

Ressusciter Jésus  
et le frère André  
grâce au clonage?

Vite, une révolution!  
Un texte exclusif  
de Bernard Landry



Une histoire oubliée  
Comment on a  
capturé le son

Sardines en capsules

Québec

Avril 2007  
**Science**

cybersciences.com

Les promesses des  
**oméga-3**

CE QUE LES SCIENTIFIQUES EN PENSENT

Bons pour le cœur

Antidépresseurs

SANS EFFETS SECONDAIRES



Prenez le pouls de votre santé.

Oméga-3, acupuncture, insomnie, végétarisme... pas toujours facile de s'y retrouver. Pour de l'information fiable et pratique concernant la santé, consultez PasseportSanté.net, le site de référence sur le mieux-être, l'alimentation et les problèmes de santé.



PASSEPORT**SANTÉ**.NET

Chaque visite fait du bien.

Un site sans but lucratif validé par des spécialistes de la santé.  
Soutenu à 100 % par la Fondation Lucie et André Chagnon.



# SOMMAIRE

AVRIL 2007, VOLUME 45, NUMÉRO 7 www.cybersciences.com

## Actualités

### Inno techno 8 Casting virtuel



Ils se marièrent et un logiciel leur donna beaucoup d'enfants. Grâce au projet Darwin, mis sur pied au

Québec, les films d'amour – et les autres – ne seront plus jamais pareils.

par Joël Leblanc

### La Terre et nous

#### 10 Nouvelle vie

Sous la glace de l'Arctique, on vient de découvrir un organisme vivant tout petit et bien intrigant.

par Joël Leblanc

### Espace-temps

#### 12 Coïncidence cosmique

Par quel incroyable hasard l'Univers est-il fait sur mesure pour la vie? Quatre éminents physiciens se penchent sur cette épineuse question.

par Thomas Gervais

### La vie, la santé

#### 14 Coup de pouce aux cigognes

Une simple prise de sang suffira bientôt pour diagnostiquer l'endométriose, cette maladie qui rend infertiles des milliers de femmes.

par Anne-Marie Simard

Planète ADN

#### 16 Les divagations de Darwin

Le père de l'évolutionnisme a mangé, le jour de Noël 1833, le volatile qui prouvait sa théorie.

par Jean-Pierre Rogel

## Santé



### 18 Les promesses des oméga-3

Ils seraient bons pour le cœur et ils amélioreraient l'humeur et la mémoire. Ils auraient même des vertus contre l'hyperactivité. Ces gras très spéciaux sont-ils aussi efficaces qu'on le dit? Et pourquoi?

par Catherine Dubé

## Résurrection

### 24 Cloner Jésus, le frère André et Marguerite d'Youville?

On essaie bien de ressusciter les mammouths à partir de quelques cellules conservées dans le permafrost. Pourrait-on faire la même chose avec les reliques de Jésus et de tous les saints?

par Anne-Marie Simard

## Opinion

### 30 Vite, une révolution!

Vingt-cinq ans après le virage technologique, dont il a été le principal artisan, l'ancien premier ministre du Québec en appelle à un nouveau défi à la fois scientifique, social et économique.

par Bernard Landry



## Climatologie

### 34 Les Mayas ont eu chaud

La dernière thèse en vogue pour expliquer le déclin de cette grande civilisation : les caprices du climat.

par Marie-Pier Elie

## Trous de mémoire

### 40 Comment on a capturé le son

C'était un rêve aussi fou que de marcher sur la Lune : inventer une machine qui parle. Le Québec a joué un rôle capital dans cette aventure.

par Sophie Doucet



## Science culture

46 Aujourd'hui le futur  
par Philippe Desrosiers

47 Les stratégies intelligentes d'un mauvais dessein  
Le coup de gueule d'un paléontologue contre l'incursion des

activistes chrétiens dans l'enseignement des sciences.  
par Jean-Pierre Rogel

48 Jeux  
par Jean-Marie Labrie

Portfolio  
49 Soleil vert

Bien Vu!  
50 Le saumon et l'électricité  
Le poisson n'est pas juste bon à manger, il est bon à penser.  
par Serge Bouchard et Bernard Arcand





## BILLET

par Raymond Lemieux

# Jésus et le *grilled cheese*

Un *grilled cheese* a récemment été vendu 28 000 \$ lors d'un encaissement aux États-Unis! Sa particularité? Il portait une empreinte ressemblant au visage du Christ. Rien d'aussi spectaculaire que le suaire de Turin, mais – par respect pour Picône, on imagine – la dame de Floride, qui avait préparé la collation, n'a pas osé l'avaler.

Une explication rationnelle aurait pourtant rassuré cette dame. La mesure de la consistance du pain, son degré d'humidité et la distribution de la chaleur auraient démontré comment cette silhouette est apparue sur la mie. Il est vrai qu'une étude aussi minutieuse aurait fait perdre beaucoup de charme à l'histoire. Il y a, comme ça, de petits mystères qui pimentent agréablement la vie et que l'on aime entretenir.

Les religions ont longtemps fourni une explication plus métaphorique à ce genre d'énigme. Au point, parfois, de les transformer en miracles. Mais la science rivalise de mieux en mieux avec les religions sur le terrain de l'inconnu, là où elles ont leurs fondements: la vie, la mort, la conscience, notre place dans l'Univers. Elle s'incarne en Darwin qui décode l'évolution; en Einstein qui démystifie l'espace et le temps; en Marie Curie qui perce un des secrets de la matière; en Ian Wilmut qui clone une brebis.

La science est-elle en train de ravir la place de la spiritualité? Elle force en tout cas une révolution fondamentale de la pensée, qui disqualifie de plus en plus l'approche religieuse. Le curé d'une paroisse de Montréal, fasciné par l'avalanche de nouvelles connaissances en cosmologie, m'a déjà chuchoté: «La religion n'est plus pertinente pour tout cela.»

Ainsi soit-il? Certainement pas pour quelques activistes fondamentalistes – comme les partisans du dessein intelligent – qui pourront continuer à affirmer que le récit biblique peut s'adapter aux nouvelles connaissances en nous ressassant encore pendant des siècles et des siècles que Dieu est partout. Il est dans le big-bang, la foi des explorateurs, les falaises de Miguasha, les cellules souches ou un *grilled cheese*. Vous ne le voyez pas? Tout est affaire d'interprétation.

Néanmoins, jusqu'à il y a quelques semaines, il y avait encore une dimension intouchable – véritablement sacrée, si on peut dire – qui était préservée: Jésus. L'événement que constitue le documentaire *Le tombeau perdu*, réalisé par l'Israélien Simcha Jacobovici, et produit par James Cameron, le réalisateur du film *Titanic*, pourrait être considéré comme une attaque frontale de la science contre l'un des piliers de la civilisation occidentale. Le film relate en effet la découverte du tombeau de Jésus (il n'aurait donc pas ressuscité), reposant en compagnie de Marie-Madeleine (il n'aurait donc pas été célibataire) et de leur fils (il aurait donc eu des relations sexuelles). Il y a un temps, les archéologues auraient senti le feu du bûcher leur chauffer les pieds pour avoir revendiqué une telle découverte.

La science est décidément bien malcommode...

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

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

Reporters Catherine Dubé, Marie-Pier Elie et Noémi Mercier

### Collaborateurs

Bernard Arcand, Serge Bouchard, Philippe Desrosiers, Sophie Doucet, Thomas Gervais, Bernard Landry, Jean-Marie Labrie, Joël Leblanc, Jean-Pierre Rogel et Anne-Marie Simard

Correcteur Luc Asselin

Directeur artistique François Émond

Photographes/illustrateurs Frefon, Catherine Lepage

Direction Sylvie Bergeron

Adjointe administrative Nicole Lévesque

Responsable de la diffusion Dominique Owen

### PUBLICITE LOCALE ET NATIONALE :

Mc3 média

Michel Laurier (514) 397-4000

michel.laurier@mc3media.ca

### SITES INTERNET

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

Responsable: Noémi Mercier  
n.mercier@quebecscience.qc.ca

[www.cybersciences-junior.org](http://www.cybersciences-junior.org)

Responsable: Catherine Dubé  
courrier@cybersciences-junior.org

### Abonnements

(taxes incluses) Au Canada : 1 an = 43,04 \$,  
2 ans = 74,15 \$, 3 ans = 102,98 \$.

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

### Pour abonnement et changement d'adresse

Tél. : (514) 521-5376 ou 1 866 828-9879

Québec Science, Service à la clientèle,  
1251, rue Rachel Est, Montréal (Québec) H2J 2J9  
Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de :  
Rowecom France, rue de la Prairie, Villebon sur  
Yvette, 91763, Palaiseau cedex, France

Pelliculage électronique et impression : Interweb  
Distribution en kiosques : Les Messageries Benjamin

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

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

Le magazine sert avant tout un public qui recherche une information libre et de  
qualité en matière de sciences et de technologies. L'éditeur n'est pas lié à quel-  
ques exigences publicitaires. Les journalistes de Québec Science sont tenus de  
respecter le guide de déontologie de la Fédération professionnelle des journalistes  
du Québec. Québec Science, magazine à but non lucratif, est publié 10 fois l'an par  
la revue Québec Science. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de  
leurs textes. Les manuscrits soumis à Québec Science ne sont pas retournés. Les  
titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques non signés sont attribuables  
à la rédaction. Le contenu de ce magazine est produit sur serveur vocal par  
l'Audiotèque pour les personnes handicapées de l'imprimé.  
Téléphone : Québec (418) 627-8882, Montréal (514) 393-0103

Ministère  
du Développement  
économique  
et de l'Exportation

Québec

Canada

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

La Revue Québec Science

4388, rue Saint-Denis, bureau 300

Montréal (Québec) H2J 2L1

Tél. : (514) 843-6888

Télééc. : (514) 843-4897

courrier@quebecscience.qc.ca



CEGEP de Jonquière

# Courrier

courrier@quebecscience.qc.ca

## Jouer avec modération

À propos de l'article « Enjeux virtuels », publié dans notre magazine de décembre 2006-janvier 2007, Claude Choquet, de Montréal, nous écrit: « Non, jouer aux jeux vidéo ne rend pas violent, du moins pas plus que boire de l'alcool. La modération, par contre, a toujours sa place. Les jeux et l'alcool ont en commun de nous procurer un sentiment de bien-être. Espérons que les jeux vidéo faciliteront la transition de l'enfance à l'adolescence. »

## Encore plus sur la vitamine D!

Christian Allen Drouin, médecin à Rivière-du-Loup, et professeur associé à la faculté de médecine de l'Université Laval, tenait à ajouter quelques informations à l'article sur la vitamine D paru dans notre magazine de décembre 2006-janvier 2007 (« La vitamine miracle »). Nous en publions une partie.

«[...] Les caucasiens au phototype clair et en bonne santé sont peu à risque de développer des déficits en vitamine D, car ils sont en mesure d'en obtenir facilement de bonnes doses lors de courtes expositions (de 10 à 15 minutes quelques fois par semaine en découvrant de petites surfaces cutanées durant les mois d'avril à octobre). Cette facilité pour la photosynthèse est un des rares avantages de la peau claire. Elle a en effet permis de vivre sous des latitudes plutôt ingrates, où les personnes étaient par ailleurs soumises à une « diète boréale » (saumon, hareng, produits laitiers, etc.) adaptée pour les peuples nordiques. Un autre avantage des caucasiens est leur capacité à digérer plus facilement les produits laitiers riches en calcium (tolérance au lactose), dont la présence est essentielle pour une activité normale de la vitamine D. Durant la saison hivernale, c'est l'apport alimentaire qui devrait être privilégié, au lieu de la photosynthèse obtenue par les cabines de bronzage qui ne peuvent qu'augmenter le risque de néoplasie cutanée chez une population à risque en raison de son phototype. Par ailleurs, plus la peau demeure pâle et plus la photosynthèse de cette vitamine est efficace. Le bronzage devrait donc être théoriquement évité, puisqu'il constitue, sur le plan physio-

# Bar des sciences

Une discussion sur les croyances et l'esprit scientifique.

Animée par Yanick Villedieu  
(Les Années-lumière, Radio-Canada)

À Montréal, le mardi 10 avril  
de 17 h 30 à 19 h 30,  
au bar L'Barouf,  
4171, rue Saint-Denis

**L**es sciences peuvent-elles raisonnablement s'accommoder des religions et de la spiritualité? Existe-t-il des religions plus réfractaires que d'autres à la science et à la technologie? Les interprétations mystiques de certains progrès ou découvertes nuisent-elles à la réflexion scientifique?

Entre autres invités:

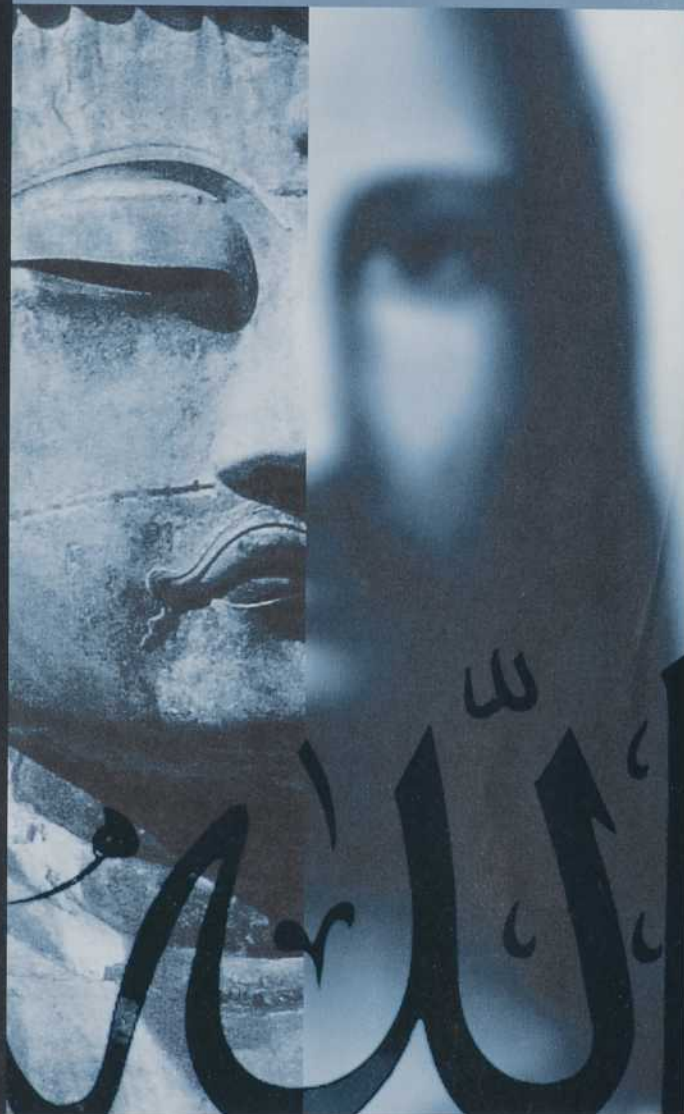
Yves Gingras, physicien et professeur en histoire des sciences à l'Université du Québec à Montréal; Guillaume Lecointre, chercheur au Muséum national d'histoire naturelle à Paris et ex-chroniqueur au magazine satirique *Charlie Hebdo*; Solange Lefebvre, titulaire de la Chaire religion, culture et société à la faculté de théologie de l'Université de Montréal; Alain Létourneau, professeur titulaire en éthique et philosophie à l'Université de Sherbrooke.

