencé à entendre l'accent parisien. À la

**« Si nous étions 300 millions de Québécois, il n'y aurait pas de problème avec notre accent. La domination linguistique est toujours, en même temps, une domination politique, culturelle et économique. »**



D. AUCLAIR/PUBLICPHOTO

fin des années 1960, non seulement il y a la radio, le cinéma et la télévision, mais beaucoup de Québécois se rendent en France et le niveau d'éducation de la population s'améliore. C'est l'époque où l'on commence à vouloir prendre notre place dans les organismes internationaux, notamment au sein de la francophonie. Notre accent s'est alors mis à changer rapidement. Il y a eu une prise de conscience que l'accent québécois ancien n'était plus acceptable comme parler public.

**Notre accent ne serait plus acceptable?**

Nous sommes à l'ère de la mondialisation et, sur la scène internationale francophone, c'est toujours Paris qui donne le ton. Si nous étions 300 millions de Québécois, il n'y aurait pas de problème avec notre accent. La domination linguistique est toujours, en même temps, une domination politique, culturelle et économique. Si vous êtes le plus puissant, on va adopter votre langage. Dans le monde, les gens utilisent beaucoup plus l'anglais américain que l'anglais européen et ils vont aux États-Unis pour l'apprendre parce que ce sont les États-Unis qui do-

minent le monde. Si nous avions bâti ici un empire semblable au leur, non seulement l'accent parisien nous apparaîtrait un peu guindé et prétentieux – comme l'accent anglais à l'oreille des Américains – mais surtout, nous ne songerions pas à l'imiter. Notre culture a beau être vivante, nous ne sommes que 7 millions. Et pour le reste de la francophonie – la France, la Suisse, la Belgique, l'Afrique francophone et même Haïti –, le modèle à suivre est celui de Paris. Comme la différence est encore très marquée entre notre façon de parler et celle du reste de la francophonie, je pense qu'il y aura encore de petits ajustements dans notre prononciation. Cela dit, on gardera toujours un certain accent qui nous est propre : l'accent québécois. 

**Propos recueillis par Marie-Claude Bourdon**

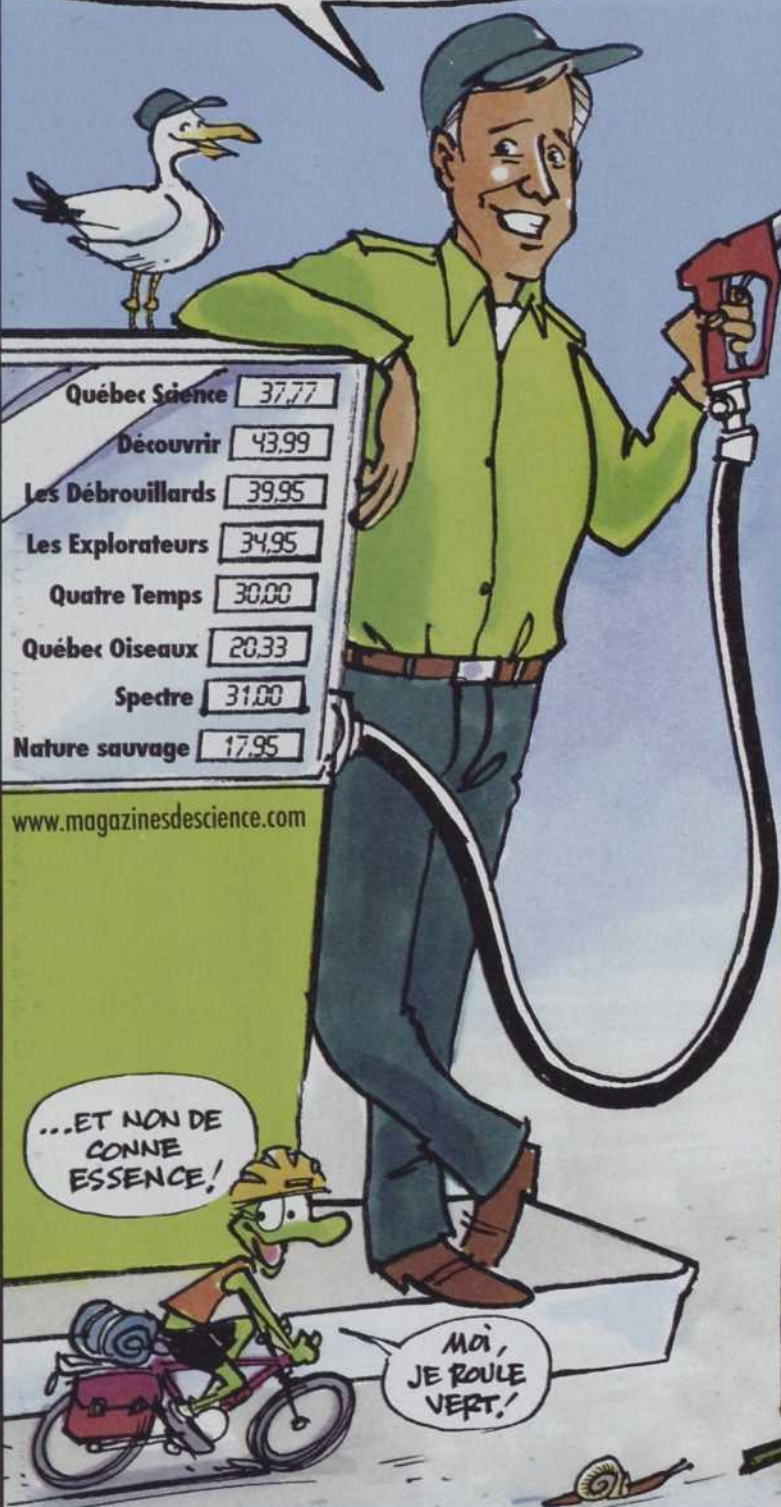


**+ Pour en savoir plus**

*D'où vient l'accent des Québécois? Et celui des Parisiens?* Jean-Denis Gendron, Presses de l'Université Laval, 2008, 286 p.

# FAITES LE PLEIN DE CONNAISSANCES!

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



Québec Science	37,77
Découvrir	43,99
Les Débrouillards	39,95
Les Explorateurs	34,95
Quatre Temps	30,00
Québec Oiseaux	20,33
Spectre	31,00
Nature sauvage	17,95

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

...ET NON DE CONNE ESSENCE!

Moi, JE ROULE VERT!



Nous reconnaissons le soutien financier du gouvernement du Canada, par l'entremise du Fonds du Canada pour les magazines, du ministère du Patrimoine canadien pour les coûts reliés à ce projet.

MAGAZINES DU QUÉBEC

Canada

# On va remarquer

Fini les navettes! C'est avec une énorme fusée cargo et une «fourgonnette» pour les

# L

1<sup>er</sup> février 2003, à 9 h. Tout est normal à bord de la navette *Columbia*. Les sept astronautes, de retour de la Station spatiale internationale (SSI), viennent de faire leur rentrée dans l'atmosphère terrestre. Ils plaisantent, se passent une caméra vidéo pour filmer l'étrange spectacle du plasma et des flammes créés par la friction de l'air sur leur bolide, projeté à près de 20 fois la vitesse du son. Puis plus rien... À 9 h 05, il ne restera de *Columbia* et de son équipage que des débris fumants, éparpillés sur des centaines de kilomètres carrés, du Texas à la Louisiane.

Dix-sept ans plus tôt, en 1986, un événement semblable avait laissé un souvenir douloureux dans les annales de la NASA. *Challenger* avait explosé au décollage, entraînant dans la mort les sept membres d'équipage. Deux accidents meurtriers qui ont fait grimper à 2 % le taux de mortalité des astronautes en service. C'est 400 fois plus que dans l'aviation

NASA/SEAN SMITH



# er sur la Lune

Par Thomas Gervais

pour les astronautes que la NASA entame la nouvelle conquête de l'espace.



Une version rudimentaire de la capsule Orion est livrée au Centre de recherche aéronautique de Langley, en Virginie. Elle sera ensuite envoyée au Sands Missile Range, au Nouveau-Mexique, pour subir le test de lancement.



**Arès-I (à gauche) emportera la capsule Orion (et les astronautes) jusqu'à la Lune. De son côté, la puissante fusée Arès-V transportera le matériel nécessaire au ravitaillement de la station spatiale et à la construction d'un avant-poste lunaire.**

civile (à 0,005 %). Deux navettes sur cinq détruites, c'en était trop. « Après *Columbia*, il était clair qu'il fallait trouver de nouvelles façons d'améliorer la sécurité des vols spatiaux », explique Bret Drake, architecte en chef du projet Constellation, au Johnson Space Center de la NASA, à Houston. La catastrophe, vite devenue une affaire politique, a forcé l'agence à revoir de fond en comble son programme de vols habités.

En janvier 2004, George W. Bush annonçait donc en grande pompe son plan de reconquête de l'espace. Et cette fois, on visait bien plus loin que l'orbite basse terrestre où les navettes se rendaient pour ravitailler la Station spatiale internationale. En fait, 384 000 km plus loin ! On voulait marcher à nouveau sur la Lune. Ce projet, baptisé Constellation, coûtera environ 20 milliards \$ d'ici à 2013, et bénéficiera des avancées technologiques des 30 dernières années : des matériaux beaucoup plus résistants, des systèmes de propulsion plus puissants et,

surtout, une nouvelle manière de concevoir le transport juste dans l'espace. Équipage et matériel voyageront en effet séparément. Les astronautes prendront place à bord d'un petit véhicule, la capsule *Orion* qui sera beaucoup plus légère – 8,5 tonnes (à vide) – que les navettes actuelles (des « coucous » de 70 tonnes). Elle utilisera donc moins d'énergie pour se rendre en orbite basse autour de la Terre et sera beaucoup plus maniable lors du retour dans l'atmosphère, une fois la mission terminée. Elle sera également propulsée par un nouveau système, plus efficace sur le plan énergétique.

Tout le matériel nécessaire à la mission sera ensuite lancé séparément dans une autre fusée, la plus puissante jamais construite ! Haute comme un édifice de 30 étages (116 m), *Arès-V* sera un vrai cheval de trait, capable de transporter jusqu'à 190 tonnes en orbite basse terrestre. Ce nouveau colosse de l'espace pourrait transporter l'équivalent de la masse de la Station spatiale internatio-

nale en un seul voyage ! En plus de ravitailler la SSI, *Arès-V* emportera tout le matériel nécessaire pour établir une petite base sur la Lune.

Les avantages de cette méthode sont considérables : « Équiper des navettes afin qu'elles soient sécuritaires pour les êtres humains coûte très cher, explique Michael Sander, directeur de projet au Jet Propulsion Laboratory de la NASA, à Pasadena, en Californie. Les critères en ce qui concerne la pression sont beaucoup plus stricts que lorsqu'il s'agit de transporter des objets. » En séparant le fret des passagers, comme on le fait sur Terre dans le domaine ferroviaire, on concentre ainsi tous les aspects coûteux reliés au transport des humains sur un seul petit appareil.

« Le plus dangereux dans une mission, c'est la traversée de l'atmosphère terrestre, à l'aller comme au retour », poursuit Michael Sander, qui est un spécialiste de la robotique spatiale. C'est à cette étape cruciale que les navettes *Columbia* et *Challenger* ont connu leur fin tragique.

Une fois les débris en orbite à 200 km de la surface, la friction atmosphérique chargera les débris à se brûler et à retomber sur la Terre.

On prévoit plus de 100 000 débris en orbite en 2025, dont 28 000 de plus de 10 cm de diamètre. Les débris spatiaux sont une menace croissante pour les satellites et les navettes spatiales.