L'entrée est libre, mais on recommande de réserver sa place auprès de Dominique Owen au (514) 843-6888 poste 29.

Organisé par Québec Science en collaboration avec le Consulat Général de France à Québec.

 Québec Science  
www.cybersciences.com

# Les croyances et les religions sont-elles compatibles avec l'esprit scientifique?



logique, une protection à la suite d'une agression par le soleil et entraîne une plus grande difficulté pour la photosynthèse de la vitamine D, surtout pour les personnes au phototype foncé.

«[...] Plusieurs groupes d'individus sont à risque de déficit sous nos latitudes: les personnes âgées de 60 ans et plus, pour qui l'apport par photosynthèse ou par voie orale de la vitamine D peut être déficient, les nourrissons et jeunes enfants, les personnes à la pigmentation foncée (phototype 4 et plus), les individus de toutes races qui s'exposent rarement au soleil pour des motifs religieux (vie cloîtrée, port de la burka, etc.).»

## Oups!

Une ligne a malencontreusement disparu à la fin de la première page de l'article « Point de rupture » (*Québec Science*, mars 2007). La citation du docteur Michel Maziade aurait dû se lire ainsi: « C'est un peu comme le mouvement des plaques tectoniques: elles ne bougent que d'un millimètre par année et, tout à coup, une éruption volcanique se produit. » Aussi, à la page 35 au paragraphe intitulé: « 1912 - Le QI et les attardés », on peut lire la phrase suivante: « Le QI est le calcul de l'âge chronologique divisé par l'âge mental et multiplié par 100. » Nous aurions dû lire: « Le QI est le calcul de l'âge mental divisé par l'âge chronologique et multiplié par 100. »

# Le prix du public « Découverte de l'année 2006 »

Serge Rivest a remporté le **Prix du public Québec Science « Découverte de l'année 2006 »**, le seul prix scientifique au Québec décerné par le grand public!

Vous avez été des centaines à voter sur notre site [cybersciences.com](http://cybersciences.com) pour la découverte québécoise de 2006, parmi les 10 que nous avons sélectionnées dans notre numéro de février dernier.

Serge Rivest obtient les honneurs pour ses recherches sur la maladie d'Alzheimer (« Les microglies contre-attaquent »). Ce chercheur du Centre hospitalier de l'Université Laval, à Québec, a fait parler de lui partout dans le monde en révélant que les microglies, des cellules immunitaires du système nerveux central, pourraient permettre de vaincre l'alzheimer, alors qu'on avait toujours cru qu'elles étaient une des causes de la maladie.

De toute évidence, ce terrible mal vous touche de près, comme en témoignent vos nombreux commentaires. Plusieurs lecteurs ont parlé de l'augmentation du nombre de cas due au vieillissement de la population. Certains craignent d'en souffrir un jour; d'autres encore ont parlé avec émotion d'un de leurs proches atteint ou décédé.

« Ma grand-mère est atteinte d'alzheimer et ce mal lui enlève beaucoup de dignité et d'autonomie, écrit **Stéphane Mercure, de Saint-Basile-le-Grand**. Perdre la mémoire, c'est perdre une grande partie de soi. Ne pas se souvenir des noms, des visages de proches, des dernières discussions, c'est perdre le fil de la vie. Je n'ai plus la même relation avec elle. Chaque avancée pour trouver un remède, ou un moyen de combattre cette maladie, est une excellente nouvelle. »

La démarche novatrice de Serge Rivest n'est pas non plus passée inaperçue: « De constater que les microglies ne sont pas les ennemis que nous avons présumés est une découverte extraordinaire. Serge Rivest est parvenu à considérer ces cellules avec un œil nouveau. Bravo! » écrit **Carole Beaudet, de Deschailons**.

Ce sont les percées dans le domaine de la santé qui ont le plus touché nos lecteurs. La deuxième position est occupée par Barbara Pa-

padopoulou, de l'Université Laval, qui a mis au point un vaccin expérimental contre la leishmaniose à partir d'un parasite du lézard (« Un lézard contre la fièvre noire »). « C'est incroyable de savoir que les personnes atteintes sont, encore aujourd'hui, soignées avec des injections quotidiennes d'antimoine, une substance proche de l'arsenic, s'étonne **Denise Nadeau, de Québec**. Comme 350 millions de personnes sont à risque de contracter cette maladie, sans compter la menace de coinfection avec le VIH, de telles réalisations auront un impact extraordinaire, et ce, à un coût très abordable. » L'équipe de Rafick-Pierre

Sékaly, du Centre hospitalier de l'Université de Montréal, arrive en troisième place pour sa découverte d'un mécanisme qui pourrait relancer le système immunitaire en cas d'infection chronique, comme le sida et le cancer (« L'interrupteur de l'immunité »).

Les sept autres chercheurs ne sont pas en reste. Tous ont provoqué des commentaires passionnés et élogieux, comme celui de **Josianne Haeck, de Laval**, qui a

## Notre podium

**Les microglies contre-attaquent 43,1%**

Centre hospitalier de l'Université Laval

**Un lézard contre la fièvre noire 19,7%**

Faculté de médecine de l'Université Laval

**L'interrupteur de l'immunité 12,5%**

Centre hospitalier de l'Université de Montréal



« été agréablement surprise de constater la qualité des percées scientifiques de nos chercheurs québécois, et ce, dans toutes les sphères de la science ».

Vous avez aussi souligné la richesse des histoires racontées. Par exemple, celle qui se cache derrière la recherche du physicien Simon Rainville, de l'Université Laval, qui a réussi à confirmer la célèbre équation d'Einstein ( $E=mc^2$ ) avec une précision sans précédent (« Einstein passe le test »). « Le travail de M. Rainville est surprenant, quand on pense au dévouement dont il a dû faire preuve pour effectuer ses recherches durant la nuit. Une belle démonstration de passion scientifique! » écrit **Kevin Fillion, de Saint-Jean-Chrysostome**.

Comme quoi la science, lorsqu'elle sort de sa tour d'ivoire et part à la rencontre du public, peut être une magnifique source d'inspiration.

LOUISE BILLODEAU

## Jusqu'où irez-vous?

L'UQAM offre plus d'une centaine de programmes de cycles supérieurs pour approfondir vos connaissances et vous faire avancer.

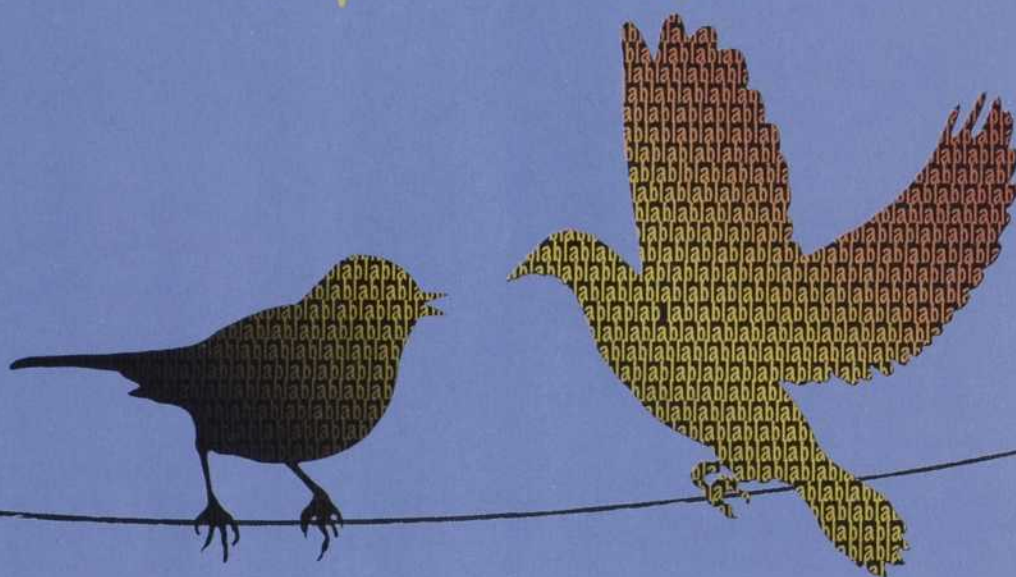
Pour tout savoir sur nos programmes et les modalités d'admission, consultez notre site Web.

[www.etudier.uqam.ca](http://www.etudier.uqam.ca)

UQAM

Prenez position

Vous  
cherchez à  
flatter  
vos proches?



Abonnez-les à  
**Québec Science**

la meilleure preuve que  
**vous les trouvez intelligents**

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



## Casting virtuel

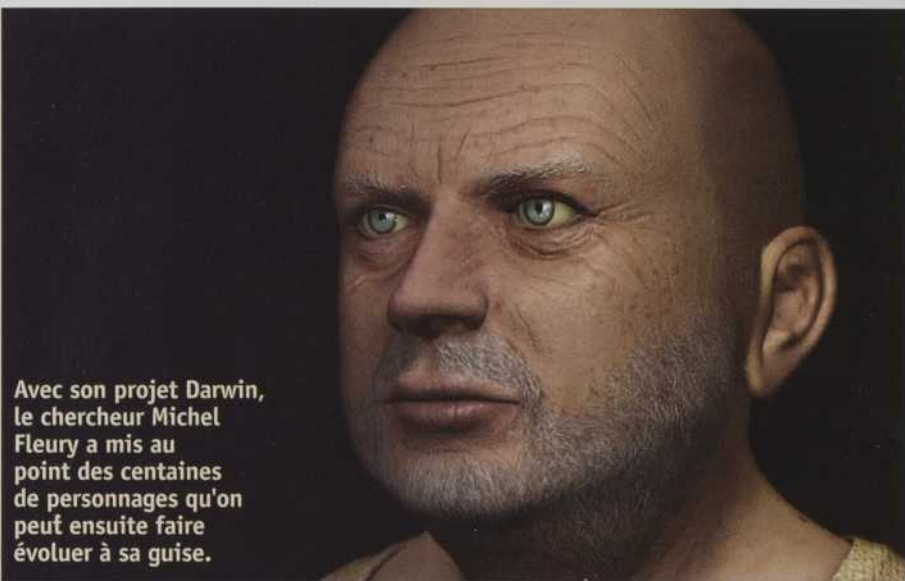
Une équipe québécoise a créé une banque d'acteurs virtuels et un logiciel pour leur permettre de se reproduire.

par Joël Leblanc

**S**hrek, Histoire de jouets, Les incroyables, Le seigneur des anneaux, La guerre des étoiles, Boréal express... Plusieurs des comédiens ayant fait le succès de ces films n'ont pas reçu de cachet, et personne n'a crié au scandale. Et pour cause : il s'agissait d'acteurs virtuels. S'ils n'exigent aucun salaire, ces comédiens sans chair ni os sont, en revanche, coûteux à produire. « Un personnage crédible, explique Michel Fleury, exige beaucoup de temps et de travail. Il faut élaborer un squelette aux mouvements naturels, l'habiller de chair, travailler la texture de la peau, imaginer des dizaines d'expressions faciales. Et, pour chaque nouveau personnage, il faut tout recommencer. » Professeur associé à l'école de design de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), Michel Fleury a cherché une solution pour réduire ce temps de création.

Il y a six ans, il a mis sur pied le Projet Darwin. Pourquoi réévaluer à chaque fois les caractéristiques de base communes à tous les personnages humanoïdes ? Le squelette, la morphologie, les mouvements des articulations sont toujours les mêmes. Pourquoi ne pas commencer le travail plus avant dans la chaîne de création ? L'équipe du Projet Darwin a donc constitué une banque de personnages qu'on peut croiser les uns avec les autres pour en créer de nouveaux, grâce au logiciel *Evolver* qui vient tout juste d'être commercialisé. « Il contient 49 acteurs à partir desquels on peut en générer des milliards d'autres, tous différents. » Le Projet Darwin porte d'ailleurs bien son nom; on y trouve des géniteurs, des croisements, des codes génétiques, des mélanges de races et même des risques de consanguinité.

Créer un acteur virtuel grâce à *Evolver*



Avec son projet Darwin, le chercheur Michel Fleury a mis au point des centaines de personnages qu'on peut ensuite faire évoluer à sa guise.



est à la portée de tous. On choisit d'abord deux couples de grands-parents, qui engendrent deux êtres, respectivement, ces derniers donnant naissance à l'acteur final. À chacune de ces générations, on

peut décider lequel des deux géniteurs aura le plus d'influence sur la physionomie du descendant. On peut même faire porter ces influences sur seulement certaines parties du corps ou du visage.




L'acteur obtenu peut ainsi avoir le nez de sa mère et les oreilles de son père. « Une fois les traits du personnage choisis, explique Michel Fleury, on transfère le tout vers un logiciel d'animation afin qu'il continue le travail. Pour se rendre jusqu'à cette étape à partir de zéro, il fallait autrefois 150 heures; ça prend aujourd'hui 5 minutes. »

Mais le travail n'est pas fini pour autant. Il reste à peaufiner les personnages en ajoutant poils, maquillage, vêtements, bijoux, accessoires, cicatrices, pigmentation, etc. Tous ces détails contribuent grandement au réalisme de l'œuvre.

Une fois qu'on a sélectionné toutes les caractéristiques, il faut générer la création. Comme lorsqu'on choisit un article dans un catalogue et qu'on le commande à la compagnie, l'utilisateur d'*Evolver* contacte le serveur de Darwin et demande son personnage. « Cet envoi électronique équivaut à peine à 1 kilooctet, précise Michel Fleury, car il ne dicte que les codes : quels personnages croiser avec quels autres et selon quelles proportions. Avec ces informations, nous réalisons alors la synthèse finale. En cinq minutes, le résultat est là, parfaitement opérationnel, capable de tous les mouvements et expressions faciales, compatible avec les principaux logiciels d'animation. » Le personnage est alors envoyé au client en quatre résolutions. Ce fichier fait plusieurs gigaoctets.

Le logiciel lui-même vaut moins de 45 \$, alors que générer chaque personnage coûte environ 2 300 \$. Qui profitera de ces comédiens clé en main? « Notre logiciel s'adresse aussi bien aux grands studios d'animation, qui économiseront beaucoup de temps, qu'aux petits qui ne peuvent se payer les services d'un animateur professionnel. Ils pourront maintenant, à peu de frais, faire aussi bien que les grosses boîtes. »

Voilà l'agence de casting parfaite : elle fournit des acteurs qui répondent exactement aux exigences des réalisateurs et qui ne rouspètent pas entre les prises ! L'Union des artistes s'en mêlera-t-elle? 

Pour télécharger une version d'essai de *Evolver* (utilisable pendant sept jours) et jouer au créateur 3D, cliquez sur : [www.darwindimensions.com](http://www.darwindimensions.com)



## Gibraltar express

**T**anger-Séville en train? Ce n'est pas pour demain, mais peut-être pour dans 20 ans. Le projet de relier l'Espagne au Maroc pourrait en tout cas aboutir en moins de temps que le fameux tunnel sous la Manche, même si l'entreprise s'avère d'une grande complexité technique. Il faudra en effet creuser très profondément, en raison de la composition géologique du plancher marin plus perméable que celui de la Manche. La logique voudrait que l'on emprunte le détroit de Gibraltar : la distance qui sépare les deux continents à cet endroit n'est que de 14 km. Mais les eaux y sont trop profondes. On opéra donc pour un tunnel ferroviaire de 40 km de long, un peu plus à l'ouest. S'il est difficile d'évaluer le trafic futur, on estime que cette liaison subaquatique placera les deux pays au centre des échanges commerciaux entre l'Europe et l'Afrique.

## Pilules : bas les masques !

**P**lus faciles à imiter que des tableaux de maître, les faux médicaments dupent chaque année des milliers de personnes et en tuent quelques centaines, principalement en Asie du Sud-Est et en Afrique. Mais les tricheurs seront bientôt confondus : deux chercheurs du Laboratoire Rutherford Appleton, à Didcot, au Royaume-Uni, ont mis au point une technique pour examiner la composition des comprimés, sans défaire l'emballage. En pointant un laser sur le flacon ou la boîte à l'aide du système d'analyse de spectroscopie Raman, on excite les molécules du médicament qui émettent alors des radiations infrarouges. Comme chaque substance chimique envoie des fréquences différentes, on peut

en reconnaître facilement la signature.

Le problème consistait à contourner le matériau d'emballage qui interfère avec les radiations émises par les molécules médicamenteuses. Pavel Matousek et Charlotte Eliasson y sont parvenus en mesurant les radiations à quelques millimètres à côté du point d'impact du rayon laser. Résultat : les fréquences émises par les molécules du médicament sont amplifiées, tandis que celles de l'emballage sont atténuées. Ce système devrait être disponible d'ici la fin de l'année.

## Le bois est dans le vent

**A**u lieu des structures en acier qui soutiennent habituellement les pales des éoliennes, ce sont plutôt des tours en bois que l'on pourrait bientôt voir pousser dans le Bas-Saint-Laurent; une première mondiale ! C'est l'idée sur laquelle planchent les Coopératives regroupées en énergie renouvelable du Québec et des ingénieurs de l'Université du Québec à Rimouski. D'une hauteur de 60 m et d'une capacité de un mégawatt, les tours seront faites en mélèze, une essence abondante dans ce coin de pays et relativement peu exploitée. Très résistante, elle a longtemps été utilisée dans la construction des ponts et des structures de chemin de fer. Les gens d'affaires espèrent que ce projet donnera un... nouveau souffle à l'industrie forestière de la région. Deux prototypes seront installés cette année; l'un à Saint-Noël, dans la vallée de la Matapédia, l'autre à Saint-Gabriel-de-Rimouski.



UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI

## Nouvelle vie

*Sous la glace de l'Arctique, on vient de découvrir un organisme vivant tout petit et bien intrigant.*

par Joël Leblanc



L'été sur la mer de Beaufort dans le Nord canadien.

Lorsque les naturalistes européens des siècles derniers partaient en mer, c'était pour des années. Au retour, la cale de leur navire débordait d'espèces animales et végétales exotiques inconnues, que les savants s'attachaient ensuite à décrire et à nommer.

Connie Lovejoy est de la trempe de ces aventuriers. En 2002, cette biologiste de l'Université Laval, spécialiste des microorganismes aquatiques, a passé une partie de l'été à sillonner l'océan Arctique à bord du brise-glace canadien, le *CCGS Louis S. St-Laurent*, à la recherche de plancton. « Le plancton contribue grandement à l'absorption du  $\text{CO}_2$ , explique la chercheuse. C'est une des raisons pour lesquelles, en ces temps de changements climatiques, il est important de l'étudier. »

Une fois à terre, les échantillons de

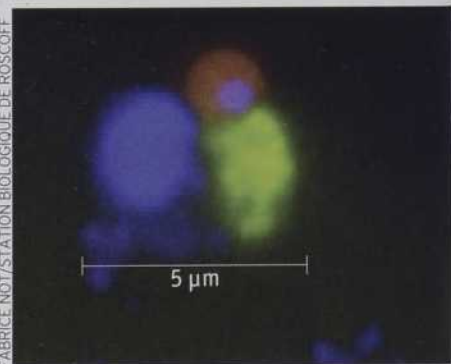
Connie Lovejoy ont pu être analysés en laboratoire. « Parmi toutes les séquences d'ADN présentes, il y en a une que nous avons été incapables d'identifier. Nous avions de toute évidence affaire à une espèce inconnue. »

Le mot « plancton » ne désigne pas une espèce en particulier, mais plutôt un ensemble d'organismes dont le seul point commun est d'évoluer passivement dans le milieu marin, dérivant sans contrôle au gré des courants, des vagues et des marées. Lorsqu'il est doté de chlorophylle et qu'il peut réaliser la photosynthèse, on parle de phytoplancton. S'il se nourrit d'autres organismes, il s'agit de zooplancton. On divise aussi le plancton selon la taille des organismes. Ceux qui font entre  $2\ \mu\text{m}$  et  $20\ \mu\text{m}$  (micromètre, ou millième de millimètre) font partie du nanoplancton. Ceux qui

mesurent moins de  $2\ \mu\text{m}$  appartiennent au picoplancton.

Les petites cellules détectées par Mme Lovejoy figurent dans cette dernière catégorie. Les échantillons étudiés ont en effet traversé des filtres dont les pores ne font que  $3\ \mu\text{m}$ . Seuls de très petits organismes ont pu se faufiler par ces trous. Ils sont même si minuscules qu'ils ne peuvent être observés grâce aux outils classiques tels que le microscope optique. Pour avoir un aperçu de leur aspect, on a dû faire appel à des méthodes de biologie cellulaire très sophistiquées, comme la microscopie à épifluorescence qui permet de visualiser la présence de pigments, telle la chlorophylle, sous certains éclairages. Grâce à l'image ainsi obtenue, les chercheurs ont conclu qu'il s'agissait d'unicellulaires de forme oblongue, d'une longueur de  $6\ \mu\text{m}$  et d'une largeur de  $2\ \mu\text{m}$ .

L'étude, publiée dans la revue *Science* en janvier dernier, et signée par sept autres chercheurs d'Europe, révèle que ces nouvelles espèces sont très différentes de tout autre groupe connu de picophytoplancton. « Elles se distinguent tellement des autres espèces vivantes qu'on a dû créer une nouvelle branche



Une cellule de picobiliphyte, ce nouvel organisme que l'on vient d'identifier.

pour les classer. La différence génétique est de l'ordre de celle qui distingue les animaux des plantes terrestres. Nous les avons nommées picobiliphytes. "Pico" pour petit, "bili" pour souligner la présence d'un pigment appelé biliprotéine, et "phyte" pour plante. »

Les picobiliphytes semblent être relativement rares par rapport aux autres membres du phytoplancton, mais elles sont sans doute présentes dans tout l'océan Arctique, car on les a détectées dans des échantillons prélevés aussi bien en Islande qu'en Alaska.

Depuis quelques années, la biologie moléculaire a révolutionné notre connaissance des écosystèmes marins. Elle a permis de détecter des espèces sans que l'on ait à les observer ou à les cultiver. « Il existe d'immenses biomasses d'organismes, juste là devant nous. On commence à peine à les voir, s'enthousiasme Connie Lovejoy. J'ai l'impression de me retrouver à l'orée d'un tout nouveau champ de recherche qui n'a pas encore été défriché. Combien de nouvelles espèces reste-t-il encore à découvrir? » Le métier de naturaliste est loin d'être dépassé. **CS**

**Vivez  
dans  
le futur**

*SUR*

**www.cybersciences.com**  
Le site Internet d'actualité de Québec Science



## L'année des pôles

Vous connaissez la cryosphère ?

C'est ainsi que l'on appelle l'ensemble des glaces de la Terre, qui se concentrent en Arctique et en Antarctique. Les Nations unies ont annoncé, le mois dernier, le lancement de l'Année polaire internationale, qui durera en fait deux ans, du 1<sup>er</sup> mars 2007 au 1<sup>er</sup> mars 2009. Près de 450 millions \$ seront investis dans la recherche consacrée à ces univers de blizzards et de neige. Avant que la cryosphère ne fonde...

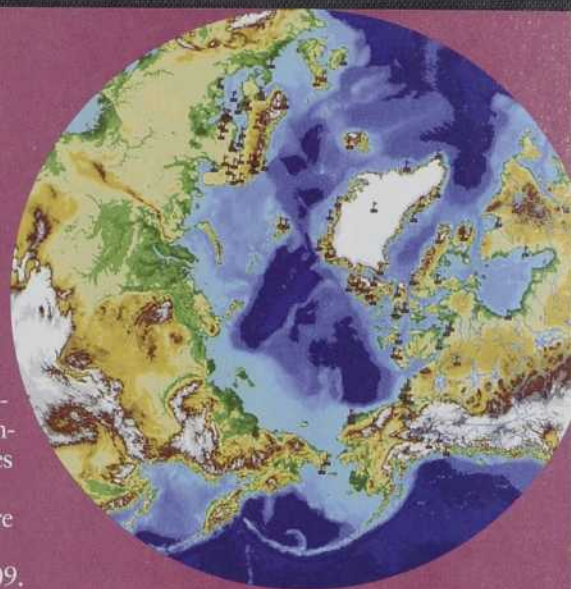
Pour en savoir plus : [www.ipy-api.ca](http://www.ipy-api.ca)

## Pollution chinoise

Le dragon chinois crache. Son souffle empoisonne l'atmosphère. Bien que signataires du Protocole de Kyoto, les Chinois n'ont pas cessé de produire des gaz à effet de serre au point de devenir le principal pays pollueur, après les États-Unis. La cause : près de 75 % de leur électricité est générée par la combustion du charbon dans les centrales thermiques. C'est parce qu'il a le statut de pays émergent, malgré la croissance formidable de son économie, que l'empire du milieu se soustrait aux contraintes de Kyoto.

## La planète OGM

Plus de 100 millions d'hectares de terres, réparties dans 29 pays, sont consacrées à la culture de plantes génétiquement modifiées, principalement du soja. C'est l'équivalent de plus de 30 fois la surface cultivée au Québec. Puisque l'ensemble des terres arables de la planète représentent environ 1 980 millions d'hectares, la part des OGM y est donc de 5 %. Au palmarès des « nations OGM », figurent d'abord les États-Unis (54 % des surfaces cultivées); viennent ensuite l'Argentine (18 %), le Brésil (11 %) et le Canada, avec 6 %. Au Québec, parmi les cultures OGM, c'est le maïs qui occupe la première place avec près de 175 000 hectares de terres, comparativement à 82 000 hectares réservés au soja.



## Alerte poisson

C'est bien beau de vanter les vertus des Oméga-3, ces nutriments gras que l'on retrouve surtout dans les poissons, encore faut-il qu'il reste suffisamment de poissons. S'il faut en croire les projections du biologiste canadien Boris Worm, publiées il y a quelques mois dans la revue *Science*, il n'y aura plus de pêche commerciale possible dans 40 ans. Pour parvenir à cette désolante conclusion, le chercheur a pris en compte les chiffres provenant de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). En 1950, 25 millions de tonnes de poissons ont été prélevées du milieu marin; en 1990, c'était presque quatre fois plus. Depuis, les prises ont diminué de 14 %. Si on extrapole à partir de ces résultats, les océans seront donc bientôt vidés de leur faune. C'est mathématique. Seulement mathématique, heureusement, mais le biologiste y voit néanmoins un danger à prendre très au sérieux. La disparition des morues dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent a d'ailleurs démontré qu'un déclin piscicole pouvait être irréversible.



FREFON

# Espace temps

## Coïncidence cosmique

*Par quel incroyable hasard l'Univers est-il fait sur mesure pour la vie ? Quatre éminents physiciens se penchent sur cette épineuse question.*

par Thomas Gervais

**V**ous êtes Dieu. Au moment du big-bang, à l'aide d'une télécommande cosmique, vous ajustez les diverses constantes physiques de l'Univers : gravité, masse de l'électron, vitesse de la lumière; puis vous appuyez sur « démarrer » et observez votre création. Ce n'est pas tout à fait à votre goût ? Vous modifiez légèrement les constantes et recommencez jusqu'à l'obtention des conditions idéales pour que de petits êtres apparaissent à la surface d'une planète bleutée.

L'astrophysicien Paul Davies, de l'université de l'Arizona, utilise un « Dieu ordinateur » pour reproduire de célestes expériences grâce à des simulations informatiques. « Nous remarquons que même les plus petits changements dans les constantes de l'Univers seraient fatals pour la vie », explique le récipiendaire du prix Templeton (le « Nobel » de la philosophie des sciences).

Comment expliquer alors que, con-

tre toute probabilité, ces constantes apparemment arbitraires soient parfaitement ajustées pour que nous existions ? En compagnie de George Efstathiou, directeur de l'Institut d'astronomie à l'université de Cambridge, de Leonard Susskind, professeur de physique à l'université Stanford, et de David Gross, récipiendaire du prix Nobel de physique en 2004, le professeur Davies est récemment venu débattre des implications de cette « coïncidence cosmique » devant un millier de spectateurs à l'Université McGill, à Montréal.

En physique, on appelle principe anthropique l'argument par lequel nous pouvons expliquer un tel hasard sans recourir à une puissance créatrice divine.

Les constantes de l'Univers doivent nécessairement être réglées pour notre existence, simplement parce que nous sommes là et que nous existons.

Ce cogito ergo sum cosmologique, qui

s'ancre davantage dans la métaphysique que dans la rigueur scientifique, pourrait pourtant renfermer des vérités profondes sur la nature de l'Univers. En effet, le principe anthropique joue un rôle important dans la théorie des cordes, une discipline très abstraite qui tente d'unifier toutes les lois de la physique.

Selon ce modèle prometteur, toute matière serait composée de minuscules boucles d'espace-temps vibrant à des fréquences spécifiques, un peu comme les cordes d'un violon. Selon leur type et leur configuration, les cordes donnent naissance à toutes les particules présentes dans notre univers : électrons, protons, etc. « Elles agissent un peu comme l'ADN de l'Univers », explique Leonard Susskind, pionnier de cette théorie. Il en découle que notre propre univers pourrait n'être qu'un cas parmi une infinité d'univers parallèles, explique l'auteur du livre *The Cosmic Landscape : String*

*Theory and The Illusion of Intelligent Design.* Chacun de ces univers posséderait un « ADN » propre prescrit par les modes de vibration de ses cordes. Certains – au moins un en tout cas! – évolueraient pour permettre à l'homme d'apparaître. D'autres non.

Tout comme Darwin a expliqué la position de l'homme au sein du règne animal, Leonard Susskind en fait autant avec notre univers en se basant sur le principe anthropique. Notre big-bang devient ainsi un événement ordinaire parmi la multitude des big-bang du « Multivers », l'ensemble de tous ces mondes parallèles aux propriétés physiques diverses.

Ces hypothèses fournissent des réponses emballantes à plusieurs questions existentielles. Elles situent l'être humain dans un contexte plus vaste que l'Univers lui-même. Elles permettent aussi d'éloigner Dieu du big-bang, ce qui n'est pas pour déplaire aux physiciens. Pourtant, l'argument anthropique recèle un vilain défaut, selon

**Les constantes de l'Univers doivent nécessairement être réglées pour notre existence, simplement parce que nous sommes là et que nous existons.**

certain scientifiques plus conservateurs, dont le Nobel de physique David Gross : il n'est pas « falsifiable ». Autrement dit, on ne peut concevoir une expérience qui nous permettrait de le confirmer ou de l'infirmer.