Actuellement, les agences spatiales utilisent des méthodes de suivi et de prévention des collisions, mais il est difficile de prédire les trajectoires des débris à long terme.

La NASA a lancé le programme de nettoyage spatial, qui vise à éliminer les débris spatiaux dangereux. Cela implique l'utilisation de technologies innovantes, telles que les bras robotiques et les lasers.

Le nettoyage spatial est une tâche complexe et coûteuse, mais elle est essentielle pour assurer la sécurité et la durabilité de nos activités spatiales.

# La Lune deviendrait un tremplin afin d'atteindre Mars de la manière la plus sécuritaire possible pour les astronautes.

Une fois cette traversée réussie, les deux fusées seront placées en orbite basse, entre 200 km et 2 000 km de la Terre, là où la gravité est faible et la friction, inexistante. Le chargement et l'équipage seront alors réunis avant de prendre le chemin de la Lune.

On se souviendra qu'à l'époque de la mission *Apollo-11*, deux astronautes avaient pris place à bord du module d'alunissage (Armstrong et Aldrin) tandis qu'un troisième (Collins) était demeuré à bord de l'orbiteur. Dans les missions de Constellation, les quatre astronautes seront transférés dans le module d'alunissage, un quadrupède géant nommé *ALTAIR* capable de faire voyager 45 tonnes de matériel. La capsule, elle, demeurera vide durant la mission, en attendant le retour des astronautes.

Actuellement, la NASA assemble les dernières pièces d'*Arès-1* et devrait bientôt tester l'efficacité du système de lancement de type *pad abort*. Cette procédure d'urgence permet d'éjecter l'engin de la rampe de lancement vers la mer, s'il risquait de constituer une menace pour les astronautes ou les installations de Cap Canaveral. Le programme Apollo était aussi doté de ce système. Un test de sécurité, effectué celui-là sur un prototype d'*Orion* (la carrosserie seulement) à la fin du mois de juillet dernier a montré qu'il restait encore bien des choses à ajuster. La petite capsule a été larguée d'un C-17 de l'armée des États-Unis volant à 20 000 m d'altitude afin de tester son système de parachutes. Malheureusement, un des 18 parachutes ne s'est pas ouvert et l'embryon d'*Orion* s'est écrasé dans le désert de l'Arizona. Un crash de mauvais augure?

Cela dit, on est encore bien loin du décollage. Il faudra at-



La capsule Orion pourra s'arrimer à la Station spatiale internationale (vue d'artiste).

NASA

tendre l'année 2014 avant la première mission (sans équipage) de la vraie capsule *Orion*, dont la construction a été confiée en 2006 à la société Lockheed Martin. Quant au module *ALTAIR*, ce n'est qu'à la fin du programme de navettes, en mai 2010, que l'on déblocquera les fonds nécessaires à sa construction.

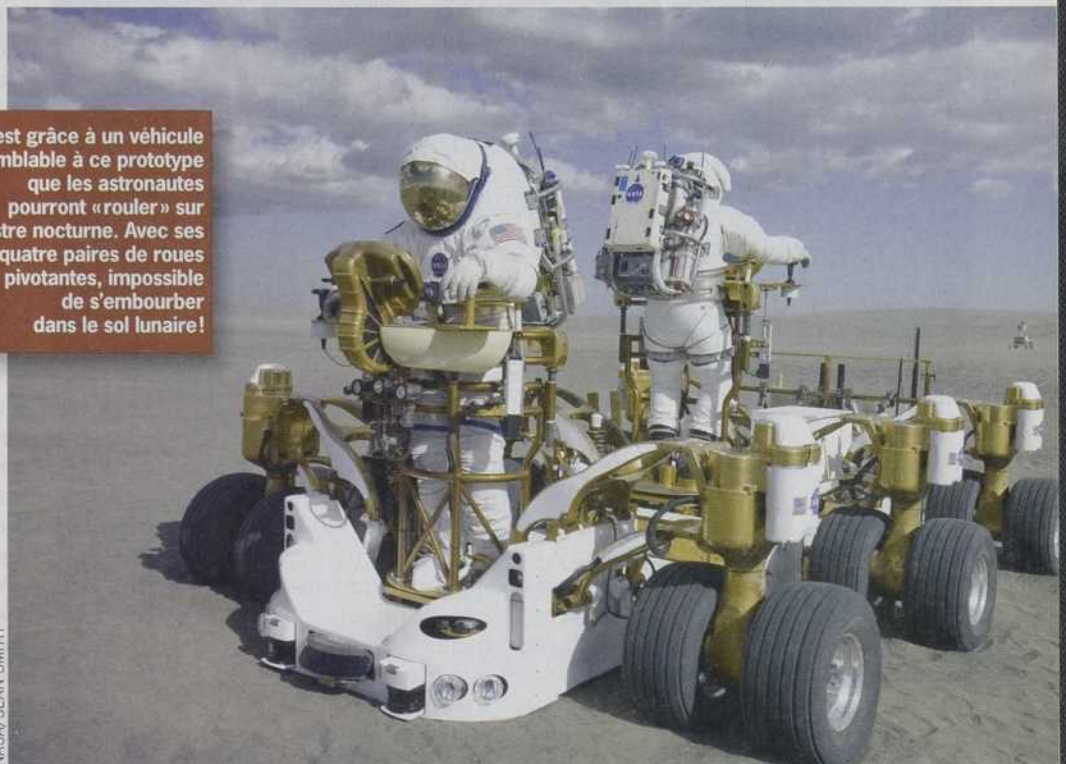
Dès les premières missions, *Orion* sera utilisée pour atteindre la Station spatiale internationale. Après quoi, la NASA en-

tend bien relever un autre défi : établir une colonie à long terme sur la Lune. Pour Wendell Mendell, directeur de l'Office for Human Space Exploration, au Johnson Space Center (JSC), à Houston, le jeu en vaut la chandelle. « Après tout, dit-il, il s'agira des premiers fondements d'une civilisation humaine sur un autre corps céleste. »

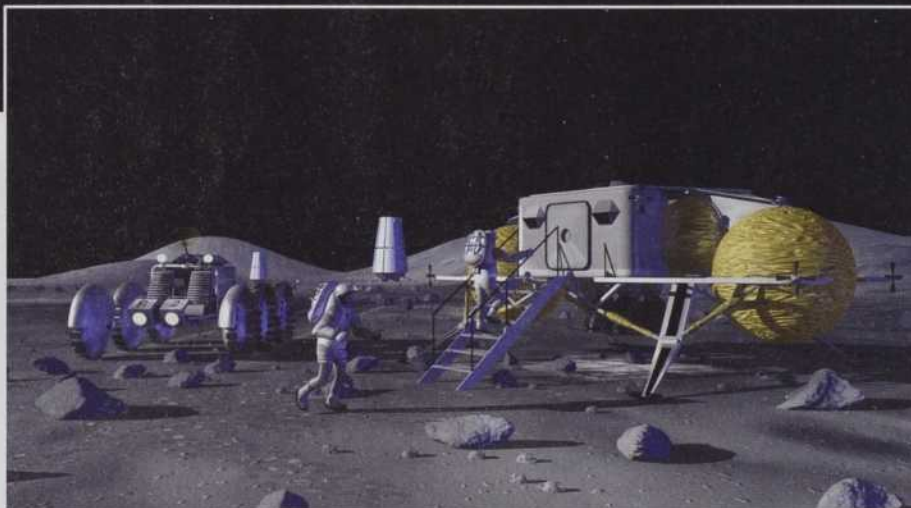
Qu'y feront donc les humains ? La chasse aux idées est ouverte. Des études sur les cratères d'impact pourraient nous aider à comprendre le passé géologique de la Terre. On pourrait y faire de la prospection minière et de « l'agriculture spatiale » pour permettre aux colons de devenir autosuffisants. Sans oublier toutes les études physiologiques, psychologiques et ergonomiques sur les premiers habitants, qui devront redéfinir complètement leur façon de vivre. Même les objets courants seront repensés sur la Lune. « Quelle doit être la hauteur d'une marche d'escalier lorsque la gravité est un sixième de celle

C'est grâce à un véhicule semblable à ce prototype que les astronautes pourront « rouler » sur l'astre nocturne. Avec ses quatre paires de roues pivotantes, impossible de s'embourber dans le sol lunaire!

NASA/SEAN SMITH



**La Lune pourrait un jour accueillir l'embryon d'une civilisation humaine. Des études sur les cratères d'impact pourraient nous aider à comprendre le passé géologique de la Terre. On pourrait aussi y faire de l'agriculture spatiale et de la prospection minière.**



Voilà à quoi pourrait ressembler la première base lunaire. Pourrait-elle servir un jour de refuge pour notre civilisation en cas de catastrophe sur Terre?

de la Terre? La réponse est loin d'être évidente », explique Wendell Mendell.

Le physicien, qui a été récompensé cette année pour ses 45 ans de service à la NASA, défend depuis longtemps l'idée d'un retour sur la Lune; il le faisait même dans les années 1990, quand la Terre n'avait d'yeux que pour Mars. « La Lune était alors considérée trop ennuyeuse pour être étudiée », explique celui qui a assisté, de son bureau de Houston, aux

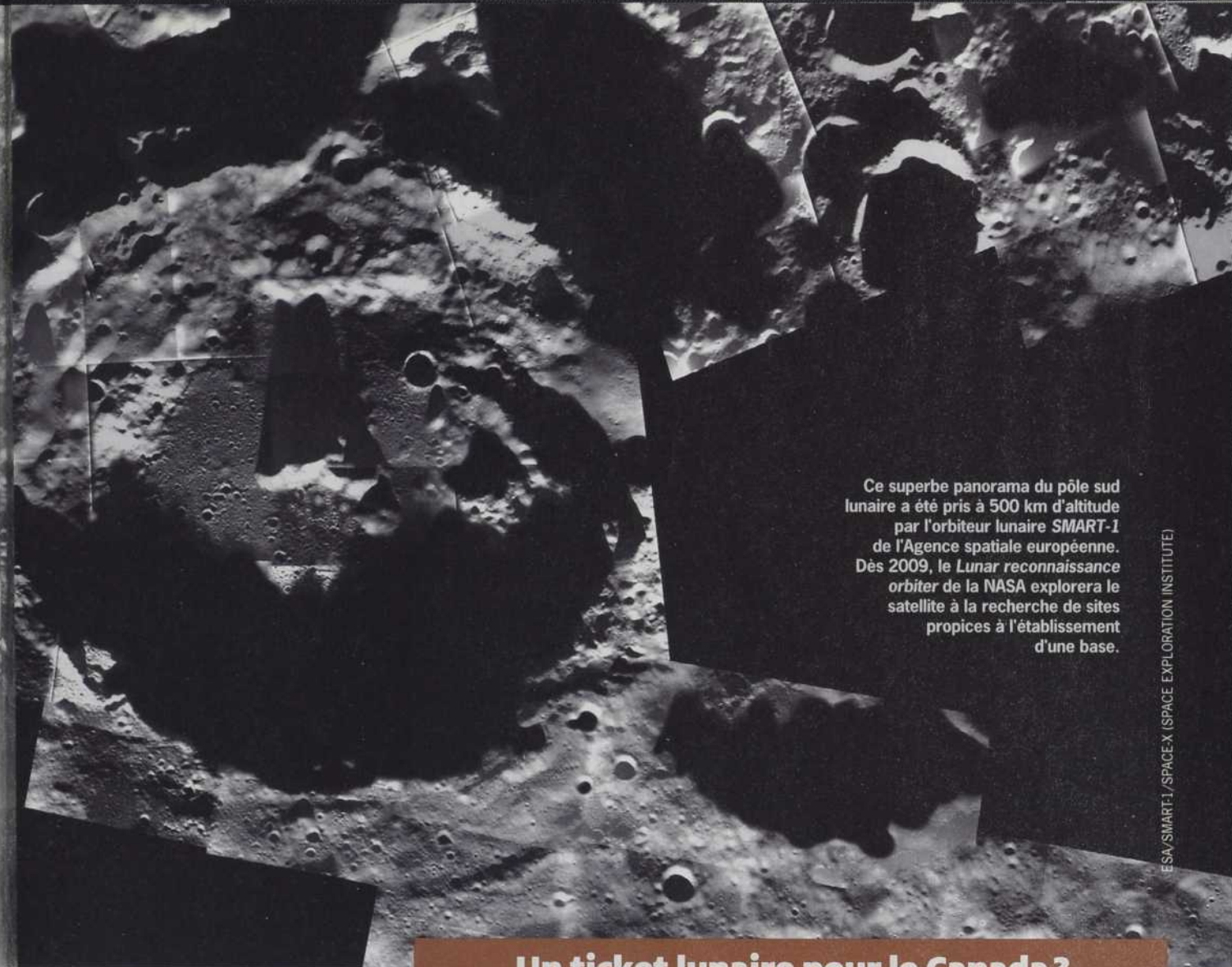
premiers pas de Neil Armstrong sur l'astre nocturne. Mais au tournant du siècle, après avoir vu les deux tiers des sondes martiennes crasher sans avoir le temps de transmettre la moindre donnée, les dirigeants de la NASA ont commencé à douter sérieusement de leur capacité à envoyer un être humain, même à moyen terme, sur la planète rouge. Sans compter qu'il est impossible de prédire comment un astronaute réagira,