Il est notamment impossible de faire l'expérience d'univers parallèles, précisément à cause du principe anthropique : nous ne pourrions exister dans ces autres mondes, parce que leurs lois ne nous le permettraient pas. Quant à la vérification expérimentale de l'existence des cordes, l'ADN de l'Univers, elle est hors de portée, et de loin, des instruments de mesure actuels. « Je crois que nous en savons trop peu pour répondre à ces questions, explique David Gross. Nous devons d'abord procéder comme les physiciens ont toujours fait : en travaillant très, très fort. » **CS**



CP IMAGES/AP

## Étreinte éternelle

Il se sont aimés, jusqu'à ce que la mort... les unisse pour 5 ou 6 milliers d'années! En février dernier, des archéologues italiens ont déterré deux squelettes tendrement enlacés. C'est sans conteste la découverte romantique de l'année, une semaine avant la Saint-Valentin, à 40 km au sud de Vérone, où Shakespeare a situé l'histoire de Roméo et Juliette. Difficile d'en savoir plus, toutefois. Seules leurs dents, encore intactes, portent à croire qu'ils étaient assez jeunes au moment de leur décès. Mais de quoi sont-ils morts? Pourquoi les a-t-on enterrés ensemble? Mystère. Chose certaine, jamais on n'avait découvert de squelettes datant de la période néolithique inhumés en couple. Des analyses d'ADN pourraient révéler si les deux individus étaient apparentés. Quant au reste, les archéologues devront faire travailler leur imagination.

## Poids lourd

Elle brillait de tous ses feux dans un amas stellaire de la région sud de la Voie lactée sans qu'aucun télescope ne la remarque. Cette étoile, d'un diamètre de 15 à 20 fois supérieur au Soleil, est surtout 100 fois plus massive; un record. Jusqu'à maintenant, la plus grosse étoile observée ne représentait « que » 83 fois une telle masse. C'est un chercheur de l'Université de Montréal qui a fait la « brillante » découverte. Anthony Moffat et ses collègues continuent de traquer ces gros astres dans l'espoir d'arriver à déterminer la taille limite d'une étoile. Autrement dit, à partir de quelle masse une étoile est-elle incapable

de maintenir l'équilibre entre la force de gravité qui attire sa matière vers l'intérieur et les forces qui l'expulsent vers l'extérieur? La réponse se trouve peut-être dans une galaxie près de chez nous.

## Dans le coffre à outils des chimpanzés

On dirait de simples cailloux. Mais dans la jungle africaine, l'œil de l'archéologue a tout de suite reconnu des outils. En y regardant d'un peu plus près, Julio Mercader, de l'université de Calgary, a même conclu que ces outils dataient de plus de 4 000 ans, et qu'ils avaient un jour servi à des chimpanzés affamés. Leur poids (supérieur à celui des outils qu'employaient nos ancêtres de l'époque), leur forme, leur usure et les traces d'amidon logées dans leurs



FREFON

crevasses ne trompent pas : les singes utilisaient ces roches pour briser la coquille des noix dont ils se nourrissaient. C'est une trouvaille importante, puisqu'elle prouve pour la toute première fois que le recours à des outils chez les singes remonte à la préhistoire. Reste à savoir s'ils ont développé cette aptitude parallèlement à l'humain ou s'ils l'ont héritée d'un ancêtre commun.

## Coup de pouce aux cigognes

*Une simple prise de sang suffira bientôt pour diagnostiquer l'endométriose, cette maladie douloureuse qui rend infertiles des milliers de femmes.*

par Anne-Marie Simard

**L'**endométriose, qui touche une femme sur 10 en âge de procréer, est une des causes connues d'infertilité féminine. Jusqu'à présent, on ne pouvait la diagnostiquer que grâce à une laparoscopie qui consiste à insérer une mini-caméra dans l'abdomen après y avoir pratiqué une petite incision. En plus d'être passablement effractive, cette intervention monopolise une salle et une équipe médicale pendant plusieurs heures.

Mais Ali Akoum, chercheur au Centre hospitalier universitaire de Québec, a mis au point une méthode qui permet d'arriver au même résultat grâce à une simple prise de sang.

L'endométriose s'installe quand des cellules de l'endomètre, la muqueuse qui tapisse l'intérieur de l'utérus, remontent vers les trompes de Fallope et s'implantent dans l'abdomen, causant ainsi de petites lésions. Pour l'instant, les traitements sont plutôt limités. « On enlève les lésions visibles avec un laser, mais cela ne règle pas définitivement le problème, car l'œstrogène stimule l'implantation des cellules », explique Ali Akoum. Un des « traitements » consiste donc à stopper la production de cette hormone par des médicaments, en créant une ménopause artificielle. « On ferme le robinet ! Mais quand on l'ouvre à nouveau, la plupart du temps, les lésions et les douleurs au ventre reviennent », constate le chercheur. Dans les cas graves, on procède à un traitement de choc : l'ablation totale de l'utérus, des ovaires et des trompes !



Sur cette radiographie, on distingue des cellules de l'endomètre, qui remontent vers les trompes de Fallope, s'implantent dans l'abdomen et causent de petites lésions. C'est ainsi que s'installe l'endométriose.

Docteur en immunologie et en biochimie, Ali Akoum s'intéresse à l'endométriose depuis près de 15 ans, notamment parce que sa sœur en est atteinte. À l'époque, on en savait peu sur cette maladie. Mais le docteur Akoum a vite émis une hypothèse : et si les cellules étaient anormales dans l'utérus, avant même de remonter dans les trompes de Fallope ?

Pour vérifier son intuition, il prélève d'abord les cellules des petites lésions d'endométriose dans l'utérus à l'aide d'une biopsie. Il rendra même une des

souches... immortelle – ce qui lui vaudra de se classer parmi les 10 découvertes de l'année de *Québec Science* en 1999!

Dans le milieu de culture, il isole et identifie une substance sécrétée en grande quantité : le MIF, pour « Macrophage Migration Inhibitory Factor ». Le MIF est un messager produit par les cellules de l'immunité, mais aussi par d'autres cellules, dont celles de l'endomètre. Plus la maladie est avancée, plus la concentration de MIF s'avère élevée dans les lésions d'endométriose, mais aussi dans

## Joyeuses Pâques !

l'endomètre même des femmes atteintes !  
« Les cellules d'endomètre des femmes en bonne santé secrètent aussi du MIF, mais en moins grande quantité. C'est pareil pour la migration des cellules dans l'abdomen : on l'observe chez toutes les femmes mais, normalement, ces cellules sont tuées par les lymphocytes T, puis avalées par des macrophages. Chez les femmes atteintes, le nettoyage ne se fait pas ! » Beau problème pour un chercheur en immunologie !

Ce n'est pas tout : quand un amas de cellules malades s'installe dans l'abdomen, très vite un réseau de capillaires sanguins se construit afin de nourrir la lésion. Selon l'équipe du docteur Akoum, on trouve beaucoup de MIF dans ces lésions « jeunes et dynamiques ». « Nous avons injecté du MIF à une souris, et son utérus s'est gorgé de sang. » Le MIF favoriserait donc la création de capillaires sanguins, un phénomène appelé angiogénèse qu'on observe aussi autour des tumeurs cancéreuses.

Le MIF était-il aussi présent dans le sang des femmes atteintes ?, s'est ensuite demandé le docteur Akoum. Non seulement la réponse à cette question s'est-elle avérée positive, mais le chercheur a observé que plus la maladie est avancée et symptomatique, plus la concentration de MIF y est élevée. On peut donc tout à fait envisager un test de dépistage grâce à une simple prise de sang et une biopsie de l'endomètre. Pour l'instant, le test n'est pas précis à 100 %. Certaines femmes qui ne présentent pas de lésions apparentes ont un niveau de MIF assez élevé et, à l'inverse, il est faible chez le tiers des femmes atteintes d'endométriose ! « Le MIF n'est sûrement pas le seul marqueur de la maladie », explique le chercheur.

Peut-être pas le seul, mais certainement un marqueur important. Ali Akoum rêve même d'un traitement anti-MIF. « Une équipe états-unienne a synthétisé un produit qui bloque la production de MIF. On a commencé à faire des tests *in vitro*. Ensuite, il faudra lancer une étude clinique pour voir si ce produit atténue la douleur et, qui sait ?, augmente la fertilité. » Souhaitons-le, pour la sœur du docteur Akoum et toutes les femmes infertiles qui souhaitent l'arrivée de la cigogne. **CS**



FREYON

**A**u menu du brunch pascal cette année : jambon fluorescent et chocolat contre la toux. Les chercheurs de l'université agricole de Harbin, en Chine, ont créé trois porcelets qui brillent dans le noir. La lueur verte de leur groin, de leurs pieds et de leur langue provient d'une protéine fluorescente produite par une méduse. Liu Zhonghua et ses collègues ont injecté le matériel génétique de la méduse dans l'utérus d'une belle truie rose. Cent quatorze jours plus tard, on a obtenu des pourceaux fluo.

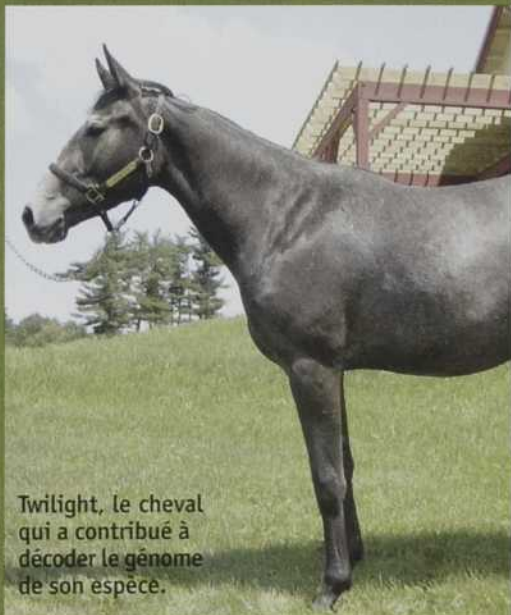
Quant au lapin en chocolat, il serait utile contre la toux. Plus efficace que la codéine, affirment même Peter Barnes et son équipe du département de médecine thoracique de l'Imperial College de Londres. La théobromine, une molécule présente dans le chocolat, inhiberait le nerf responsable du réflexe de la toux. Pour en arriver à ces conclusions, les chercheurs ont aspergé le visage de 10 volontaires d'un extrait de piment fort. Les courageux cobayes toussaient moins après avoir reçu de la théobromine que de la codéine, ingrédient actif de plusieurs sirops contre la toux. Mais attention : il faudrait ingurgiter 200 g de chocolat noir pour obtenir une dose de théobromine comparable à celle qu'ont reçue les participants de cette étude. Bref, on devra gober beaucoup de petits lapins de Pâques pour soulager les rhumes de fin de saison.

## Grippe aviaire : test éclair

**A**vec la grippe aviaire, on sait qu'il faut agir vite. Très vite. Le test mis au point par une équipe de chercheurs de l'université de l'Arkansas et de l'université Texas A&M permet de détecter le redoutable virus en moins de 30 minutes. En plus, l'outil est petit, simple à manipuler, spécifique à la souche H5N1, et il ne coûte que 10 \$. Inspiré de ceux qui servent à identifier les bactéries *E. coli* et *Salmonella*, il utilise des nanobilles magnétiques recouvertes d'antivirus. On espère pouvoir le commercialiser d'ici un an. Par ailleurs, des chercheurs chinois tentent de développer un système de communication sans fil et de localisation GPS que l'on pourrait associer aux nanobilles. Le but : mettre en place des réseaux de vigilance pour surveiller la propagation du méchant virus et mieux le contrôler. Les poules n'ont qu'à bien se tenir !

## Les secrets du cheval

**T**wilight a de quoi arborer fièrement son profil équin aux flashs des caméras. Grâce à lui, l'ADN des étalons et des juments a enfin dévoilé les secrets enfouis dans les tréfonds de ses 2,7 milliards de paires de bases. En donnant quelques millilitres de son précieux sang à la science, Twilight a permis d'élaborer une première ébauche du génome chevalin, désormais accessible gratuitement aux chercheurs du monde entier. Ceux-ci l'utiliseront pour mieux comprendre les maladies qui sévissent dans les écuries.



DOUG ANITZAK

Twilight, le cheval qui a contribué à décoder le génome de son espèce.



## Les divagations de Darwin

Les esprits les plus créatifs peuvent passer à côté de déductions qui s'avéreront plus tard des évidences. C'est arrivé au père de la théorie de l'évolution.

Les critiques de l'évolutionnisme aiment bien relever les erreurs de Darwin et souligner sa paresse apparente. Il est vrai que le naturaliste anglais n'a pas su reconnaître que les pinsons qu'il avait capturés aux îles Galápagos formaient un groupe d'espèces parentes, différentes les unes des autres. Cela vient en partie du fait qu'il les avait mal étiquetés, négligeant de noter les lieux précis de leur capture. Il a fallu que, trois ans plus tard, un ornithologue mette de l'ordre dans la collection et signale à Darwin qu'il disposait en fait de spécimens de 13 espèces différentes. Cette observation *a posteriori* sera une des pierres d'assise de la théorie de l'évolution. Si le naturaliste s'est rattrapé avec les oiseaux moqueurs, en remarquant que chaque île avait son moqueur distinct, il a raté le troisième indice : les tortues. Comme tout le monde, il a pensé qu'elles avaient été placées sur les îles par des marins pour leur servir de source de nourriture. Le gouverneur des Galápagos avait pourtant mentionné à Darwin qu'on pouvait, d'après leur forme, déterminer de quelle île chaque tortue provenait, mais Darwin n'a pas saisi l'importance de cette remarque, et n'en a compris le sens que beaucoup plus tard.

Enfin, il s'en est fallu de peu qu'il passe à côté du petit nandou, une sorte d'autruche qui héritera d'ailleurs de son nom – *Rhea darwini*, le nandou de Darwin. Des gauchos argentins lui avaient signalé l'existence de ce gros oiseau, qui était selon eux assez différent du grand nandou de la pampa. Dans ses expéditions, Darwin le chercha en vain, et a même failli le manger sans s'en rendre compte ! Au dîner de Noël 1833, à bord du *Beagle*, en guise de dinde, on servit en effet un nandou rôti. Au milieu du repas, Darwin s'aperçut qu'il ne s'agis-

sait pas d'un jeune animal, mais d'un adulte d'une espèce plus petite. Il avait sous les yeux le fameux petit nandou ! Le naturaliste réussit à en sauver la tête, le cou et les ailes qu'il expédia aussitôt à Londres. Mais l'histoire s'arrêta là, car Darwin n'en déduisit pas que la répartition géographique de ces espèces cousines illustrait sa théorie naissante. Alors même que, dans son carnet, il écrivait qu'il cherchait « la manière dont des animaux, qui sont de proches alliés, se remplacent les uns les autres

en allant vers le sud du continent », il n'a pas compris la pertinence du nandou.

Enfin, il s'est aussi trompé sur le compte des fossiles du toxodon, une sorte de rat géant qu'il a pris pour un herbivore alors que c'était un rongeur. Si bien que, tout compte fait, la capacité de Darwin à faire des liens nouveaux à partir d'observations n'impressionne guère.