physiquement et psychologiquement, aux années d'isolement et à la faible gravité qui prévaut sur Mars.

En établissant une mission à long terme sur la Lune, la NASA espère donc aussi pouvoir développer des technologies de survie et entraîner les astronautes dans des conditions similaires à celles de la planète Mars. « La Lune deviendrait alors un tremplin afin d'atteindre Mars de la manière la plus sécuritaire possible », poursuit Wendell Mendell.

Mais pour réussir ce projet colossal, les États-Unis auront besoin d'aide. Présentement, personne ne peut dire qui appuiera le projet. Mis à part les efforts timides du Canada à se lancer dans la course (voir l'encadré à la page 35), aucune des 14 agences spatiales que la NASA a sollicitées ne s'est prononcée. « Sans vouloir dénigrer les efforts des États-Unis, cela reste pour le moment de l'ingénierie sur papier », dit Piero Messina, chef du Bureau de coordination des vols spatiaux habités, à l'Agence spatiale européenne (ASE).

Les Européens, comme le Japon, crai-



Ce superbe panorama du pôle sud lunaire a été pris à 500 km d'altitude par l'orbiteur lunaire SMART-1 de l'Agence spatiale européenne. Dès 2009, le Lunar reconnaissance orbiter de la NASA explorera le satellite à la recherche de sites propices à l'établissement d'une base.

ESA/SMART-1 / SPACEX (SPACE EXPLORATION INSTITUTE)

## Un ticket lunaire pour le Canada ?

*L'Agence spatiale canadienne envisage de participer au projet Constellation.*

gument de retomber dans l'état de dépendance à la technologie états-unienne à laquelle ils ont été soumis lors des travaux de la SSI. En février 2008, avec cinq années de retard, le module scientifique européen *Columbus* était finalement ajouté à la station. Les trois navettes états-uniennes, clouées au sol pendant plus de deux ans à la suite de l'explosion de *Columbia*, étaient les seules à pouvoir l'installer. « Heureusement, l'Europe a pu utiliser les services des fusées russes *Soyouz* pendant ce temps, poursuit Piero Messina, sans quoi notre programme spatial aurait été encore davantage retardé. »

En novembre 2008, à La Haye, l'ASE rencontrera les ministres de tous ses pays membres, ainsi que ceux du Canada, afin de discuter des orientations du programme spatial européen. C'est là qu'elle décidera de profiter de l'engouement créé par le projet Constellation ou si, comme la Chine, elle choisira de faire cavalier seul dans cette nouvelle course à la Lune.

La University of Western Ontario vient de mettre sur pied le Canadian Network for Lunar Science and Exploration (CNLSE), un regroupement de diverses institutions canadiennes, dont l'Université McGill, et de compagnies spécialisées en technologies spatiales. L'organisme propose déjà des objectifs scientifiques et technologiques concrets pour les premiers humains qui retourneront sur notre satellite naturel. Le CNLSE est même devenu, en août dernier, le premier partenaire officiel de la NASA dans le projet Constellation. « Le Canada possède de nombreux scientifiques qui ont de l'expérience en science lunaire, dans des disciplines variées », explique Gordon Osinski, professeur de géologie à la University of Western Ontario et instigateur du réseau canadien. En regroupant une quarantaine de professeurs et plusieurs partenaires autour du thème de l'explo-

ration lunaire, le chercheur espère faire du Canada un chef de file dans ce domaine où, il faut bien l'avouer, le pays est assez peu actif depuis les années 1970.

Le CNLSE propose notamment de chaapeuter la construction d'un véhicule lunaire tout-terrain qui pourrait transporter les astronautes sur de grandes distances autour de la future base. « Hélas, les partenariats avec la NASA ne sont jamais accompagnés de chèques », déplore Gordon Osinski, qui s'est depuis tourné vers l'Agence spatiale canadienne (ASC) pour financer ses projets. « Ce serait une option très intéressante pour la communauté scientifique et industrielle, car elle utilise l'expertise canadienne en robotique spatiale et en mobilité », explique Hugues Gilbert, directeur de la politique et des relations extérieures à l'ASC. Reste à voir si cette dernière a bel et bien envie d'entrer dans la danse.

# chat a

Ce n'est peut-être pas lui le meilleur ami de l'homme, mais le chat a littéralement réussi à nous apprivoiser. De l'Égypte ancienne aux salons parisiens, le matou est de toutes les aventures humaines... Parfois à ses dépens.

Par Fabien Gruhier

**T**ous les trois ans, le deuxième dimanche du mois de mai, à Ypres, en Belgique, on organise une étrange fête où le clou du spectacle consiste à précipiter des chats dans le vide depuis le sommet de la plus haute tour de la ville. Cela dure, pense-t-on, depuis l'an (de grâce ?) 962.

La coutume serait un rappel de l'évangélisation du lieu. Jadis, on vouait un culte à Freyja, une déesse nordique, dont le char céleste était tiré par des félins. En 1817, on a cessé de sacrifier des chats vivants et on n'utilise plus que des animaux en peluche, car les âmes sensibles avaient jadis protesté.

N'empêche, cette célébration en dit long sur les rapports ambigus que nous entretenons avec les matous. S'ils sont diaboliques pour certains, ils incarnent pour d'autres une voluptueuse douceur. Beaucoup de gens sont allergiques à leur présence, mais le chat reste un allié irremplaçable dans la lutte contre deux de nos ennemis communs, les rats et les sou-

ris. Source d'inspiration pour de nombreux écrivains, il donne lieu à une sorte de clivage social : on « est » chien ou chat comme on est thé ou café, lève-tôt ou couche-tard, de droite ou de gauche... Les adeptes de la loi et de l'ordre penchent évidemment pour le chien, tandis que les doux anarchistes préfèrent le félin, pour cette seule raison qu'« il n'y a jamais eu de chat policier, ni de chat de garde », comme disait l'écrivaine Colette.

Mais qui est vraiment le chat ? Il fréquente aussi bien les salons chic que les gouttières et les terrains vagues. Amateur de longs sommes sur les coussins les plus doux, c'est aussi un chasseur intrépide capable, en un bond fulgurant, d'attraper les oiseaux en plein vol. Parfait nageur, mais ne se jetant jamais à l'eau de son plein gré, sauf pour sauver sa vie ou celle de ses petits, il est rebelle à toute forme d'obéissance, de dressage ou de restriction. Il est pourtant obstinément fidèle au foyer qui lui assure le meilleur confort. En fait, le chat n'est pas très clair ni net ni franc, mais volontiers dissi-



STAD IEPER

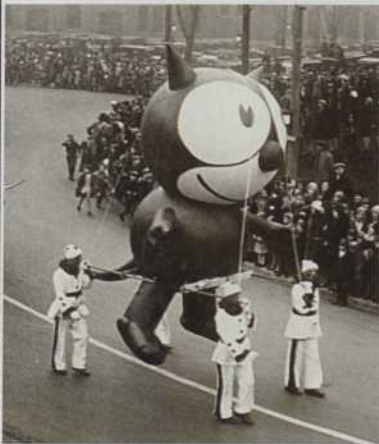
EDOUARD BOUBAT/RAPHO/EYEDEA PRESSE



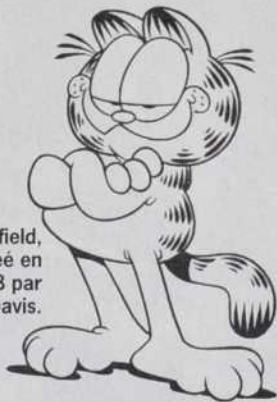
TROU DE MÉMOIRE



Le célèbre Félix le chat atterrissant en grande pompe lors d'une parade du père Noël à Toronto, en 1930.



ARCHIVES ONTARIO



Garfield, créé en 1978 par Jim Davis.



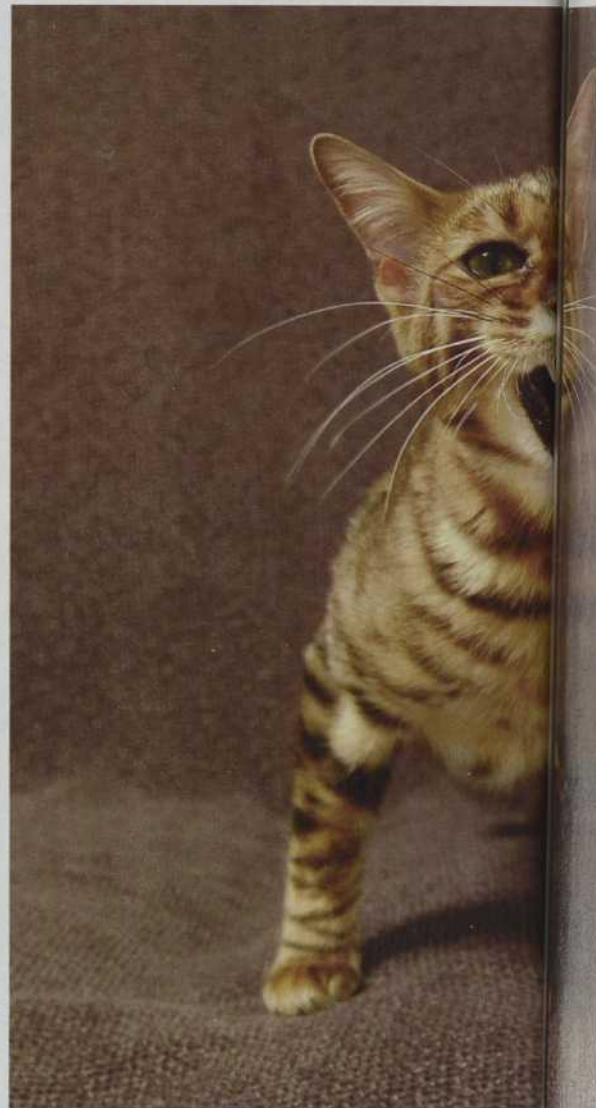
En 1972, Fritz le chat fut le premier film d'animation classé X! Ah! ces coquins de chats!

mulateur et sournois, comme tous les êtres très civilisés.

Montaigne, dans ses *Essais*, se demandait si, lorsqu'il jouait avec sa chatte, ce n'était pas plutôt « elle qui s'amusait de [lui] ». Quant au sociologue et ethnologue français Marcel Mauss, il prétendit que le chat n'était pas un animal domestique, affirmant au contraire : « C'est le chat qui a domestiqué l'homme. » Il est vrai qu'il ne se soumet à l'humain que dans la mesure où cela lui plaît. Par exemple, même s'il a adopté une maison, il ne supportera jamais qu'on lui impose d'y rentrer à heures fixes. D'ailleurs, au XIX<sup>e</sup> siècle, dans les sucreries de Guyane où l'on avait besoin d'eux pour empêcher les invasions de rats, on coupait à ras de tête les oreilles des félins. Ainsi amputé de ses pavillons protecteurs, l'animal ne pouvait plus s'aventurer trop loin, ses fragiles conduits auditifs internes ne tolérant ni l'eau ni le risque d'être égratignés par des branchages.

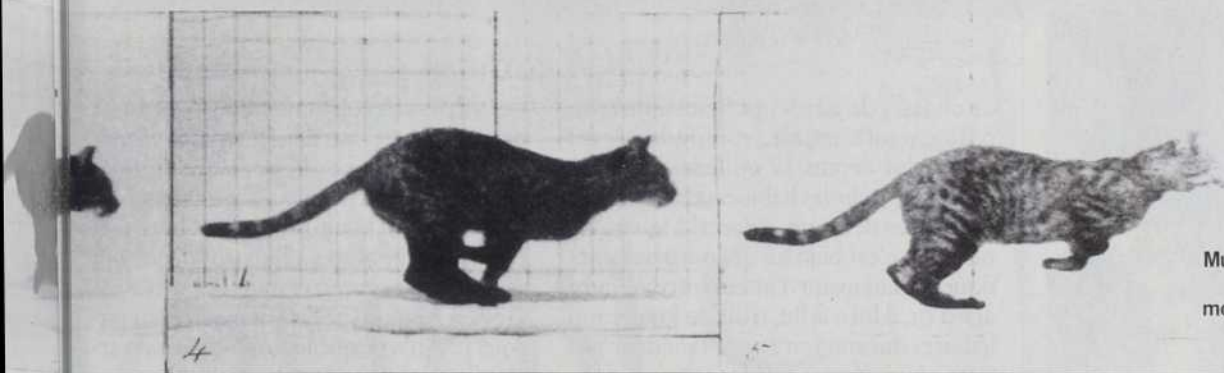
**S**i domestication il y a eu, les spécialistes s'accordent en tout cas pour dire qu'elle a été à la fois tardive et très incomplète. Tandis que le chien accompagne les communautés humaines depuis le Paléolithique supérieur, c'est-à-dire depuis au moins 17 000 ans, le chat domestique n'est entré en scène que beaucoup plus tard. Ainsi, les Gaulois n'en disposaient pas puisque, afin de protéger leurs silos de grains contre les rongeurs, ils s'astreignaient à apprivoiser des belettes, voire des couleuvres. Les Romains eux non plus n'apprivoisèrent pas le chat; le mot latin *Felis* pour « félin », sous-entendait un animal sauvage. Au Moyen Âge, lorsque le chat domestique débarque enfin dans la vieille Europe, on n'y parle plus que le bas latin, dans le vocabulaire duquel on trouve le mot *cattus* – ou *catu*s – signifiant « chat domestique ». En Europe occidentale, les plus anciennes mentions écrites de ce mammifère moustachu, rendu assez aimable pour bien vouloir manger les souris, remontent au début du VII<sup>e</sup> siècle.

Le voici donc enfin, le gentil minou compagnon de l'homme! Mais d'où venait-il? Pas d'Europe, puisque depuis toujours, le chat y était sauvage, *Felis silvestris* restant apparemment indomptable, nul n'ayant jamais réussi à l'ap-

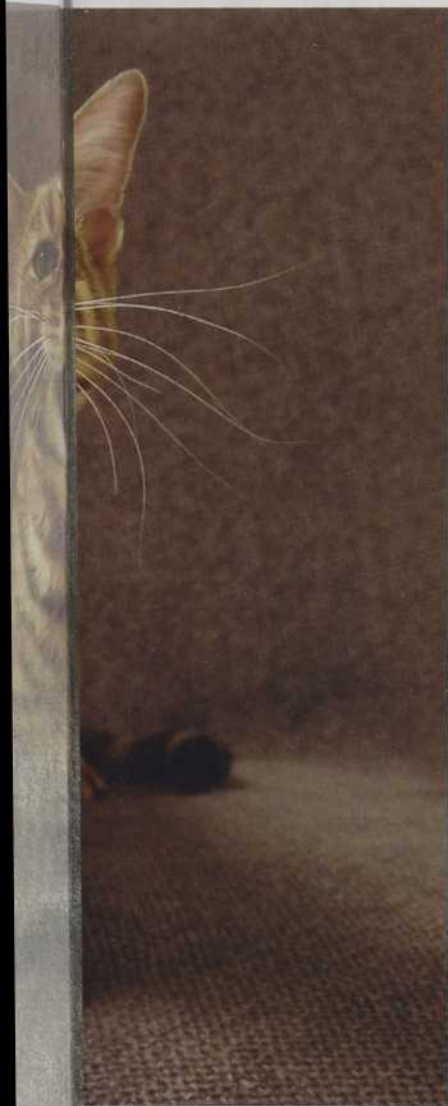


privoiser. Si bien que, aujourd'hui encore, on n'est pas parvenu à savoir s'il ne serait pas, par hasard, croisé avec notre chat domestique *Felis silvestris catus*, alias *Felis domestica*. Pour se consoler de leur ignorance, les zoologistes multiplient les appellations savantes, et n'en finissent pas d'énumérer espèces et sous-espèces : *Felis chaus* et *Felis bieti* d'Asie centrale; *Felis nigripes*, à pattes noires; et *Felis margarita*, des déserts, etc.

Heureusement, l'étymologie éclaire timidement l'origine de notre compagnon mystérieux.



La course du chat, selon le photographe Eadweard Muybridge, célèbre pour ses clichés décomposant les mouvements des hommes et des animaux.



CPIMAGES/PHIL YEOMANS / REX FEATURES

**Il est rebelle à toute forme d'obéissance, de dressage ou de restriction. Il est pourtant obstinément fidèle au foyer qui lui assure le meilleur confort. En fait, le chat n'est pas très clair ni net ni franc, mais volontiers dissimulateur et sournois, comme tous les êtres très civilisés.**

sauvages de cette région – *Felis lybica*, *Felis ligata* et *Felis maniculata*, pour les spécialistes jamais avarés d'appellations latines – sont beaucoup moins farouches que leurs homologues européens ou asiatiques. Ils se seraient donc plus facilement laissé approcher, et convaincre de signer (ou plutôt de griffer) une sorte de pacte avec l'homme : « Tu prends soin de moi, tu m'offres le gîte, le couvert et des coussins moelleux; en échange, je fais assez peur aux souris pour les éloigner de tes silos. À la rigueur, je peux m'amuser à les tuer, mais sache qu'en réalité je n'aime pas trop ça, et que je préfère manger autre chose, notamment de la viande hachée et, surtout, du poisson. »

Depuis, notre contrat avec les chats n'a plus changé. Sauf que, dans nos villes où la chasse aux souris est devenue un prétexte anecdotique, les modernes descendants des *Felis* nubiens ont réellement atteint leur hypocrite objectif. Désormais, ils se complaisent dans un statut nouveau, celui de la plus parfaite inutilité, doublée d'une exigence inouïe : nous envoyer dans les supermarchés pour leur acheter des boîtes de nourriture spéciale. Ainsi, tandis que les chiens



THE BRIDGEMAN ART LIBRARY INTERNATIONAL

La déesse Bastet, une sculpture datant de 2700 ans

En effet, dans la langue antique et vénérable des Nubiens, « chat » se dit *kadz*. D'où les *Katze* allemands, *cattus* bas latin, *cat* anglais, *kochka* russe, et chat français. Ce n'est toujours qu'une hypothèse, mais elle a l'air de tenir la route.

Les chats domestiques, qui ont envahi toute la planète – alors que, par exemple, il n'en existe aucune variété sauvage dans les Amériques ou en Australie –, descendraient tous de félins africains, apprivoisés voici très longtemps en Nubie, quelque part entre le sud de l'Égypte et le nord du Soudan. On considère en effet que les chats



**CASCADES**  
TRAITE CHAQUE ANNEE  
**2,8 MILLIONS**  
DE TONNES COURTES DE FIBRES RECYCLÉES

POUR EN APPRENDRE D'AVANTAGE,  
CONSULTEZ NOTRE RAPPORT SUR LE  
DEVELOPPEMENT DURABLE



**Cascades**

RÉCUPÉRATION + EMBALLAGE + PAPIERS [CASCADÉS.COM](http://CASCADÉS.COM)

## TRAU DE MÉMOIRE

de chasse, de garde, policiers, de troupeaux, renifleurs, etc., continuent de travailler dur depuis 17 millénaires, le matou, lui, se lèche les babines et ronronne au chaud. Pas de doute – Marcel Mauss avait raison –, c'est bien lui qui nous a domestiqués ! Mais avant d'atteindre ce véritable âge d'or, il lui a fallu, trois ou quatre millénaires durant, faire semblant de se fatiguer pour effaroucher les souris. Le matou nubien est au moins aussi patient que rusé.

Toutefois, avant de triompher sur tous les continents, le complot des félins nubiens s'est étalé sur une longue période, en suivant pas à pas l'itinéraire de la civilisation humaine. On pense que les félins ont accompagné – et sans doute permis – le développement de l'agriculture, en particulier au Moyen-Orient. Sans eux, toutes les réserves de céréales auraient été systématiquement dévorées par les rongeurs.

**S**ans le chat domestique, nous aurions été incapables de progresser; l'animal a ainsi très vite acquis une valeur importante. En Angleterre, au X<sup>e</sup> siècle, le prix des chatons était fixé par des arrêtés seigneuriaux, et il doublait dès que l'animal avait attrapé sa première souris. Dans l'Europe médiévale, voler ou tuer un chat était sévèrement puni. Mais dans l'Égypte ancienne – juste un peu au nord de la Nubie –, c'était une autre histoire. Le chat, indispensable protecteur des récoltes, devint très vite un animal sacré, personnifié par Bastet, une déesse à tête de chat. Tellement sacré qu'il n'y avait vraiment rien de plus précieux à sacrifier pour une offrande aux dieux. Pour les matous, ce statut glorieux n'était donc pas forcément enviable. En fait, il s'agit sans doute d'une des périodes les plus sombres de leur histoire, marquée par un effroyable holocauste.