Alors, comment sa créativité s'est-elle manifestée ? Le biologiste Niles Eldredge, qui s'est penché sur la question, estime que « Darwin incarne ce qui se manifeste chez tous les grands esprits créatifs : des schémas qui envahissent le cerveau, suggérant simultanément des questions et des réponses spontanées ;

réponses qui, une fois comprises, permettent de considérer ces schémas comme des représentations de ce que la nature accomplit ». C'est en laissant affleurer à son esprit des pensées libres, de manière répétitive, que Darwin a vu, en temps voulu, surgir le principe général ; dans son cas la petite idée géniale de la sélection naturelle. Pas d'attentes précises, un esprit presque vagabond, une sorte de surf intellectuel : la recette de la créativité n'a pas l'air compliquée. De là à l'appliquer avec succès, tout au long d'une vie... on peut toujours essayer. **CS**



WOLFGANG KAEHLER/CORBIS

C'est quand on le lui a servi à souper, le soir de Noël, que Darwin s'est aperçu que le petit nandou des îles Galápagos était bien différent du grand nandou de la pampa. Il prendra plus tard le nom de *Rhea darwini*, le nandou de Darwin, et viendra appuyer la théorie de l'évolution.

## Le Krill entier, champion des Oméga-3



La nutrition étant l'un des grands sujets d'actualité, les vertus des gras oméga-3 ne passent plus inaperçus. Les grands chercheurs savent maintenant qu'il existe un déficit important de gras oméga-3 dans notre alimentation et que ceux-ci sont directement reliés à des maladies du cerveau et du système cardiovasculaire.

Les Japonais et les Inuits consommaient jadis du poisson à l'état sauvage sous sa forme crue. Leur taux de maladies cardiovasculaires, cancers et suicides était pratiquement inexistant. Ces peuples n'ont plus la même espérance de vie depuis qu'ils ont des habitudes alimentaires modernes. Au Canada, la consommation de poisson est relativement faible, et comme nous n'avons pas l'habitude d'en manger régulièrement, sous quelle forme devrions-nous consommer ces précieux gras oméga-3?



### Les bienfaits du krill entier

Depuis sept ans, le krill entier a envahi le marché des produits de santé naturels. Le krill est le premier maillon de toute la chaîne alimentaire animale marine. Il n'y a pas un produit de toutes origines confondues qui peut se comparer. Il fournit une source exceptionnelle de nutriments et les précieux gras oméga-3 (ALA, DPA, EPA, DHA) essentiels et indispensables au maintien de la santé et de la vie.

Le krill entier est plus actif parce que ses gras oméga-3 sont accompagnés de centaines de nutriments qui agissent en synergie. Parmi ces nutriments on retrouve les acides aminés, des antioxydants puissants, des fibres, des minéraux, des oligo-éléments, des phytostérols, des phospholipides et des vitamines. La présence d'enzymes digestives très actives et de fibres retrouvés dans cet aliment cru est un facteur essentiel pour faciliter la digestion, obtenir une assimilation complète et régulariser le bon fonctionnement des intestins.

Ainsi, l'action digestive étant réglée, nous pouvons profiter de toutes les qualités nutritionnelles et nutraceutiques du krill entier. Toutes ces qualités permettent une restauration physiologique nécessaire à l'entretien de la santé, son contenu étant 15 fois plus élevé en gras oméga-3 qu'en gras oméga-6. Unique en son genre, Krilex est la façon révolutionnaire de consommer un aliment marin et ainsi vous faire bénéficier des bienfaits de tous les gras oméga-3.

# Krilex

La puissance curative de l'océan

En vente dans tous les magasins de produits naturels, Les Rachelle Béry, les magasins Tau, les Panier Santé, Les Vogel, les Jean-Marc Brunet (Le Naturiste), Les pharmacies Jean Coutu, Les comptoirs Wal-Mart et dans plusieurs autres pharmacies.

Pour information: 514.633.9119  
sans frais: 1.888.733.9119  
[www.krilex.com](http://www.krilex.com)

**Aucune contre-indication  
avec les médicaments.**

- DIGESTION
- ARTICULATIONS
- RÉGULARITÉ INTESTINALE
- CIRCULATION SANGUINE
- ÉNERGIE
- ANTIOXYDANT
- ONGLES ET CHEVEUX
- SYSTÈME IMMUNITAIRE
- PEAU
- INFLAMMATION
- CERVEAU
- SINUS

ENZYMES DIGESTIVES  
CHITINE (GLUCOSAMINE)  
PROTÉINES (70%)  
ACIDES AMINÉS ESSENTIELS  
FIBRES • PHOSPHOLIPIDES  
ACIDES GRAS INSATURÉS (75%)  
ACIDES GRAS OMÉGA-3 EPA ET DHA  
CALCIUM • MAGNÉSIUM • POTASSIUM  
FER • ZINC • CHROME • SÉLÉNIUM  
ANTIOXYDANTS



DES SARDINES EN CAPSULES



# *Les promesses des* **oméga-3**

**Ils seraient bons pour le cœur, et ils amélioreraient l'humeur et la mémoire. Ils auraient même des vertus contre l'hyperactivité. Ces gras très spéciaux sont-ils aussi efficaces qu'on le dit ? Et pourquoi ?**

par Catherine Dubé





A

l'Institut de cardiologie de Montréal, cela fait déjà cinq ans qu'on a pris le virage oméga-3. Là-bas, plus personne ne remet en doute les effets positifs de ces gras très spéciaux sur la santé du cœur. « On ne connaît pas encore tous leurs mécanismes d'action, mais on sait que ça marche », dit le cardiologue Anil Nigam. Au centre Épic, une clinique de médecine préventive rattachée à l'Institut, on apprend aux patients à cuisiner le poisson, et on leur conseille d'ajouter de la graine de lin à leur menu quotidien, deux sources importantes de ce nutriment essentiel à la bonne marche de l'organisme.

C'est que les oméga-3 sont impliqués dans une foule de processus fondamentaux, tels que l'inflammation et le fonctionnement du système immunitaire. Ils constituent également une bonne partie du contenu de notre cerveau et ils jouent même un rôle important dans la formation des spermatozoïdes!

Dépression, hyperactivité, anxiété, maladies inflammatoires et cardiovasculaires, allergies, cancer, arthrite, diabète... ces

gras au nom bizarre seraient bons pour tout! Inversement, leur carence pourrait être en partie responsable des mêmes affections! C'est du moins ce que les chercheurs tentent de vérifier.

Si les preuves manquent encore, les Québécois, eux, ont largement adopté ces capsules oblongues contenant des huiles de poisson, qui ont envahi les tablettes des pharmacies. Une personne sur huit en avale quotidiennement, révèle un sondage Léger Marketing commandé par la Chaire Lucie et André Chagnon, de l'Université Laval.

Une chose est sûre: la majorité des Nord-Américains, qu'ils soient femmes, hommes ou enfants, sont gravement carencés en oméga-3. Au Québec, on consomme en moyenne un repas de poisson toutes les deux semaines. On devrait en prendre quatre à six fois plus. Conséquence: nous absorbons 200 mg d'oméga-3 par jour, plutôt que les 500 mg recommandés par l'International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids (ISSFAL).

On a commencé à penser que le poisson avait des effets bénéfiques sur le cœur dans les années 1950. Un professeur de l'université du Minnesota, Ancel Keys, avait remarqué que les Japonais, grands amateurs de produits de la mer, souffraient peu de maladies coronariennes. À la même époque, des chercheurs danois constataient que les artères des hommes et des femmes du Groenland étaient elles aussi en bien meilleur état que celles de la plupart des Occidentaux.

Les Inuits du Nunavik, qui ingèrent encore beaucoup d'omble arctique et de phoque, ont aussi des leçons à nous donner: ils consomment 10 fois plus d'oméga-3 que les Québécois du sud, a constaté l'équipe d'Éric Dewailly, un chercheur de la faculté de médecine de l'Université Laval.

Drôle de coïncidence, la mortalité due aux affections



ROBERT WHITE/ZEFA/CORBIS

cardiaques y est moitié moindre.

Récemment, une étude italienne de grande envergure est venue confirmer les vertus des oméga-3. Sur les 11 000 participants à cette vaste recherche appelée GISSI-Prevenzione, qui s'est étendue sur trois ans et demi, la moitié avaient pris les petites capsules. Dans ce groupe, le risque de mortalité cardiovasculaire a été réduit de 30%. Peu de médicaments peuvent se vanter d'avoir un tel impact!

Les oméga-3 n'agissent pourtant pas sur le taux de cholestérol, l'un des ennemis numéro un de la santé cardiaque. Mais ils fluidifient le sang, diminuant du même coup la probabilité que des caillots se forment. Parce qu'ils atténuent l'excitabilité des cellules du cœur, ils ont aussi un effet anti-arythmique. En laboratoire, des cellules cardiaques de rats se mettent à battre moins vite et se contractent de façon moins désordonnée quand elles sont mises en présence d'oméga-3. Ces derniers ont aussi des effets anti-inflammatoires: ils préviennent l'usure des artères et le dépôt de plaques. Enfin, ils rétablissent l'équilibre

du système nerveux autonome, un peu à la façon des médicaments bêtabloquants que l'on donne aux cardiaques pour prévenir les rechutes.

Panacée? Pas tout à fait; car à eux seuls, ils ne rétabliront pas une santé défaillante. Pour tirer les pleins bénéfices de ces gras miraculeux, il faut diminuer la quantité d'autres types de gras: les oméga-6. En quantité dans les huiles de tournesol et de maïs, dans la viande, les biscuits, les pains, les mets préparés, les fritures et les produits laitiers, les oméga-6 produisent des molécules causant de l'inflammation, ce qui peut entraîner bien des dommages, entre autres à nos artères. Mauvaise nouvelle: les oméga-6 sont 10 à 20 fois plus présents dans notre alimentation que les oméga-3, alors qu'ils devraient l'être à peine plus. Or, ces deux gras sont métabolisés dans l'organisme par les mêmes enzymes. Si ces enzymes sont déjà débordées avec la transformation des oméga-6, elles n'ont tout simplement pas le temps de s'occuper des oméga-3.

Il n'y a pas que le cœur et les artères qui ont besoin d'être bien «huilés»; notre cerveau aussi. D'après Stephen Cunnane, professeur à la faculté de médecine de l'Université de Sherbrooke, les oméga-3 auraient même joué un rôle fondamental dans l'évolution du cerveau humain. C'est ce qu'il explique dans son livre *Survival of the Fittest: the Key to Human Brain Evolution* (voir «Diète évolutive», *Québec Science*, décembre 2005-janvier 2006).

Le cerveau de l'homme préhistorique aurait connu un développement prodigieux quand nos ancêtres se sont installés près des côtes et des plans d'eau, et qu'ils ont commencé à se nourrir de poissons et de coquillages. Faciles à attraper en eaux peu profondes et riches en bons gras, les produits de la mer et des rivières auraient joué un rôle capital dans l'augmentation de la taille de notre encéphale et dans le raffinement de sa mécanique.

On peut donc penser que le cerveau de l'homme moderne en a encore grandement besoin. Il faut savoir que nos neurones, notamment, sont enveloppés d'une couche de gras indispensable à leur bon fonctionnement. Or, ce gras provient de ce que nous mangeons. Si nous avalons surtout des gras saturés – qu'on trouve en quantité dans le steak et le jarret de veau –, solides à la température de la pièce, nos neurones risquent de devenir rigides eux aussi. Alors que si nous mangeons des oméga-3, tels que les huiles de poisson et de lin, qui restent à l'état liquide à température ambiante, nos neurones seront plus souples et la communication cellulaire, bien meilleure.

Si l'effet de ces acides gras est remarquable à ce point, c'est qu'en plus de modifier la structure même des neurones, ils agissent aussi sur leur fonctionnement. Ils influencent la synthèse de la sérotonine et de la dopamine, les neurotransmetteurs de la bonne humeur. Mieux, ils poussent les neurones à se ramifier davantage, pour établir de nouvelles connexions.

Pas étonnant qu'on envisage de plus en plus de les utiliser pour traiter les troubles de santé mentale. La docteure Marie-Josée Dubois, médecin à la Clinique externe de psychiatrie de L'Assomption, en banlieue de Montréal, les prescrit déjà à tous ses patients, quelle que soit la maladie dont ils souffrent. La plupart ont aussi besoin de «vrais» médicaments,

Oméga 3

## C'est quoi un oméga-3?

Si ces gras assouplissent nos neurones, c'est grâce à leur chimie particulière.

Ils appartiennent à la grande famille des gras polyinsaturés, qui comprend les huiles de poisson et plusieurs huiles végétales. Ces gras sont reconnaissables à l'œil nu, puisqu'ils sont généralement liquides à la température de la pièce, contrairement aux gras saturés, présents entre autres dans la viande rouge.

Un zoom sur leur structure moléculaire aide à comprendre la différence entre les bons et les mauvais gras. Chacun est, grosso modo, un collier de perles de carbone oméées d'atomes d'hydrogène. Toutes les perles du gras saturé sont oméées de deux atomes d'hydrogène, sans exception. Ces liaisons chimiques solides le rendent stable et assez rigide, ce qui explique la texture du gras animal. Les colliers de gras polyinsaturés, eux, comptent plusieurs perles qui ne sont décorées que d'un seul atome d'hydrogène. Il s'agit toujours de deux perles contiguës qui, ainsi libérées de la présence d'un atome d'hydrogène, peuvent établir entre elles ce qu'on appelle une liaison double, beaucoup plus souple. La molécule peut en quelque sorte plier à cet endroit. Plus il y a de liens doubles dans le collier, plus il sera souple. C'est cette propriété moléculaire qui explique que les huiles polyinsaturées restent à l'état liquide et qu'elles sont plus facilement altérées par la lumière, l'air et la chaleur.

Tous les gras polyinsaturés ne sont pas des oméga-3. Pour pouvoir revendiquer ce titre, l'huile en question doit répondre à un critère bien précis: la première perle oméée d'un seul atome d'hydrogène doit être la troisième du collier, en partant de l'extrémité, appelée «oméga». Si la première perle à être oméée d'un seul atome d'hydrogène est la sixième du collier, il s'agit d'oméga-6.

Oméga 3

et les  
d'être  
service  
Car-  
cité de  
de Sher-  
ne pou-  
Aluon  
il ex-  
le Fu-  
Cavia-  
guéer  
2006,  
ronique  
prod-  
nt in-  
au, et  
de pou-  
trapper  
et bons  
rnières  
l'aug-  
cephale  
anique.  
reau de  
grandes-  
os ne-  
loppés  
sible à  
ce gra-  
ons. Si  
autres-  
acak et  
impéra-  
quant de  
que si  
que les  
sient à  
ne, no-  
la com-  
re-  
remat-  
plus de  
ne-  
hunc-  
ruse de  
ne-  
me-  
es à se  
de zéro-  
las et  
trois  
L'uni-  
que ex-  
ent, en  
dité à  
La ma-  
art con-  
mens.



GUY BOILY/ALPHA PRESSE

**Les Inuits du Nunavik, qui ingèrent encore beaucoup de poisson et de phoque, ont des leçons à nous donner : ils consomment 10 fois plus d'oméga-3 que les Québécois du sud.**

mais même dans les cas de schizophrénie et de trouble bipolaire, ils sont d'un grand secours, assure-t-elle : « Ils améliorent le sommeil et l'humeur. »

Cette omnipraticienne, qui a aussi une formation de nutritionniste, tente d'abord de convaincre ses patients d'ajouter du saumon et des sardines à leur menu, mais elle n'hésite pas à leur proposer des capsules s'ils boudent le poisson. Les effets sont parfois remarquables, surtout parmi les gens souffrant de dépression saisonnière. « Il y en a qui réussissent à se passer d'antidépresseurs grâce à une combinaison de luminothérapie et d'oméga-3 à fortes doses. Ils dorment mieux, ont plus d'énergie et sont moins irritables », affirme-t-elle.