Ainsi, en 1997, les fouilles du tombeau de Maïa, la nourrice de Toutankhamon, révélèrent les restes d'innombrables momies de chat, déposées au fil des siècles par les pèlerins. C'est qu'il y a un peu plus de 2 000 ans, en particulier autour de l'ancienne ville de Bubastis, dans le delta

du Nil, il était coutumier d'aller déposer des momies de chat dans les tombes – tout comme chez nous on laisse aujourd'hui des gerbes de fleurs. L'historien Hérodote avait signalé la chose : « Les chats trépassés sont apportés à Bubastis où ils sont embaumés et enterrés dans des urnes sacrées. » Mais on ne l'avait pas cru sur parole, jusqu'à ce que les investigations archéologiques modernes confirment très largement cette observation. Une véritable industrie s'était organisée – un hallucinant marché du chat mort,

avec des élevages, des abattoirs, des ateliers d'embaumement et, pour finir, des boutiques de momies de chat débitant par milliers ces singulières offrandes. Il y en avait d'ailleurs pour toutes les bourses, en fonction de la qualité de l'embaumement des malheureuses victimes. Les archéologues signalent même l'existence d'un important marché de la contrefaçon – de fausses momies de chat, constituées de cailloux et d'argile. C'est toujours autant de vrais félins qui échappèrent au massacre...

Ayant traversé de pareilles épreuves, le noble miauteur nubien a donc bien mérité, de nos jours, de pouvoir se livrer à temps complet à son occupation favorite, la paresse. Faute de chasser les souris, il se contente le plus souvent d'inspirer les écrivains, les auteurs de bédé comme Geluck, ou les scénaristes de Tom et Jerry. Bien sûr, la science continue de l'étudier attentivement et, à l'occasion, de l'utiliser comme co-

baye. Sans savoir qui il est vraiment, on a même déjà réussi à le cloner; les anciens Égyptiens auraient apprécié ! Mais pour l'essentiel, le mystère du félin – et de ses fameuses moustaches hypersensibles – demeure. Il serait doté d'un piètre odorat s'il faut en croire certaines expériences : pour qu'il s'avise de la présence d'une souris cachée dans la main, il faut vraiment la lui mettre sous le museau. Peut-être qu'il n'aime pas du tout ça, au fond... ☞

### + Pour en savoir plus

*Dictionnaire amoureux des chats*, Frédéric Vitoux, de l'Académie française, éditions Plon, 2008, 479 p.



ENCYCLOPÉDIE DE L'ANCIENNE ÉGYPTE/AMBER

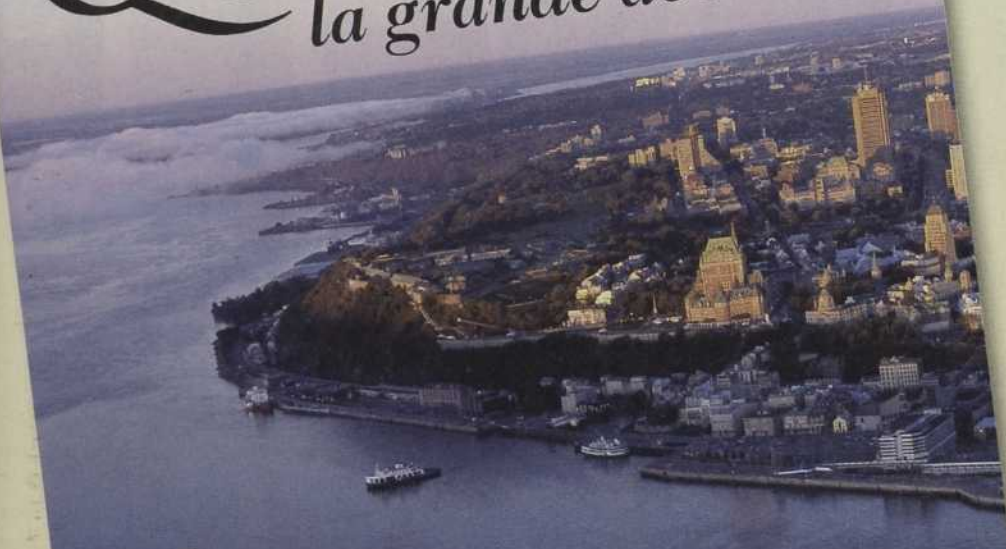
L'HISTOIRE QU'ON NE VOUS A JAMAIS RACONTÉE

Été 2008  
6,95 \$  
ou une peau  
de castor

# Québec Science

# QUÉBEC

la grande aventure



QUI A VRAIMENT FONDÉ QUÉBEC ?



1608 : LE CHOC ÉCOLOGIQUE



LES QUÉBÉCOIS, UN PEUPLE MÉTIS ?  
CE QUE LA GÉNÉTIQUE EN DIT



« C'est le recueil le plus intelligent et le plus accessible qui est sorti sur ce sujet en 2008. »

William Moss, archéologue principal à la ville de Québec

« Je vous souhaite d'en vendre un million d'exemplaires! »

Benoît Dutrizac,  
98,5 FM

« Si votre intention était de donner du sens aux célébrations de 2008, de la profondeur, de l'historicité, vous avez réussi d'excellente façon. »

Marc Saint-Hilaire,  
professeur de géographie à l'Université Laval

« J'ai adoré ce numéro. C'est la première fois qu'un magazine m'intéresse du début à la fin. Félicitations! »

Sylvie Champagne,  
Sainte-Marie-Madeleine

« À ma connaissance, c'est ce qui s'est fait de mieux sur le sujet. Un numéro à garder précieusement »

Sébastien Templier,  
Montréal

« À travers la masse de publications locales et étrangères sur le 400<sup>e</sup>, Québec Science se distingue avec un numéro spécial de 100 pages exceptionnel. Un ensemble de textes qui éclairent l'histoire de Québec sous des angles inédits. »

Paul Cauchon, Le Devoir

## Ne le cherchez plus...

514 521-8356 poste 504 ou 1 800 567-8356 poste 504

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

# Québec Science

# LE CYCLE

**Banane costa-ricaine bio ou pomme québécoise avec pesticides ? Berline hybride ou voiture à essence sous-compacte ? Séchoir à mains électrique ou serviettes de papier ? Tous les mois, nous examinons un objet de consommation pour mesurer les traces qu'il laisse dans l'environnement.**

Il n'y a plus de réponses toutes faites aux dizaines de questions «écologiques» qui envahissent maintenant notre quotidien. Tout le monde avance à tâtons et les décideurs ne font pas mieux que les simples citoyens. Un exemple ? En 2002, l'Irlande a adopté une taxe sur les sacs de plastique pour en décourager l'utilisation. Un franc succès : cela a réduit de 90 % le nombre de sacs en circulation. Sauf que... la vente de sacs à ordures a augmenté au fur et à mesure que les sacs d'emplètes disparaissaient !

Bref, le gouvernement irlandais a déplacé le problème plutôt que de le régler.

Heureusement, il existe aujourd'hui un outil qui permet de jauger, à l'aune écologique, à peu près n'importe quel produit ou procédé de fabrication. C'est l'« analyse du cycle de vie », ou ACV – à ne pas confondre avec « accident cérébrovasculaire »... –, qui évalue TOUS les impacts environnementaux d'un produit, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de sa vie – qu'elle se termine dans le bac vert ou au dépotoir. L'étude inclut le transport, l'emballage et l'énergie consommée durant la fabrication et l'utilisation.

L'ACV n'évalue pas seulement les gaz à effet de serre, mais aussi les rejets toxiques de toute nature, la contribution au smog, l'accumulation de déchets, l'acidification des milieux aquatiques et leur eutrophication (étouffement causé par la prolifération des végétaux dans l'eau), etc.

Pour être valable, l'analyse du cycle de vie

doit tenir compte de la manière dont le produit est utilisé. Ainsi, une peinture peut être 30 % moins polluante qu'une autre, mais s'il en faut deux couches plutôt qu'une, on doit en tenir compte.

Il faut ensuite effectuer l'inventaire de tout ce qui y entre et en sort. La fabrication d'un simple kilo de PVC nécessite des dizaines d'étapes et l'utilisation d'au moins 130 éléments (matières premières, réactifs chimiques, énergie); on peut imaginer la liste pour un objet plus complexe comme un téléphone cellulaire. Les experts se servent donc de gigantesques bases de données, qui répertorient la composition des matières premières, ainsi que la nature des rejets.

Grâce à un logiciel spécialisé, on obtient ensuite les résultats tant attendus, soit une énumération claire et nette de tous les impacts environnementaux engendrés par l'objet au cours de sa vie. Pour un séchoir à main électrique, installé dans une tour à bureaux du Royaume-Uni pendant cinq ans (une étude commandée par le fabricant, AirDri), cela donne, entre autres :

- ~ Effet de serre : 1,6 tonne d'équivalent CO<sub>2</sub>
- ~ Eutrophisation : 1,15 kg d'équivalent phosphate
- ~ Contribution au smog : 0,36 kg d'équivalent éthylène
- ~ Énergie consommée : 36 000 mégajoules

Les Européens ont ainsi fait l'analyse du cycle de vie de centaines de produits de consommation courante, depuis la miche

e Dubè

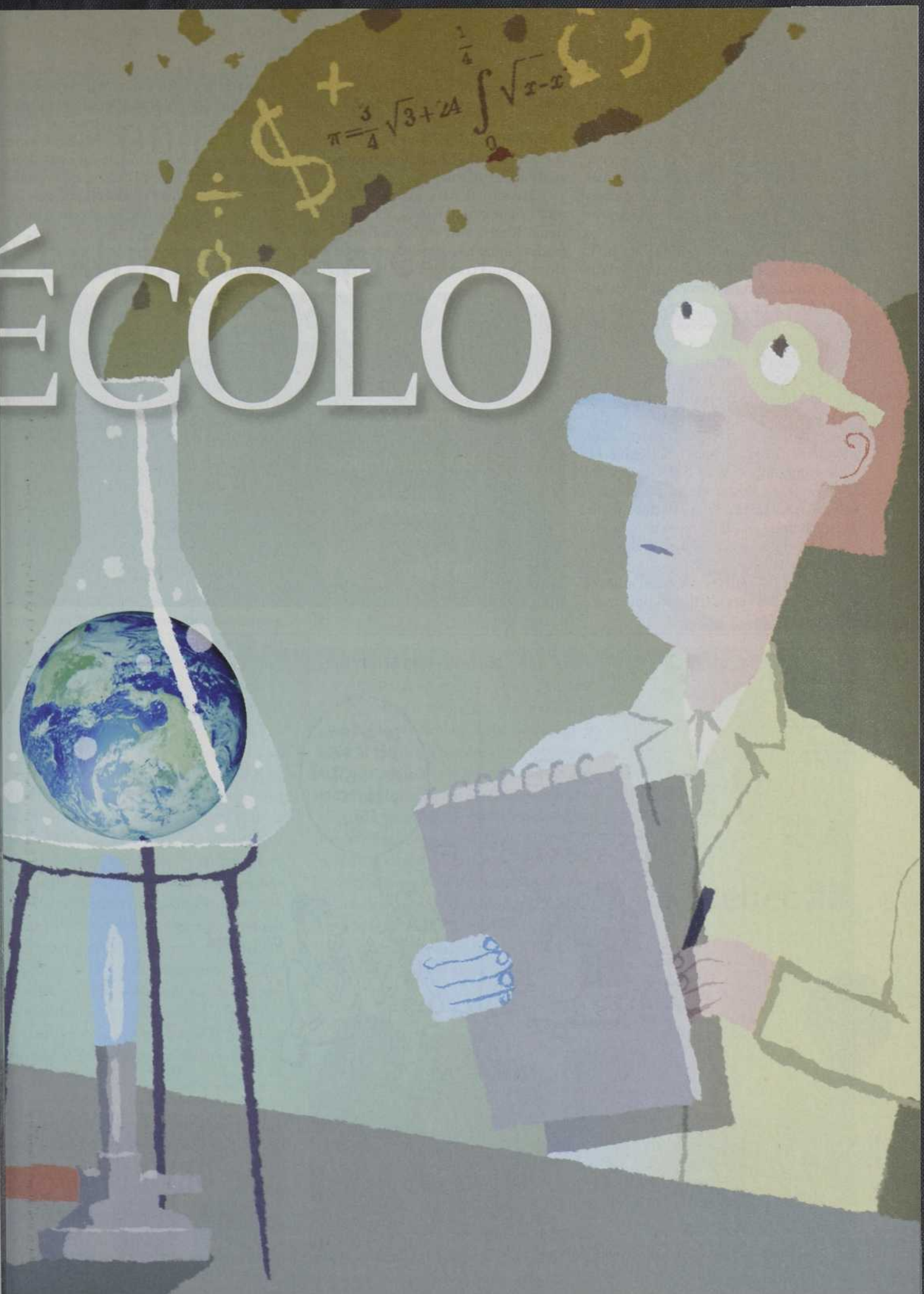
# ÉCOLO

dont le pro-  
pre peut être  
autre, mais  
à qui l'on, on  
nature de son  
ration d'un  
des dizaines  
moins 130  
réalisés chi-  
quer la liste  
comme un ri-  
s se servent  
données, qu'  
des matières  
des rejets.  
on obtient  
us, sont une  
tous les in-  
généralisés par  
un séchoir  
s une tige à  
pendant, con-  
le fabricant  
arris:

0,36 kg

000

fait l'analyse  
le produits de  
pure la miche



de pain jusqu'à l'aspirateur, en passant par le détergent à lessive. Mais il faudra faire le travail au Canada, car l'endroit où l'objet est fabriqué et utilisé change tout: la source d'énergie (hydroélectricité, centrale thermique, nucléaire), le kilométrage parcouru pour transporter les matières premières, le type de matériaux et les procédés de fabrication.

La grande force de cet outil, c'est qu'il donne des réponses objectives aux décideurs et aux consommateurs. Ainsi, en faisant l'ACV d'un bateau de marchandises, l'université de Nouvelle-Écosse a démontré que son plus grand impact environnemental n'était pas la production de GES, mais plutôt la peinture recouvrant l'extérieur de la coque, très toxique pour la faune.

Le Québec peut compter sur l'un des centres universitaires les plus importants au monde dans ce domaine, le CIRAIG. Le Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services a été lancé à l'initiative de l'École polytechnique en 2001, et compte maintenant huit universités membres. C'est le seul du genre au Canada.

Plusieurs entreprises d'ici et d'ailleurs se tournent déjà vers le CIRAIG pour améliorer leur «éco-bilan».

elles, dont Cascades, Desjardins, Rona et les françaises Total, Veolia et EDF ont même donné 5,5 millions \$ pour soutenir la création de la Chaire internationale en analyse du cycle de vie.

Grâce au CIRAIG, les compagnies auront l'assurance d'obtenir des résultats sérieux. Rien à voir avec ceux tirés d'une étude commandée par la compagnie MacDonald's, qui concluait que la préparation

des repas dans les restaurants de cette chaîne avait un moins grand impact environnemental que celle effectuée dans un resto de quartier. La firme ayant réalisé l'étude avait seulement «oublié» d'inclure dans ses calculs la préparation faite à l'extérieur du restaurant, c'est-à-dire l'essentiel, puisque les MacDo reçoivent la nourriture prête à cuire!

**+ Pour en savoir plus**  
[www.ciraig.org](http://www.ciraig.org)



### Un aperçu des sujets qui seront traités au cours des prochains mois :

**L'ampoule :** Faut-il vraiment dévisser la bonne vieille ampoule et la remplacer par une fluocompacte ?

**Les sacs d'épicerie :** Sac de papier, sac de plastique, sac oxobiodégradable ? Quelle est la meilleure option ?

**La vaisselle :** Des assiettes et des fourchettes biodégradables pour les réceptions : trop beau pour être vrai ?

**Le frigo :** À partir de quel âge un frigo devient-il une nuisance environnementale ?

$\sqrt{x^2+3x-5} < 2x-3$

EN TOUT CAS, J'TE LE DIS, NOTRE SYSTÈME D'ÉDUCATION EST POURRI!

GARNÔTE

Les élèves québécois ont terminé au premier rang lors d'une évaluation pancanadienne.

Libérez-vous des idées reçues

• [ledevoir.com/education](http://ledevoir.com/education) •

**LE DEVOIR.com**

# Les technologies de pointe et les sciences s'exhibent à Québec!



Salon Éducation Emploi (imagine)  
de Québec L'espace science et innovation

## IMAGINE, L'ESPACE SCIENCE ET INNOVATION : UN ÎLOT DE SCIENCE AU CŒUR D'UN ÉVÈNEMENT D'ENVERGURE

Les sciences et la technologie seront à l'honneur dans la section *Imagine, l'espace science et innovation*, au Salon Éducation Emploi de Québec, du 29 octobre au 1<sup>er</sup> novembre prochain au Centre de foires de Québec (ExpoCité).

Avec ses 20 000 visiteurs pour la plupart âgés entre 13 et 35 ans, le Salon Éducation Emploi, un organisme à but non lucratif, constitue une vitrine exceptionnelle pour faire découvrir à la relève des emplois reliés à la science et aux technologies et stimuler les inscriptions dans les programmes de formation en lien avec ces domaines. D'ailleurs, selon les plus récentes données d'Emploi-Québec<sup>1</sup>, plus de 90 000 personnes travaillaient dans les secteurs des sciences naturelles et appliquées et de la santé dans les régions de la Capitale-Nationale et de Chaudière-Appalaches, ce qui représente près d'un emploi sur six. Ces deux régions comptent plusieurs entreprises de pointe, centres de recherches de calibre international et institutions d'enseignement réputées qui contribuent à faire de l'innovation un pôle d'excellence incontournable. Dans ce contexte, le recrutement de main-d'œuvre qualifiée devient un véritable casse-tête et plusieurs emplois de qualité sont difficiles à pourvoir.



## LA SCIENCE AU BOUT DES DOIGTS

Pendant quatre jours, les visiteurs d'*Imagine, l'espace science et innovation*, auront la chance de mettre leurs neurones à contribution et d'explorer différents phénomènes par l'expérimentation. Les exposants proposeront des dizaines d'ateliers pour communiquer leur passion. Les curieux pourront voir le monde d'un œil différent et découvrir les applications concrètes des dernières percées technologiques.

Ce nouvel espace d'innovations techniques, de découvertes et d'expérimentations convie les jeunes et moins jeunes à une rencontre privilégiée avec la science et la technologie. Un rendez-vous gratuit à ne pas manquer!



Québec Science



Québec

1. Bulletins régionaux sur le marché du travail (2008 Capitale-Nationale et 2006 Chaudière-Appalaches)



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

# Suivez le guide



## De l'art à l'eau

Des œuvres d'art exposées au fond de l'eau, que l'on admire grâce à un masque et des palmes! Voici le laboratoire Aquart, première galerie sous-marine permanente au Canada. Cet étrange musée au site de plongée de la Carrière Flintkote, à Thetford Mines, est né de la folie créatrice de la plongeuse et artiste Charlene Chouinard. Neuf sculptures y sont présentées auxquelles viendront s'ajouter périodiquement tableaux en apesanteur et projections vidéo. « C'est un grand défi technique d'exposer des œuvres au fond de l'eau », avoue la créatrice. Il suffit en effet de quelques jours pour qu'une peinture acrylique commence à se décomposer, tandis qu'une sculpture peut supporter ces conditions sans broncher pendant plusieurs années. Les aquarelles sont emballées sous vide, de la même manière que le sont les aliments, afin de les faire durer le plus longtemps possible. Les peintures à l'huile, elles, n'ont pas besoin d'être protégées, mais elles demeurent éphémères.

« Comme l'eau et l'huile ne sont pas miscibles, la peinture ne se dilue pas. La durée de vie dans l'eau de ces toiles est d'environ une semaine. » Et pas besoin d'être un as de la plongée pour profiter de la galerie.

Laboratoire Aquart, Carrière Flintkote, Thetford Mines, [www.aquart.ca](http://www.aquart.ca), 418 427-3547.

AQUARIAMEDIAS

Par Julie Picard

## La petite reine au fil du temps

Les amoureux du vélo sont de plus en plus nombreux au Canada. Ils adoreront connaître l'histoire de leur véhicule favori. Car la bicyclette n'a pas toujours eu l'aspect qu'on lui connaît aujourd'hui! Plusieurs innovations techniques, – pensons seulement au dérailleur et au pneumatique – ont été ajoutées au prototype du XIX<sup>e</sup> siècle, conçu à partir d'un cheval de bois. Comme il ne comportait pas de pédales, on devait le faire avancer en poussant sur le sol avec les pieds! Découvrez l'évolution du design et le fonctionnement du vélo au fil des décennies grâce à des photographies, des objets, des vidéos et des œuvres d'art. Pour tout savoir sur cette petite merveille de la technologie.

*Le vélo : deux roues, mille histoires, Musée des sciences et de la technologie du Canada, Ottawa, dès le 9 octobre, 1 888 442-4416.*



ALEXEY DUDOLADOV/ISTOCK

MIECZYSLAW GÓROWSKI/LE THÉÂTRE DE GOMBROWICZ, 1986-COLLECTION LILIANE ET DAVID M. STEWART-PICTO : MBAM/GILES RIVEST



## Modèle vivant

Il n'y a pas que les médecins qui s'intéressent à l'anatomie et aux pathologies humaines. Les artistes aussi! Déjà au XVII<sup>e</sup> siècle, le peintre néerlandais

Rembrandt était fasciné par le travail des chirurgiens. La professeure de biologie Linda Moussakova propose une conférence où elle présente des œuvres d'artistes des États-Unis et d'Europe, inspirés par le corps humain, depuis les sculptures de Henry Moore jusqu'aux peintures figuratives du Français Paul Rebeyrolle et aux autoportraits de Frida Kahlo, victime d'un grave accident de la route à l'âge de 18 ans. Mme Moussakova raconte l'histoire fascinante de la rencontre entre art et science.

*Corps humain et pathologies à travers l'art, Auditorium Maxwell-Cummings du Musée des beaux-arts de Montréal, 29 octobre à 18 h, 514 285-1600.*

## Et aussi...

### L'épigénétique, une nouvelle théorie de l'hérédité?

Conférence dans le cadre des Belles soirées, Pavillon 3200 de l'Université de Montréal, rue Jean-Brillant, 20 octobre à 19 h 30, 514 343-2020.

### Migrations dans l'océan Indien : des espèces aquatiques en péril

Océan sauvage 3D, Cinéma Imax du Centre des sciences de Montréal, tout le mois d'octobre, 514 496-4724.

### Discussions animées autour de problèmes de société

Les entretiens Jacques Cartier, colloques à Montréal du 3 au 7 octobre et à Québec du 8 au 10. <http://ejc2008.concordia.ca/index.php>, 514 603-3493. À l'honneur : la place du privé en santé, la diversité culturelle et religieuse à l'école, les grands projets de transport urbain.

### Un crâne qui fait jaser...

Découvrez le tricératops, Auditorium du Musée Redpath, à Montréal, le 17 octobre à 16 h, 514 398-4086.

### Les secrets du cerveau

École Mini Psy, Hôpital Douglas, dès le mois d'octobre, 514 761-6131 poste 2717. Une fois par semaine, pendant cinq semaines, assistez à des cours pour en apprendre davantage sur le cerveau et le développement des maladies mentales.