Alexandra Richardson, chercheuse au département de physiologie de l'université d'Oxford, au Royaume-Uni, a quant à elle voulu tester l'effet des

oméga-3 sur des enfants présentant des problèmes de coordination, des retards scolaires ou des symptômes d'hyperactivité. Ses résultats, publiés dans la revue *Pediatrics* en 2005, sont éloquentes. Sur les 117 enfants participants, ceux qui ont reçu le traitement ont progressé trois fois plus vite en lecture que ceux ayant reçu le placebo. Leur comportement s'est aussi énormément amélioré.

De quoi soulever l'intérêt de quelques pédopsychiatres québécois. Le neurologue Michel Vanasse et la pédiatre Stacey Ageranioti-Bélanger, directrice de la Clinique du trouble de déficit de l'attention de l'Hôpital Sainte-Justine, ont fait un exercice semblable sur une quarantaine d'enfants. L'étude, financée par le fabricant français de produits de santé Yves Ponroy, visait à tester l'efficacité d'un produit contenant des phospholipides et des oméga-3. « On a noté une amélioration du

## Un collier de gras

### Poisson ou huile de lin ? Une affaire d'atomes.

Au moment de remplir son assiette d'aliments riches en oméga-3, il est important de savoir que ceux d'origine marine, c'est-à-dire provenant des poissons, sont plus faciles à assimiler par l'organisme. Ces acides gras sont dits à « longue chaîne », car la partie centrale de leur molécule ressemble à un long collier de 20 ou 22 atomes de carbone. Celui de 20 atomes de carbone se nomme EPA (AEP, en français, pour « acide éicosapentaénoïque »); et celui de 22, DHA (ADH, pour « acide docosahexaénoïque »). Après la digestion et un petit détour par le foie, le DHA est directement incorporé dans les cellules du cœur, du cerveau et du système nerveux. L'EPA est, pour sa part, immédiatement enrôlé dans l'organisme.

Les sources végétales d'oméga-3, principalement la graine et l'huile de lin, et l'huile de canola, exigent un effort supplémentaire de l'organisme avant de pouvoir être utilisées. Ce type d'oméga-3 à 18 atomes de carbone est dit à « courte chaîne ». C'est l'acide alpha-linolénique (ALA). Avant de l'assimiler, l'organisme doit allonger sa chaîne de carbone, pour le transformer en EPA ou en DHA. Malheureusement, les enzymes qui font ce boulot n'arrivent à convertir que 8 % du ALA avalé.

Plusieurs facteurs influencent cette capacité à « allonger les oméga-3 », dont le sexe et l'âge. Ainsi, les femmes le font mieux que les hommes et les jeunes le font mieux que les plus âgés.

comportement chez 62 % des enfants », explique Françoise Garcia, la directrice générale de l'Institut de recherche biologique Yves Ponroy Canada.

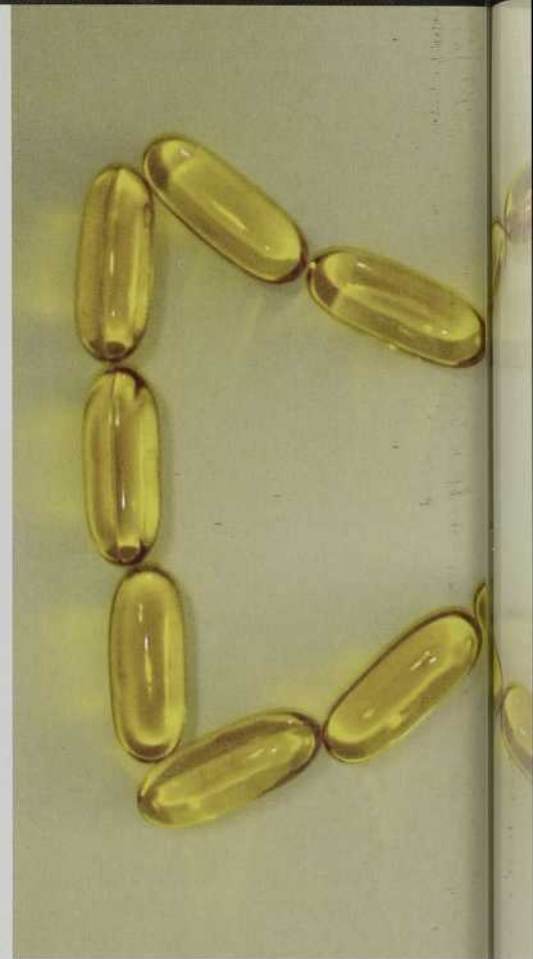
Les analyses sanguines effectuées par les chercheurs de Sainte-Justine laissent penser que l'hyperactivité aurait peut-être quelque chose à voir avec une difficulté à métaboliser les lipides. « L'étude a permis de constater qu'il y a des anomalies biochimiques chez les enfants présentant un trouble de déficit de l'attention », confirme Mme Garcia. Des études antérieures avaient déjà montré qu'une partie des enfants hyperactifs présentent des signes physiques d'une carence en oméga-3, comme des ongles mous ou cassants, une peau sèche ou une soif excessive.

Une carence en oméga-3 n'explique sûrement pas à elle seule un problème aussi complexe que l'hyperactivité. Mais Alexandra Richardson est certaine que la nutrition y joue un rôle fondamental. On peut en effet présumer qu'un enfant dont le cerveau est nourri de gras de frites n'apprend pas aussi bien à compter et à écrire que celui

dont le cerveau carbure au gras de poisson.

Pourtant, le problème de ces jeunes pourrait remonter à beaucoup plus loin. Car on commence à croire que tout se joue avant six mois. Le cerveau connaît en effet son pic de développement durant les trois derniers mois de gestation et durant les premiers mois de la vie du bébé. Alors que cet organe est en pleine construction, il a impérativement besoin de matériaux de base, y compris de bons gras, comme les oméga-3. Ils sont aussi nécessaires pour se fabriquer de bons yeux. Presque la moitié de la rétine est constituée de DHA.

On comprend donc qu'il est important que la future maman ne soit pas en déficit à ce moment crucial. D'autant plus que si la mère épuise ses réserves de bons gras pendant la grossesse ou la période d'allaitement, elle risque d'écoper elle aussi. L'insuffisance en oméga-3 fait maintenant partie des coupables potentiels dans la dépression post-partum. Au Japon, où la consommation de poisson par habitant est autrement plus



## Capsules : lesquelles choisir ?

On peut éliminer d'emblée toutes les capsules contenant des oméga-6, donc les populaires combinaisons oméga-3-6-9. « Il y a déjà tellement d'oméga-6 dans l'alimentation qu'il ne faut pas en prendre plus », dit Anil Nigam, cardiologue à l'Institut de cardiologie de Montréal.

Ensuite, il faut regarder l'origine des oméga-3. Ils seront plus efficaces s'ils proviennent de source marine que végétale. Il n'y a pas à s'inquiéter de la présence de contaminants (comme le mercure ou les BPC) dans le produit. Les normes actuelles sont suffisamment sévères pour que les capsules ne présentent pas de danger, affirme le docteur Nigam.

Deuxième chose à vérifier, la concentration en EPA et en DHA. En additionnant les deux, on doit arriver le plus près possible de 100 %, car ce sont ces deux éléments qu'on veut en plus grande quantité, même si l'huile de poisson contient toujours d'autres composants. Si cette information est seulement donnée en milligrammes, il s'agit d'additionner la quantité d'EPA et celle de DHA, et de diviser par le nombre total de milligrammes d'huile de poisson contenue dans chaque capsule.

Pour la protection cardiovasculaire, l'EPA et le DHA sont aussi importants l'un que l'autre. Les cardiologues recommandent donc généralement un produit qui contient environ la

même proportion de chacun.


Pour la santé mentale, l'EPA a donné de bien meilleurs résultats que le DHA dans les quelques études menées jusqu'à maintenant. La docteure Marie-Josée Dubois, psychiatre à l'Assomption, préconise donc un produit au moins deux fois plus riche en EPA qu'en DHA.

Combien en prendre ? Les recommandations actuelles, pour la population en général, sont de 500 mg d'oméga-3 par jour, incluant ceux que l'on consomme dans l'alimentation. Pour obtenir un effet thérapeutique, sur la santé du cœur et du cerveau, il faut viser au moins 1 000 mg.

Lorsque l'on prend beaucoup d'oméga-3, on peut cependant souffrir d'effets secondaires un peu gênants, comme une haleine sentant le poisson ou des flatulences. « Il y a des capsules enrobées qui sont métabolisées dans l'intestin plutôt que dans l'estomac, pour diminuer ces effets secondaires », souligne le docteur Nigam.

Comme les oméga-3 ont un effet anticoagulant, on recommande tout de même de ne pas exagérer, surtout si on prend déjà des médicaments ayant le même effet. L'hémophilie est d'ailleurs l'une des seules contre-indications à la prise de ces capsules... tout comme le fait d'être allergique au poisson !





Les poissons qui contiennent le plus d'oméga-3 sont évidemment les plus gras, comme la sardine, le maquereau, le saumon, le hareng et la truite. Les autres en contiennent aussi, mais moins.

Selon une étude dirigée par Éric Dewailly, chercheur à l'Institut national de santé publique du Québec, et à l'Université Laval, la teneur en oméga-3 des poissons d'élevage et des poissons sauvages est similaire. Il faut dire que les aquaculteurs ajoutent maintenant des oméga-3 – sous forme d'huile végétale – à la pitance des poissons!

élevée qu'ici, seulement 2% des mères en souffrent. Au Canada, c'est sept fois plus.

On a fait le même genre d'observation dans les cas de dépression tout court. « Le niveau moyen d'oméga-3 des patients déprimés est souvent plus bas que dans la population en général », dit le docteur François Lespérance, chef du département de psychiatrie du Centre hospitalier universitaire de Montréal.

L'idée que du poisson en capsules se substitue au Prozac a de quoi séduire. Les boîtes contenant ces gélules translucides arborent d'ailleurs des noms pleins de promesses : « Équilibre émotionnel », « Joy », etc.

Au Québec, la plupart des psychiatres ne les incluent cependant pas dans leur arsenal thérapeutique. « Surtout parce qu'ils ne savent pas quelle marque prescrire et selon quel dosage », dit la docteure Marie-Josée Dubois. Cela pourrait changer. Elle partage actuellement ses connaissances avec des psychiatres et d'autres travailleurs de la santé par le biais d'une série de conférences qui l'ont déjà menée dans une douzaine d'hôpitaux du Québec.

Si on hésite encore à en prescrire, c'est aussi que seulement 6 études dans

le monde, portant sur moins de 80 personnes chaque fois, ont été menées pour vérifier l'effet des gélules ambrées sur la déprime. Il faut encore plus de preuves. Le psychiatre François Lespérance espère bien en fournir de nouvelles. Il a entrepris une étude sur 500 patients, la plus grande jamais réalisée sur le sujet. Il peut compter sur l'appui du renommé David Servan-Schreiber, psychiatre français, auteur de *Guérir le stress, l'anxiété et la dépression sans médicaments et sans psychanalyse* (Éditions Robert Laffont), qui est pour beaucoup dans la vogue des oméga-3.

En attendant les résultats, François Lespérance les recommande déjà à ses patients dépressifs. « Si l'étude démontrait qu'ils sont aussi efficaces que les antidépresseurs, qui fonctionnent pour environ la moitié des gens, je serais très content », dit-il.

En attendant, la liste de leurs vertus s'allonge sans cesse. D'autres chercheurs ont testé les effets de ces acides gras sur la mémoire des personnes âgées, ainsi que sur les sautes d'humeur des femmes ménopausées. Avant longtemps, on nous prescrira une cure de un an pour améliorer notre humeur et augmenter notre résistance au stress.

Une sorte de changement d'huile pour cerveau encrassé! **CS**

## Jus, lait, yogourt, œufs : comment s'y retrouver ?

Tous les produits enrichis en oméga-3 ne se valent pas ! La plupart des jus, lait et pain portant cette appellation contiennent de l'huile de lin. Comme il s'agit d'oméga-3 dits « à chaîne courte », ils doivent absolument être transformés en oméga-3 « à chaîne longue » par l'organisme avant d'être utilisés. Et ce taux de conversion est faible : 8% au maximum. Par exemple, avec un verre de jus (qui contient environ 300 mg d'oméga-3 à chaîne courte), on obtient entre 3 mg et 24 mg d'oméga-3 à chaîne longue. C'est peu.

Élise Latour, nutritionniste au Centre ÉPIC, rattaché à l'Institut de cardiologie de Montréal, conseille plutôt à ses patients de consommer directement des graines de lin moulues. « Avec une cuillerée à soupe, on obtient 2 000 mg d'oméga-3 végétaux et ça ne coûte pas cher. »

Les œufs enrichis sont un peu plus intéressants. Dans ce cas, c'est la poule qui est nourrie de graines de lin et c'est son métabolisme à elle qui fait le travail de conversion ! Et elle le fait mieux que nous : un œuf peut contenir jusqu'à 75 mg de DHA, prêt



à être utilisé par notre organisme !

Le fabricant des œufs liquides Oméga Pro (des œufs qu'on a préalablement cassés et mélangés, idéal pour les omelettes) a recours à une astuce : il ajoute de l'huile de poisson désodorisée à son mélange. Avec l'équivalent de deux œufs, on atteint la recommandation de 500 mg par jour !

« L'huile de poisson peut être réduite en poudre. On lui enlève ce qui donne le goût de poisson et on peut l'ajouter dans presque tout. Aux États-Unis, il y en a dans certains pains, des vinaigrettes, des biscuits. Au Canada, il y en a dans du fromage, du yogourt et du jus », dit le nutritionniste Michel Lucas, de l'Université Laval. Le principal fournisseur au Canada est la compagnie Ocean Nutrition Canada, basée en Nouvelle-Écosse.

Beaucoup de laits pour nourrissons sont également additionnés de DHA qui provient... de phytoplancton. C'est dans ces algues microscopiques que les poissons puisent eux-mêmes leurs oméga-3.

On essaie bien de ressusciter les mammoths à partir de quelques cellules conservées dans le permafrost. Pourrait-on faire la même chose avec les reliques de Jésus, du frère André ou de Marguerite d'Youville ?

par Anne-Marie Simard

**D**ans la chapelle de la résidence des sœurs grises, à Montréal, sœur Nicole Fournier pose la main sur l'autel. « Le coffret contenant les ossements de mère d'Youville est encastré ici », chuchote la secrétaire générale de cette congrégation fondée au XVIII<sup>e</sup> siècle. Canonisée en 1990, Marguerite d'Youville n'aurait jamais pu soupçonner que, plus de deux siècles après sa mort, on penserait à la... ressusciter. Ou tout au moins que les incroyables progrès dans le domaine de la génétique pourraient nous permettre d'envisager de cloner certains êtres exceptionnels à partir de leurs reliques bien conservées dans les églises. Après avoir publié, en 2004, *La légende de Jimmy*, un thriller mettant en vedette... le clone de Jésus, l'écrivain français Didier van Cauwelaert lançait *Cloner le Christ?*, une « enquête d'investigation » imaginant les étapes d'un tel projet.