Ouvrez votre esprit à l'École Mini Psy de l'Institut Douglas

# Matières à lire

## Itinéraire d'un enfant du siècle

De Bellevue à Moscou, le parcours de l'astrophysicien Hubert Reeves est fait de découvertes et de rencontres. Il entreprend le récit de sa carrière dans le but avoué d'en

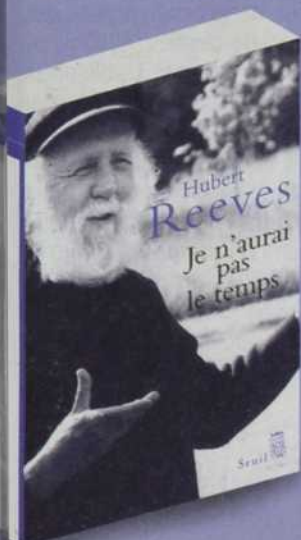
inspirer d'autres. Avec candeur, il évoque une promesse faite durant l'enfance : révolutionner l'astrophysique. De sa maison de Malicorne, au cœur de sa « forêt millénaire » de Bourgogne, il constate aujourd'hui l'échec de ce rêve, mais se réjouit du chemin parcouru.

Ses études à Cornell lui ont permis de recevoir l'enseignement de Richard Feynman, un grand de la physique quantique, et de bien d'autres. Mais c'est en Europe qu'il fait la connaissance de Georges Lemaître, « père du big-bang », avant de partir pour l'URSS, où le paradoxe soviétique le laisse perplexe : comment ont-ils réussi à envoyer le premier homme dans l'espace avec de l'équipement aussi rudimentaire ?

Dans la dernière partie, Reeves abandonne la chronologie pour brosser un portrait du milieu de la recherche et fournir des conseils pratiques pour y évoluer. Refusant tout intégrisme, il réaffirme son engagement écologique et s'inquiète de certaines tendances religieuses actuelles. Le monde a certes bien changé depuis son passage chez les jésuites.

Elaine Després

**Je n'aurai pas le temps,**  
Hubert Reeves, Éditions du Seuil, 2008, 338 p.



Hubert Reeves à cinq ans

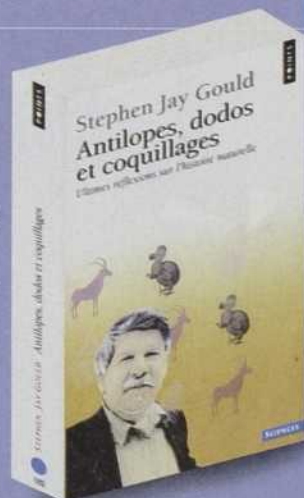
## Tous les Gould sont dans la nature

Ce livre posthume de Stephen Jay Gould, grand défenseur du néo-darwinisme, marque le point final d'une longue carrière d'essayiste. Dans ces chroniques écrites pour la revue *Natural History* entre 1973 et 2001, la science se combine à la religion, à l'art et à l'histoire pour nous dévoiler ce qu'elle révèle rarement : sa nature profondément humaine. Ainsi, c'est grâce à l'enthousiasme d'un conservateur de musée néerlandais exhibant un des quatre derniers spécimens d'hippopotame bleu que l'on découvre cette antilope africaine disparue depuis 1799. Sous la plume du biologiste, elles deviennent les « quatre antilopes de l'Apocalypse, nous observant silencieusement pour voir à combien d'espèces nous allons faire subir leur triste destin ».

Les hasards biographiques, rencontres non planifiées au détour d'une lettre ou d'une dédicace dans un livre ancien, servent de déclencheurs à de brillantes réflexions. De la vie et de l'œuvre de savants célèbres, Gould fait ressortir les facettes les moins connues : l'influence de la pensée médiévale sur Léonard de Vinci, la carrière d'entomologiste de Nabokov, l'essai lamarckien jamais publié de Freud.

Mais c'est Darwin, par le biais d'anecdotes et de citations tirées de *L'origine des espèces*, qui demeure la clé de voûte de l'ouvrage, ajoutant à la cohérence de l'ensemble. **E.D.**

**Antilopes, dodos et coquillages : ultimes réflexions sur l'histoire naturelle,** Stephen Jay Gould, Éditions du Seuil, collection « Points Sciences », 2008, 562 p.



## Un cerveau et des oiseaux

L'Américain Richard Powers, gagnant du prestigieux *National Book Award*, nous livre un roman maîtrisé et prenant où s'entremêlent habilement neurosciences et ornithologie.

Alors que les grues font escale dans le Nebraska, Mark est victime d'un accident de la route. À son réveil, il est convaincu qu'une actrice se fait passer pour sa sœur, car il est incapable de reconnaître celle qui veille pourtant sur lui avec dévotion. D'autres symptômes tous plus étranges les uns que les autres attireront bientôt l'attention du docteur Weber. Ce neurocogniticien, inspiré du célèbre docteur Oliver Sacks, collectionne les cas les plus spectaculaires de troubles neurologiques.

Chez Richard Powers, la science médicale se dévoile dans toutes ses incertitudes et ses intentions moins qu'altruistes. De ce récit trouble sur fond d'activisme écologique et de drame familial, un constat émerge : le cerveau humain est encore bien loin de se comprendre lui-même. **E.D.**

**La chambre aux échos,** Richard Powers, Éditions le cherche midi, collection Lot 49, 2008, 471 p.



# Aujourd'hui le futur

Par Philippe Desrosiers



## Tapis cardio

Le travail de bureau est mauvais pour le dos; il peut engendrer des tendinites et a tendance à rendre la fesse dodue.

À moins, évidemment, de travailler debout et en bougeant. C'est l'idée qu'a exploitée Maurin Donneaud en mettant au point un clavier fonctionnant au... pied. Il s'agit en fait d'un grand tapis où sont dessinées de grosses lettres qui, quand on marche dessus, s'affichent à l'écran de l'ordinateur. L'utilisateur doit parfois faire des sauts et des contorsions bizarres qui lui donnent l'air de sortir d'une chorégraphie de danse moderne. Si le clavier-tapis est tout indiqué pour faire fondre la graisse, il n'est pas sans risque pour l'intégrité physique des employés et leur crédibilité. Comment, en effet, expliquer à son patron que l'on se soit foulé le pied en envoyant un courriel?

[xyinteraction.free.fr/wiki/pmwiki.php/FR/Carpet](http://xyinteraction.free.fr/wiki/pmwiki.php/FR/Carpet)

## Faux jour

Il existe une solution à la désagréable sonnerie du réveille-matin. Le designer Dasha Anokhina vient de trouver un compagnon idéal à Morphée : REMY. Cette couverture est reliée à une caméra qui enregistre les mouvements du dormeur. Un graphique représentant cet enregistrement s'affiche sur la couverture qui s'illumine progressivement, simulant le lever du soleil. Dès potron-minet, on peut ainsi constater, par un simple coup d'œil sur sa bedaine, si notre sommeil a été calme ou agité. Cette information est aussi stockée dans une clé USB afin d'être consultée ultérieurement, quoiqu'on peut se demander qui pourrait trouver son comportement nocturne si intéressant qu'il veuille en garder la trace.

[bedzine.com/blog/tag/dasha-anokhina](http://bedzine.com/blog/tag/dasha-anokhina)



## Le robot qu'on enfile

Cela fait longtemps qu'on en parle, mais les exosquelettes sont désormais bel et bien parmi nous. Pour alléger leur fardeau quotidien, la compagnie Cyberdyne offre à ses clients japonais un costume d'acier et de plastique bourré de capteurs et de circuits électroniques. Ces derniers interprètent les bio-signaux qui annoncent les mouvements de l'utilisateur de manière à mettre en action les membres mécaniques. Les bras et les jambes du robot bougent de concert avec le corps de l'humain. La puissance du HAL-5 peut être décuplée pour lui faire accomplir des tâches habituellement impossibles. Il a été testé par l'équipe qui l'a mis au point dans des conditions diverses, dans la neige par exemple, à une altitude de 4 000 m. Pour l'alimenter, il suffit de le brancher dans une prise de courant et son autonomie est d'un peu plus de deux heures. Les résidents du Japon pourront bientôt louer un des 500 HAL-5 produits annuellement, pour environ 1 000 \$ par mois.

[www.cyberdyne.jp/english](http://www.cyberdyne.jp/english)



# jeux

Par Jean-Marie Labrie [labriejm3@sympatico.ca](mailto:labriejm3@sympatico.ca)

## 235

### Es-tu bon détective ?

Trouver un nombre de Fibonacci qui est à la fois :

- 1) un multiple de 7;
- 2) un nombre naturel de trois chiffres;
- 3) un multiple de 19 moins 1.

## 236

### Nombres palindromes particuliers !

Quels sont les deux premiers nombres carrés palindromes ?

## 237

### Nombres naturels inversés

Quels sont les deux nombres naturels qui, mis au carré, ont les mêmes chiffres, en sens inverse ?

## 238

### Suites remarquables !

Quel est le nombre suivant de chacune des deux suites ci-dessous ?

- 30, 105, 385, 1001, 2 431
- 210, 1155, 5005, 17 017, 46 189

### Solution du problème du dernier numéro

## 234 Être humain d'une grande avarice

Il n'existe que deux solutions que l'on présente dans le tableau suivant :

H	O	M	E	A	V	R	G	I	U
9	0	7	8	3	4	2	1	5	6
7	8	5	2	6	0	3	1	9	4

Ce qui donne les solutions suivantes :

$$\begin{array}{r} 1) \quad 90778 \\ + 34328 \\ \hline 125106 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) \quad 78551 \\ + 60633 \\ \hline 139184 \end{array}$$

### Niveaux

 débutant  intermédiaire  expert

# Le mois prochain...

## Téléphone cellulaire : l'alarme a sonné

Vrai ? Faux ? Le téléphone portable cause des tumeurs au cerveau, de l'infertilité et des troubles d'apprentissage chez les adolescents. Les ondes électromagnétiques émises par les portables (et aussi par les Wi-Fi) sont-elles néfastes pour l'organisme ? Comment utiliser avec précaution un téléphone portable ? Notre journaliste fait la lumière sur la question.

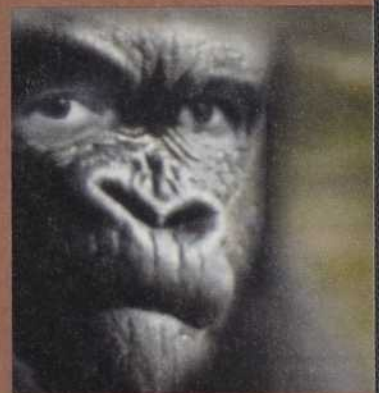


## La science après George W. Bush

Il y a eu les déclarations du président des États-Unis sur le créationnisme et ses conséquences sur l'enseignement. Il y a eu la relance du programme spatial. Il y a eu la politique environnementale anti-Kyoto, l'interdiction d'expérimenter avec les cellules souches, etc. Quelles conséquences les politiques scientifiques de George W. Bush auront-elles à long terme ? À quels changements peut-on s'attendre si les démocrates prennent le pouvoir ? Une grande entrevue avec un expert en science et en politique américaine.

## Les animaux ont-ils des droits ?

Devrait-on continuer d'utiliser les animaux dans les laboratoires pour servir la recherche médicale ? Devrait-on accorder des droits aux grands singes et, pourquoi pas, à tous les animaux ? Un reportage touchant sur la condition animale et notre responsabilité envers les autres espèces.





## Éloge du funèbre

*Le plus ancien et désolant Facebook du monde*

**SB** Je sais bien que la science progresse tous les jours. Nous vivons plus vieux; bien des maladies ont trouvé leur remède. Cependant, certaines choses ne changent pas. Nous mourons quand même et nous avertissons les autres de notre trépas. Nous le faisons dans les pages nécrologiques des journaux, dans la même section que l'horoscope, les avis publics et les appels d'offres. Personne ne lit ces pages avant l'âge de 50 ans. Mais après, subtilement, les dites pages gagnent progressivement en importance. Elles attirent l'attention des futurs candidats.