Créer le jumeau biologique de l'homme de Nazareth, mort il y a 2 000 ans, ça serait possible ? Des Japonais tentent bien de faire revivre des mammoths



# Cloner Jésus, le et Marguerite



# frère André d'Youville?

à partir de quelques cellules congelées. Pourquoi pas Jésus et tous les saints ?

Au départ, quand on veut cloner un individu, il faut au moins une de ses cellules en bon état. Première étape, retrouver le « corps du Christ ». Si quantité de carcasses de mammouths laineux sont présentement ensevelies dans le permafrost sibérien, il en va autrement du fils de Dieu. Selon les Écritures, ce dernier serait monté au ciel en conservant l'intégralité de son corps; ses restes n'ont donc pas été conservés. Problème ! Serait-il alors possible de retrouver une quelconque empreinte de son passage sur Terre ?

Faisons l'inventaire des reliques connues de Jésus. Pietro Boglioni, historien du christianisme à l'Université de Montréal, évoque d'emblée le « saint prépuce », qu'une quinzaine d'églises affirmaient détenir au Moyen Âge. Jésus étant juif, il aurait été circoncis le huitième jour après sa naissance. Malheureusement, le divin repli de peau serait introuvable aujourd'hui. Quand au « Précieux Sang », quelques gouttes supposément recueillies à partir de sa dépouille, il serait conservé dans plusieurs reliquaires d'Europe. Mais même le Vatican ne croit pas en l'authenticité de ces reliques. Restent les objets qui seraient entrés en contact avec son corps: le flagellum, avec lequel les Romains l'auraient fouetté, les 700 présumées épines de sa couronne, les 1 150 morceaux de la croix, etc. Pas grand-chose à faire avec ça... sinon de l'argent.

**D**ans le monde chrétien, la relique-vedette est sans contredit le suaire de Turin. C'est à partir de bouts d'ADN prélevés sur cette étoffe de lin que le Jimmy de van Cauwelaert a été « fabriqué ». Conservé dans la cathédrale Saint-Jean-Baptiste de Turin, en Italie, ce linge aurait enveloppé le corps du Christ entre le moment de sa mort et celui de sa

résurrection. On y voit l'empreinte troublante d'un homme barbu avec des marques de flagellation et de crucifixion. Des taches présumées de sang parsèment l'étoffe.

En 1978, le chimiste états-unien Walter McCrone a démontré que ces taches étaient constituées d'un pigment d'oxyde de fer mélangé à du collagène animal. Dix ans plus tard, trois universités recon-

nues ont analysé les fibres de lin au carbone 14. Résultat: le linceul aurait été fabriqué au Moyen Âge, entre 1260 et 1390. La plus célèbre des reliques du Christ ne serait donc qu'un faux. Voilà qui tue dans l'œuf tout projet de clonage.

Mais supposons que les taches de sang soient d'origine divine, ce que tente de démontrer Leoncio Garza-Valdès. Ce pédiatre texan aurait obtenu des échantillons par l'intermédiaire de membres du Projet de recherche sur le suaire de Turin, un groupe de scientifiques états-uniens portés par la foi. Des fibres du tissu, Garza-Valdès aurait réussi à extraire trois courts segments de gènes – l'équivalent de 768 paires de bases. Il y aurait reconnu un gène codant pour une partie d'hémoglobine, un pigment contenu dans les globules rouges et responsable du transport de l'oxygène. Il aurait également identifié le gène de l'amélogénine, une protéine qui participe à la formation de l'émail dentaire. Emballé, le pédiatre en conclut que le sang était de type AB, un groupe sanguin fréquent chez les Juifs de Galilée il y a 2 000 ans. Notons que ces résultats ont été publiés en 1999 dans son livre *The DNA of God*, mais jamais dans une revue scientifique.

Le docteur Jacques Galipeau dirige le laboratoire de recherche en thérapie génique à l'Hôpital Général juif de Montréal. L'hématologue connaît bien la génétique des cellules sanguines. Quand on lui demande s'il est possible de déterminer le groupe sanguin d'un individu à partir de ces fragments de gènes, il répond calmement: « Non. » Puis, il explique: « Les antigènes sont des molécules qui décorent la surface des globules rouges. Certains de ces antigènes déterminent le groupe sanguin de la personne. Mais ils n'ont rien à voir avec les gènes identifiés par ce monsieur. Je ne sais pas où il a fait son cours de médecine! »

Garza-Valdès n'en démord pas. Selon lui, l'ADN retrouvé sur le suaire serait celui d'un



Un pédiatre texan prétend avoir extrait des gènes du suaire de Turin, la relique-vedette du monde chrétien.

DAVID LEE/CORBIS

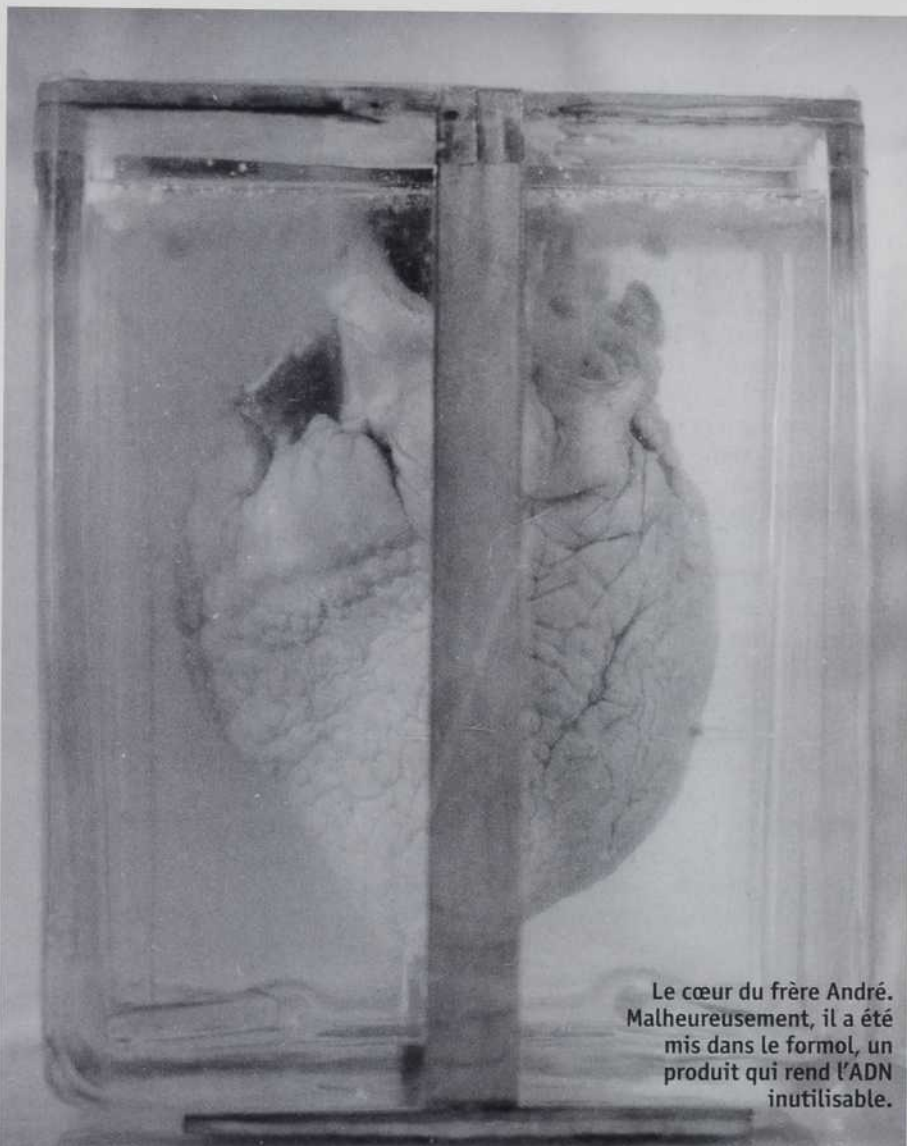
# Il semble donc qu'il soit trop tard pour Jésus. Mais avant de jeter l'éponge, pourquoi ne pas se rabattre sur nos saints locaux? Nous avons eu, au Québec, plusieurs hommes et femmes de foi avec de grandes réalisations à leur actif.

homme de 1,80 m et de 78 kg. François Pothier, expert en transgénése des animaux à l'Université Laval, éclate de rire : « C'est de la cartomancie! Même un génome complet ne permet pas de déterminer la taille et le poids d'un individu, des facteurs étroitement liés à l'environnement. »

En outre, même si le Christ avait bel et bien été enveloppé dans le suaire de Turin, comment savoir si l'ADN retrouvé n'est pas celui d'une bactérie, d'un champignon ou même des peaux mortes de tous ceux qui ont manipulé l'étoffe au cours des siècles? La contamination des objets anciens est un problème bien connu des archéologues. Chercher des fragments de gènes dans tout cet ADN, c'est un peu comme écouter quelqu'un qui chuchote pendant un concert rock. Mais l'hémoglobine – dont Garza-Valdès aurait identifié un des gènes – n'est-elle pas propre au sang des mammifères? « Il y a, chez les bactéries, des gènes archaïques qui ont des points communs avec ceux de l'humain. Plus la séquence d'ADN est courte, plus le risque de confusion est grand », nuance Jacques Galipeau. On risquerait de faire renaître une bactérie... plutôt que le sauveur de l'humanité!

Mais faisons comme si la relique était réellement imbibée de sang humain. Comment s'assurer qu'il s'agit bien de celui de Jésus, et non d'un pêcheur (ou pêcheur) de Galilée? Vahé Sarafian, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale du Québec, connaît bien ce genre de problème. Lorsque des ossements sont retrouvés dans un boisé ou une ruelle, son boulot consiste à identifier le mort. Il le fait en comparant l'ADN de la victime avec celui de parents présumés. Malheureusement, l'« Agneau de Dieu » n'a pas de descendants connus. Sauf si la thèse du *Code Da Vinci*, de Dan

L'ORATOIRE SAINT-JOSEPH DU MONT-ROYAL



**Le cœur du frère André. Malheureusement, il a été mis dans le formol, un produit qui rend l'ADN inutilisable.**

Brown, est vraie et que certains membres de la famille sainte courent encore aujourd'hui les capitales européennes... en talons aiguilles et arme au poing!

Et puis, répétons-le, pour cloner un individu, il faut un génome intégral. Le génome humain comprend trois mil-

liards de paires de base. Reconstituer un tel puzzle, à partir des maigres 768 morceaux du pédiatre texan, représente un défi insurmontable. « Déjà, en laboratoire, avec des cellules qu'on traite aux petits oignons, ça ne fonctionne pas! » affirme François Pothier.

Il semble donc qu'il soit trop tard pour Jésus. Mais avant de jeter la serviette, pourquoi ne pas se rabattre sur nos saints locaux? Nous avons eu au Québec plusieurs hommes et femmes de foi avec de grandes réalisations à leur actif. Des êtres qu'on pourrait cloner et qui parviendraient peut-être à régler nos problèmes sociaux – comme l'engorgement des urgences dans les hôpitaux, la pauvreté ou la toxicomanie.

Outre Marguerite d'Youville, « première fleur de sainteté en terre canadienne », il y a le frère André, que Jean-Paul II a proclamé bienheureux en 1982. Pour accéder au statut de saint, il lui manque toutefois un miracle reconnu. Peu importe! Le frère André était adulé des foules. Après avoir échangé quelques mots avec lui, des handicapés et des malades se disaient guéris. Il a fait construire un sanctuaire grandiose sur le mont Royal. Depuis ses funérailles, en 1937, son corps repose dans un tombeau à l'Oratoire Saint-Joseph. Son cœur est conservé dans le formol, à l'intérieur d'un contenant scellé.

Pour un spécialiste du clonage, le cœur représente à coup sûr un morceau de choix. Avec toutes ces cellules musculaires, la partie est sûrement gagnée! François Pothier joue les rabat-joie: « Le formaldéhyde, ou formol, est un produit très fort qui détruit les cellules. C'est comme si on leur injectait du plastique! » Résultat: l'ADN est inutilisable. À des fins de clonage, comment aurions-nous dû conserver le cœur du frère André? « Dans l'azote liquide à -196 °C », répond Vahé Sarafian. Trop tard!

Dernier espoir: les ossements. Ceux du frère André sont vieux de 70 ans; ceux de Marguerite d'Youville, de plus de deux siècles. « Extraire l'ADN d'os "frais" est facile, explique le docteur Sarafian. Pour les vieux os, tout dépend de la manière dont ils ont été conservés. » Les conditions favorables sont la dessiccation – cette extrême sécheresse qui momifie plantes et animaux du désert – et la congélation. C'est ce qui explique l'espoir fou des Japonais du Mammoth Creation Project: le permafrost de Sibérie a peut-être gardé intact l'ADN des mammoths laineux.

Mais que dire des chapelles de

Montréal comme milieu de conservation? « Dans un climat tempéré et humide, les bactéries et le fungus prolifèrent et finissent par détruire l'ADN », répond Vahé Sarafian. Bref, ces cellules osseuses sont sûrement mortes. « Quand la cellule meurt, les chromosomes se désorganisent. Il reste peut-être quelques fragments d'ADN ici et là, mais c'est nettement insuffisant pour penser au clonage », estime François Pothier.

Ne serait-il pas possible de compléter ces fragments par de l'ADN d'un autre être humain? Comme on patche le génome troué des dinosaures avec celui de grenouilles dans le film *Le parc jurassique*? « En 2006, nous n'en sommes pas capables, répond François Pothier. Cela ne veut pas dire qu'on n'y arrivera jamais. Mais pour l'instant, on en est très loin. »

À u bout du compte, même si on réussissait à créer une copie biologique du frère André et de Marguerite d'Youville, s'agirait-il vraiment des mêmes personnes? « Physiquement, on devrait être assez proche, bien qu'on noterait de petites différences », répond le docteur François Pothier. Pour ce qui est de la personnalité, il cite des études réalisées sur des jumeaux identiques séparés à la naissance. « Certains traits de caractère semblent avoir une composante génétique, comme l'estime de soi par exemple. » Mais de là à dire que le clone connaîtrait le même destin spirituel...

D'ailleurs, ajoute François Pothier: « Moralement, il serait odieux de créer un clone du frère André. Rapidement, celui-ci serait soumis à des pressions insupportables pour être aussi bon que l'original. »

Biologistes, généticiens et religieux, tous s'entendent pour dire que cloner Jésus, le frère André ou Marguerite d'Youville ne serait pas une bonne idée. Plutôt que de risquer de créer un monstre, le père Claude Grou, recteur de l'Oratoire Saint-Joseph, a une idée plus accessible et plus éthique: pourquoi ne pas essayer de « tendre vers l'idéal proposé par Jésus »? **CS**



MARCO LANGLOIS (DGTIC)

## Clonage : de Starbuck à l'homme

En 2004, le Sud-Coréen Hwang Woo-suk annonce qu'il a réussi à cloner le premier embryon humain. L'année suivante, la vérité éclate: ses données étaient fausses. « Le très habile docteur Hwang avait une grosse équipe et un gros budget, affirme François Pothier, expert en transgénèse des animaux à l'Université Laval. Si lui n'y est pas parvenu, on en est encore loin! »

En 2005, le Sud-Coréen aurait vraiment cloné un chien: ses résultats ont reçu l'aval de la communauté scientifique. « Il a fallu 1 400 ovules pour y arriver », précise François Pothier. Le chercheur québécois Lawrence Smith a, pour sa part, réussi à copier la star de la reproduction bovine Starbuck après 62 essais. Quant à la brebis Dolly – premier mammifère à avoir été cloné en 1996 – elle a vu le jour après 277 tentatives.