Moi-même, je regarde de plus en plus les photos et les noms de ceux et celles qui annoncent leur départ. Je cherche ceux que je connais, qui ont mon âge, et dont la mort m'effraie. Car la mort de l'autre, c'est toujours un peu la nôtre. On imagine facilement sa photo dans la funeste colonne, avec les deux dates décisives; la première que l'on fête, la deuxième que l'on ignore et que l'on craint. Ces photos de « nos chers disparus » sont généralement mauvaises, des clichés de fortune, défraîchis, « passés date ». Ce qui est exactement la nature de l'affaire.

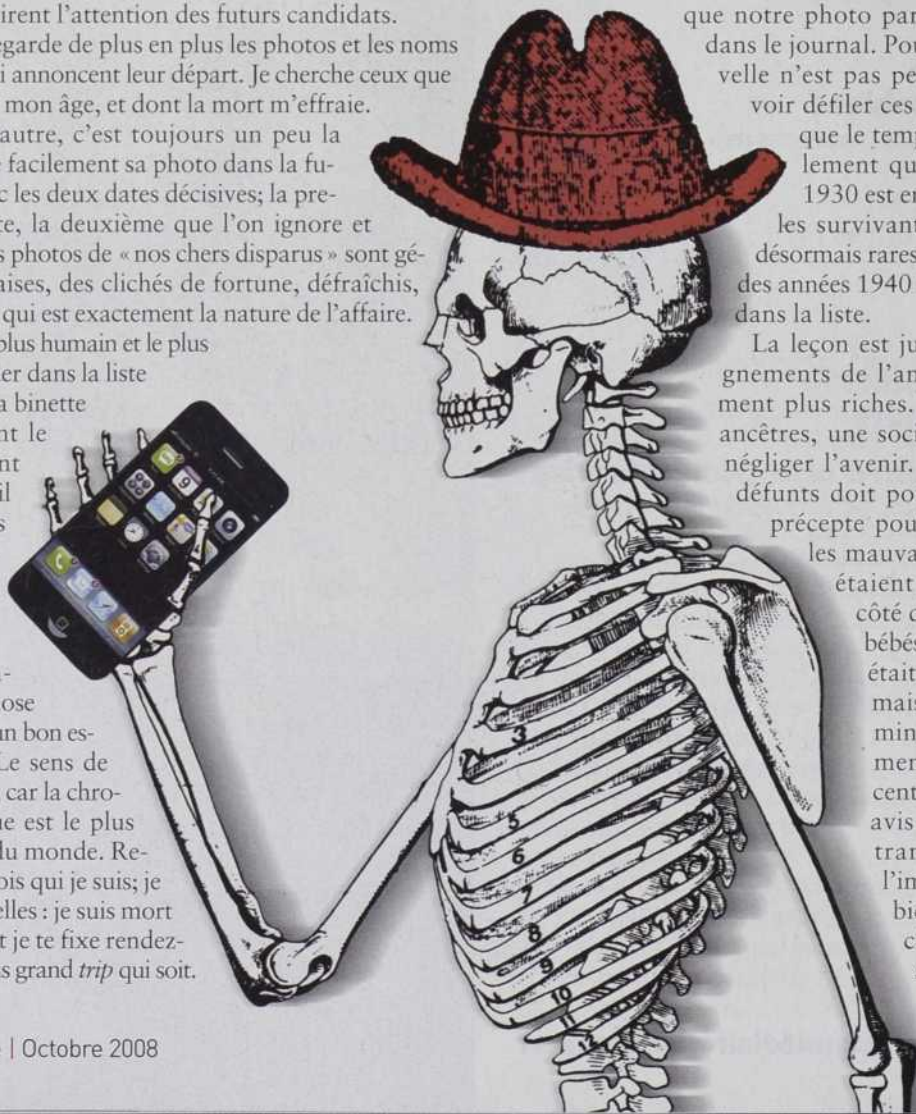
Et puis le pire, le plus humain et le plus bas, c'est de regarder dans la liste s'il n'y aurait pas la binette de quelqu'un dont le trépas secrètement nous réjouit. Car il est bel et bien des têtes qui ne nous reviennent pas.

Annoncer sa mort en une photo et un paragraphe n'est pas chose facile. Il faut avoir un bon esprit de synthèse. Le sens de l'image ne nuit pas, car la chronique nécrologique est le plus ancien Facebook du monde. Regarde ma photo, vois qui je suis; je te donne des nouvelles: je suis mort hier. C'est le fun, et je te fixe rendez-vous au bout du plus grand *trip* qui soit.

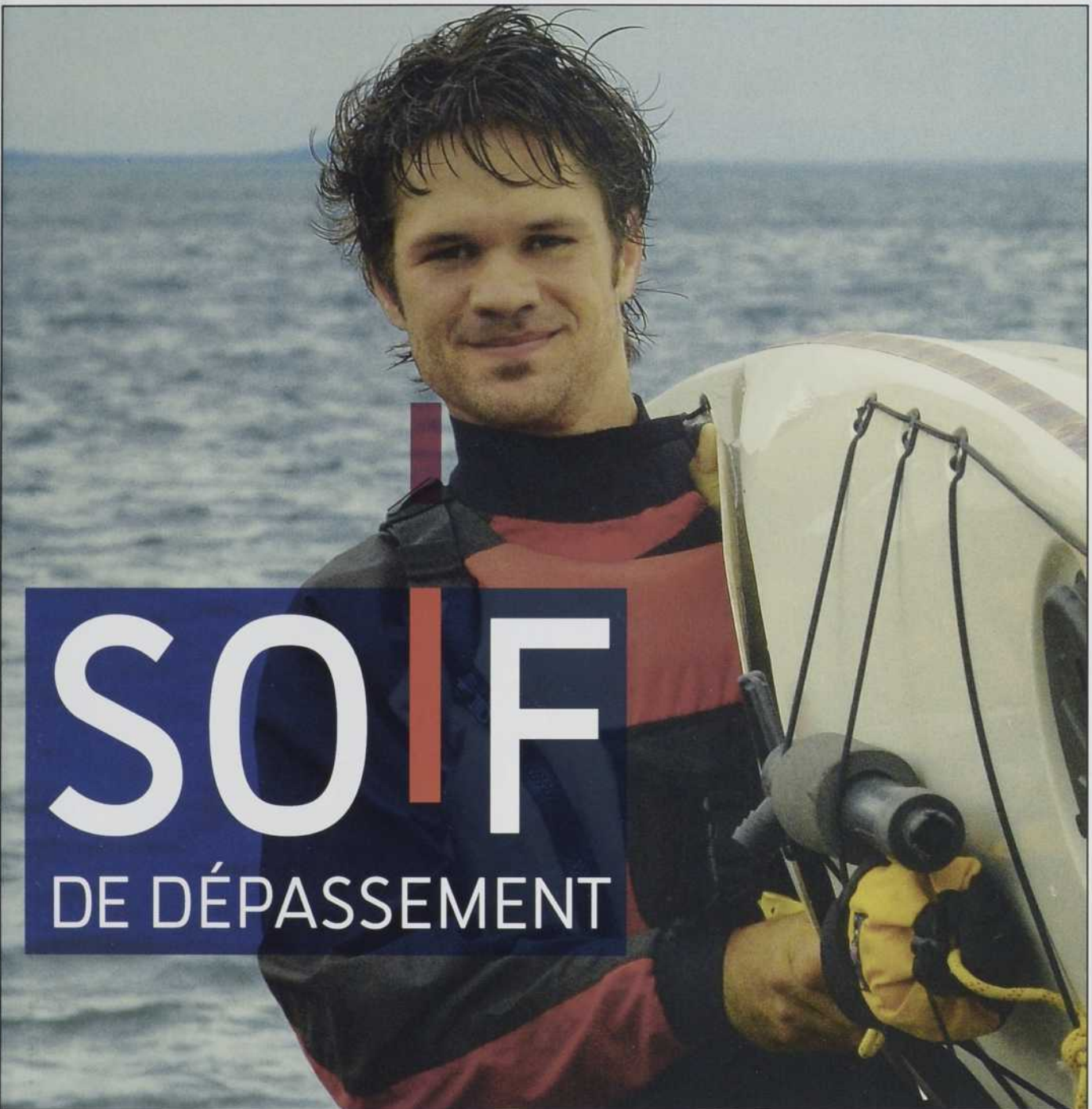
**BA** Les avis de décès que l'on trouve dans nos quotidiens, coincés entre les tableaux de la bourse et les statistiques sportives, sont assez désolants. Pas uniquement parce que la mort est forcément triste, mais du fait que notre société ne sait plus comment en parler. Quelle est la fonction sociale de ces annonces lugubres? Bien sûr, elles servent à convier aux funérailles les amis et parents éloignés que l'on ne sait plus comment joindre.

Elles permettent aussi de partir content; on sait que notre photo paraîtra au moins une fois dans le journal. Pour le lecteur à qui la nouvelle n'est pas personnellement adressée, voir défiler ces morts inconnus rappelle que le temps passe. Il constate facilement que la cohorte des années 1930 est en train de disparaître, que les survivants des années 1920 sont désormais rares, alors que les plus fragiles des années 1940 commencent à apparaître dans la liste.

La leçon est judicieuse, mais les enseignements de l'anthropologie sont nettement plus riches. En créant un culte aux ancêtres, une société saine ne doit jamais négliger l'avenir. Le respect accordé aux défunts doit pouvoir se transformer en précepte pour la jeunesse. Autrefois, les mauvaises photos des disparus étaient présentées tout juste à côté des mauvaises photos des bébés de la semaine. La morale était simple: la vie s'achève, mais la vie continue. En éliminant progressivement les mentions de naissances récentes pour ne retenir que les avis de décès, nos journaux transmettent aujourd'hui l'image de plus en plus morbide et défaitiste d'une société dont les membres s'éteignent, un par un. **BS**



ndiens, com  
es sportives  
mort est for  
at plus com  
es annonce  
elles les am  
ment, joudr  
ment; un su  
ins que fo  
qui la no  
adressé  
mis rappel  
coratate fac  
e des années  
spatiale, qu  
es 1920 ses  
es plus traç  
r à appariti  
nis les esse  
e sont nera  
ant, cude au  
e doit jamai  
accordé au  
transformer e  
Autrefré  
les unqara  
a out juste  
es plioz de  
La mora  
e s'achev  
omme. En é  
vement le  
passages et  
veur que le  
pourmau  
appard be  
s en plus mo  
ste d'une se  
les membe  
un par un.



# SOIF

## DE DÉPASSEMENT

LES ÉTUDES DE 2<sup>e</sup> ET 3<sup>e</sup> CYCLES EN SCIENCES NATURELLES  
À L'UQAR, POUR COMPRENDRE ET AGIR SUR L'ENVIRONNEMENT

■ biologie, géographie, gestion de la faune, gestion des  
ressources maritimes, océanographie, sciences de  
l'environnement.

RENSEIGNEMENTS:  
[www.uqar.ca/sciences](http://www.uqar.ca/sciences)  
[info.sup@uqar.ca](mailto:info.sup@uqar.ca)





LE CYBERESPACE  
ET LE CONFORT DU CUIR

LA TOUTE NOUVELLE  
LINCOLN MKS 2009



Caractéristiques en option représentées. Jantes de 20 po livrables à la fin de l'été 2008.

  
LINCOLN  
LAISSEZ VOTRE MARQUE

LINCOLNCANADA.COM