La méthode utilisée n'a pas changé depuis Dolly, il y a 10 ans. On prélève une cellule de l'être que l'on veut reproduire, on retire son noyau, puis on injecte ce dernier dans un ovule énucléé. À la suite d'un choc électrique, l'ovule et son nouveau noyau fusionnent avant de se diviser. L'embryon ainsi obtenu est alors transplanté dans l'utérus d'une mère porteuse.

Chez les bovins, les taux de succès sont encourageants; chez l'humain, la partie est loin d'être gagnée. « Même si, au microscope, les ovules humains et bovins se ressemblent, ils sont très différents, explique François Pothier. L'ovule contient de l'information génétique qui permettra à l'embryon de fonctionner sur le pilote automatique pendant les premiers jours de son développement. Or, ces mécanismes sont encore mal compris. La fonction d'un ovule est d'être fécondé. Le clonage lui fait faire du travail pour lequel il n'est pas conçu. C'est un détournement! En fait, c'est même très étonnant que ça marche parfois! »



**Je pense**



**J'agis**

**RESPONSABLE**

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



# Vite, une révolution

Vingt-cinq ans après le virage technologique, dont il a été le principal artisan, l'ancien premier ministre du Québec en appelle à un nouveau défi scientifique et technologique, qui devra concilier l'économique et le social.

par Bernard Landry

**A**u début des années 1980, le gouvernement du Québec publia un énoncé de politique crucial : *Le virage technologique*. Il fut bien accueilli par l'ensemble de la société, à commencer par les scientifiques évidemment, mais aussi par les gens d'affaires, les enseignants et les chefs syndicaux. Un seul de ces derniers qualifia ce virage de « vicieux » en raison de la vieille angoisse relativement aux pertes d'emplois dues au remplacement de « l'homme par des machines ». Cet accueil favorable démontre bien que le Québec était prêt à prendre ce virage, seule façon de créer et de conserver des emplois de qualité.

Le Québec était prêt d'une autre manière, puisqu'il remplissait enfin la condition essentielle pour qu'une telle stratégie soit possible : le niveau d'éducation de sa population avait rejoint, et même dépassé, celui de bien d'autres pays. C'est dire que, sans la clairvoyance dont avaient fait preuve les « révolutionnaires tranquilles », 20 ans plus tôt, jamais nous n'aurions pu poursuivre ce formidable rêve qui est devenu notre réalité d'aujourd'hui.

En effet, le Québec a pris le virage d'une façon spectaculaire et presque tous nos secteurs d'activités, même les plus traditionnels, se sont améliorés grâce à la science, à la technologie, à la recherche et au développement. D'ailleurs, on ose à peine imaginer ce qui serait arrivé si cette révolution technologique n'avait pas eu lieu. Car malgré elle, nous avons connu, au début des années 1990, des taux de chômage avois-

nant les 15%. Il est clair que, sans ce changement majeur, nous n'aurions jamais pu atteindre le maigre 8% du début des années 2000.

Il fut évidemment vital pour le Québec d'avoir amorcé son virage plusieurs années avant l'entrée en vigueur de l'accord de libre-échange avec les États-Unis, puis de la ratification de l'ALENA (Accord de libre-échange nord-américain). Avant aussi, que la mondialisation des marchés prenne vraiment son envol avec les fabuleux taux de croissance de la Chine et de l'Inde,

et la féroce concurrence qu'ils ont engendrée. Ce virage a donc eu sans aucun doute des effets considérables et nous a évité bien des écueils.

Notre virage a aussi changé complètement la configuration de notre appareil de production et a permis de mener une offensive concurrentielle impressionnante. Alors que la vente de matière première peu transformée dominait nos exportations, nous sommes devenus des fournisseurs de produits à haute valeur ajoutée. Nos principales exportations résultent maintenant de la performance exemplaire des secteurs de l'aéronautique, des télécommunications, de la chimie et des biotechnologies, où nous brillons par l'inventivité et la qualité de ce que nous fabriquons. Cela ne nous empêche pas de continuer à produire des matières premières, ce qui n'a rien de déshonorant, d'autant que la demande des Chinois et des Indiens maintient les cours à un niveau très élevé. On peut dire en résumé que le virage technologique pris par notre société nous a permis de



**Bernard Landry en 1984. Il était alors ministre de l'Industrie et du Commerce. C'est lui qui a poussé le Québec à prendre le virage technologique. Il a été le premier ministre du Québec, de mars 2001 à avril 2003.**

JACQUES NADÉAU/CANAPRESS

# on!



mieux vivre et d'avoir un des bons taux de croissance de l'OCDE (Organisation de coopération et de développements économiques). Si l'on considère le niveau d'où nous sommes partis, on peut dire que ce virage nous a littéralement sauvés une première fois.

Ce qui est de plus en plus clair, c'est qu'il faudra en prendre un autre si nous voulons être sauvés une seconde fois. En effet, l'équation d'aujourd'hui est aussi simple qu'angoissante. Notre population vieillit. Cela signifie que beaucoup moins d'actifs devront faire vivre un nombre plus grand d'inactifs. L'immigration n'a que très peu d'impact sur ce phénomène, et une reprise de la natalité n'aurait aucun effet véritable sur la main-d'œuvre avant un quart de siècle. On peut évidemment retarder l'âge de la retraite, moduler les départs, mais tout cela ne nous donnera pas le nombre d'heures de travail supplémentaires dont nous aurions besoin pour affronter le défi qui se présente à nous.

Quant à augmenter radicalement le nombre d'heures travaillées par individu, ce n'est pas la panacée que l'on dit. Plusieurs pays, au moins aussi prospères que nous, ne font pas travailler leur main-d'œuvre d'avantage que la nôtre, et même moins dans certains cas. Il peut évidemment y avoir des exceptions selon les secteurs d'activité, mais la solution générale n'est pas là. Au contraire, le stress, le *burn-out*, les entraves à la vie de famille liées aux heures trop longues nous feraient perdre les avantages d'une augmentation des heures travaillées.

Comment pouvons-nous, dans ces con-

ditions, espérer faire croître notre niveau de vie, ou simplement le maintenir? Une seule façon: un super-virage technologique. Il faut à l'avenir que toutes les personnes actives, quel que soit le secteur dans lequel elles œuvrent, doublent globalement la valeur ajoutée découlant de leur travail. C'est à la fois mathématique et inéluctable.

Atteindre cet objectif va requérir une mobilisation plus grande que celle du premier virage technologique; elle devra s'apparenter à celle de la révolution tranquille elle-même. Il nous faut maintenant un « virage technologique révolutionnaire ». Et en termes d'ardeur collective, il ne saurait être « tranquille ».

Cela suppose d'abord que tous les gestionnaires, du public comme du privé, des industries comme du secteur des services et de l'agriculture, prennent conscience que la ressource humaine sera de plus en plus rare et qu'elle devra assurer des rendements de plus en plus élevés, sans toutefois qu'on soit tenté d'abuser d'elle, ce qui serait contre-productif. C'est notamment en lui rendant la vie agréable qu'on la rendra plus efficace. Voilà un beau défi de conciliation de l'économique et du social.

La personne est donc au centre de ce qui assurera notre avenir; et pour qu'elle réponde aux attentes, il faudra plus que jamais qu'elle aille au bout de ses capacités intellectuelles et de ses talents. En d'autres termes, nous devons donner une priorité absolue à une éducation de qualité. Nous devons aussi trouver les moyens de former et d'intégrer au marché du travail des personnes aptes à s'y trouver et qui en sont écartés en raison de diverses vicissitudes de leur existence.

Quand cela sera fait – et nous devons commencer sans délai – il faudra que des

**Comment pouvons-nous faire croître notre niveau de vie, ou simplement le maintenir? Une seule façon: un super-virage technologique.**

## L'effort collectif qui nous attend est énorme. Mais ce sont souvent les défis les plus imposants qui rendent possibles les grandes mobilisations; et qui, parfois même, les provoquent.

gestionnaires intelligents et visionnaires, dans l'ensemble des secteurs, aient mis en place, par la recherche et le développement, ou par l'acquisition des meilleures technologies étrangères, l'équipement requis pour fabriquer dans les conditions idéales des produits de grande qualité et à haute valeur ajoutée. En d'autres termes, s'il faut miser massivement sur les personnes, c'est aussi pour qu'elles puissent tirer le maximum de ces investissements énormes qu'il incombe d'injecter dans l'équipement et les procédés.

Puisque nous allons manquer de personnel partout, même les services devront faire leur révolution. Tout ce qui peut être informatisé devra l'être; on devra peut-être, sans se scandaliser et uniquement quand ce sera inévitable, délocaliser certaines opérations à l'étranger pour laisser notre main-d'œuvre trop rare s'occuper de tâches plus valorisantes et mieux rémunérées ici.

Même dans le secteur maintenant vital des soins aux personnes âgées, qui va nécessiter de plus en plus de ressources, il faudra faire mieux et plus avec un personnel plus rare. Les équipements les plus avancés seront nécessaires évidemment, et du personnel encore mieux formé pour être efficace. Il faudra même aller au-delà et, par la prévention, faire en sorte que tous aient une vie meilleure et plus saine afin que les empêchements au travail arrivent le plus tard possible. Le main-

tien à domicile devra également faire baisser les coûts des soins de santé et permettre de diminuer le nombre de personnes, et les ressources de ce secteur.

**L'**effort collectif qui nous attend est énorme. Mais ce sont souvent les défis les plus imposants qui rendent possibles les grandes mobilisations; et qui, parfois même, les provoquent. Dans ces conditions, nous avons tout pour réussir. Et n'oublions pas que ce que nous avons accompli depuis 1960 ne fut pas négligeable. Songeons enfin, pour nous motiver davantage, à la qualité de vie possible dans une société recentrée autour de ce qui fait le meilleur de l'être humain: l'intelligence, le savoir, la créativité et les talents divers. En prime, tout cela sera beaucoup plus facile à concilier avec le développement durable. **CS**

→ Le Québec prend-il les bons moyens pour relever les défis scientifiques et technologiques de demain ?  
 Donnez votre opinion sur notre site  
[www.cybersciences.com](http://www.cybersciences.com)

**Science on tourne!**

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

15<sup>e</sup> édition

la patate chaude

Fédération des cégeps

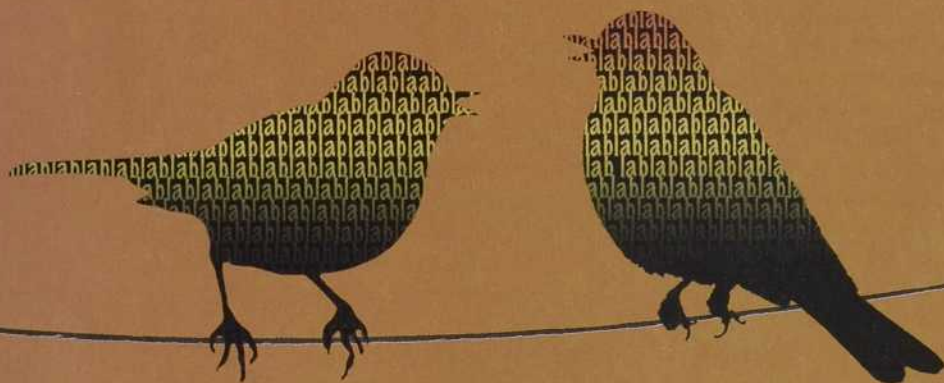
FINALE NATIONALE  
 5 MAI 2007  
 COLLÈGE SHAWINIGAN  
 2263, AVENUE DU COLLÈGE SHAWINIGAN  
 DE 8 H À 17 H

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

Éducation, Loisir et Sport Québec  
 CRSNG NSERC

SCIENCE, ON TOURNE! EST ORGANISÉ PAR LA FÉDÉRATION DES CÉGÉPS COLLABORATEURS • COLLÈGE AHUNTSIC • COLLÈGE DE BOIS-DE-BOULOGNE • CÉGEP DE CHICOUTIMI • COLLÈGE ÉDOUARD-MONTPETIT • COLLÈGE GÉRALD-GODIN • COLLÈGE SHAWINIGAN • ÉCOLE NATIONALE D'AÉROTECHNIQUE DU COLLÈGE ÉDOUARD-MONTPETIT • RÉSEAU INTERCOLLÉGIAL DES ACTIVITÉS SOCIOCULTURELLES DU QUÉBEC

Vous souhaitez  
rehausser  
le niveau des  
conversations?



Abonnez-vous à  
**Québec Science**

la meilleure preuve de  
votre intelligence

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

# Les Mayas

**U**n après-midi d'été à Tikal, en l'an 890. Le *halac uinic*, le représentant des dieux sur terre, brandit un couteau d'obsidienne pour entailler son membre viril. Son épouse se transperce la langue à l'aide d'une corde hérissée d'épines. Le sang coule, comme l'averse qu'on n'ose plus espérer, sur du papier qu'on fera ensuite brûler. Cette fumée qui s'élève vers le monde céleste établira sûrement une meilleure communication avec Chaak, dieu de la pluie, pour qu'enfin l'eau ruisselle à nouveau dans les champs. Mais le dieu aux oreilles de cerf restera sourd à ces requêtes. Dix ans plus tard, la cité sera désertée. La civilisation maya ne sera plus jamais ce qu'elle a été.



On a expliqué le déclin des Mayas de bien des manières : guerres, épidémies, suicide collectif, kidnapping extra-terrestre... La plus récente hypothèse l'attribue aux changements climatiques. « Des épisodes de sécheresse intense ont sans doute précipité la chute des Mayas, tout comme celle de la dynastie Tang, en Chine, à la même époque. » Celui qui parle n'est ni anthropologue, ni archéologue, mais géologue. Gerald Haug, du Centre de recherches sur la Terre (GeoForschungs-Zentrum), à Potsdam en Allemagne, détient peut-être la clé d'une des énigmes les plus tenaces de l'histoire de l'humanité.

Les sédiments qu'il a extirpés des profondeurs du bassin Cariaco, au Venezuela, et du lac Huguang Maar, en Chine, n'ont rien de bien spectaculaire. Ils permettent cependant de reculer dans le temps, jusqu'à cette période critique où, à deux points opposés de la planète, les civilisations Maya et Tang amorçaient simultanément leur inexorable déclin. Car, explique le géologue, ces sédiments

portent l'empreinte de phénomènes météorologiques fort révélateurs. Plus particulièrement, ils permettent de reconstituer le comportement de la zone de convergence intertropicale (ZCIT).

Cette zone de basses pressions équatoriales dicte le rythme saisonnier des pluies sous les tropiques, en se déplaçant entre le nord et le sud. En hiver, la longue ceinture atmosphérique migre vers le sud, traînant avec elle de l'air humide et instable. Il y a alors très peu de pluie dans les régions qu'elle déserte, notamment la péninsule du Yucatan – où ont prospéré les Mayas –, et les points situés à la même latitude. L'été, la ZCIT met à nouveau le cap sur le nord : les nuages gorgés de pluie sont alors normalement au rendez-vous.

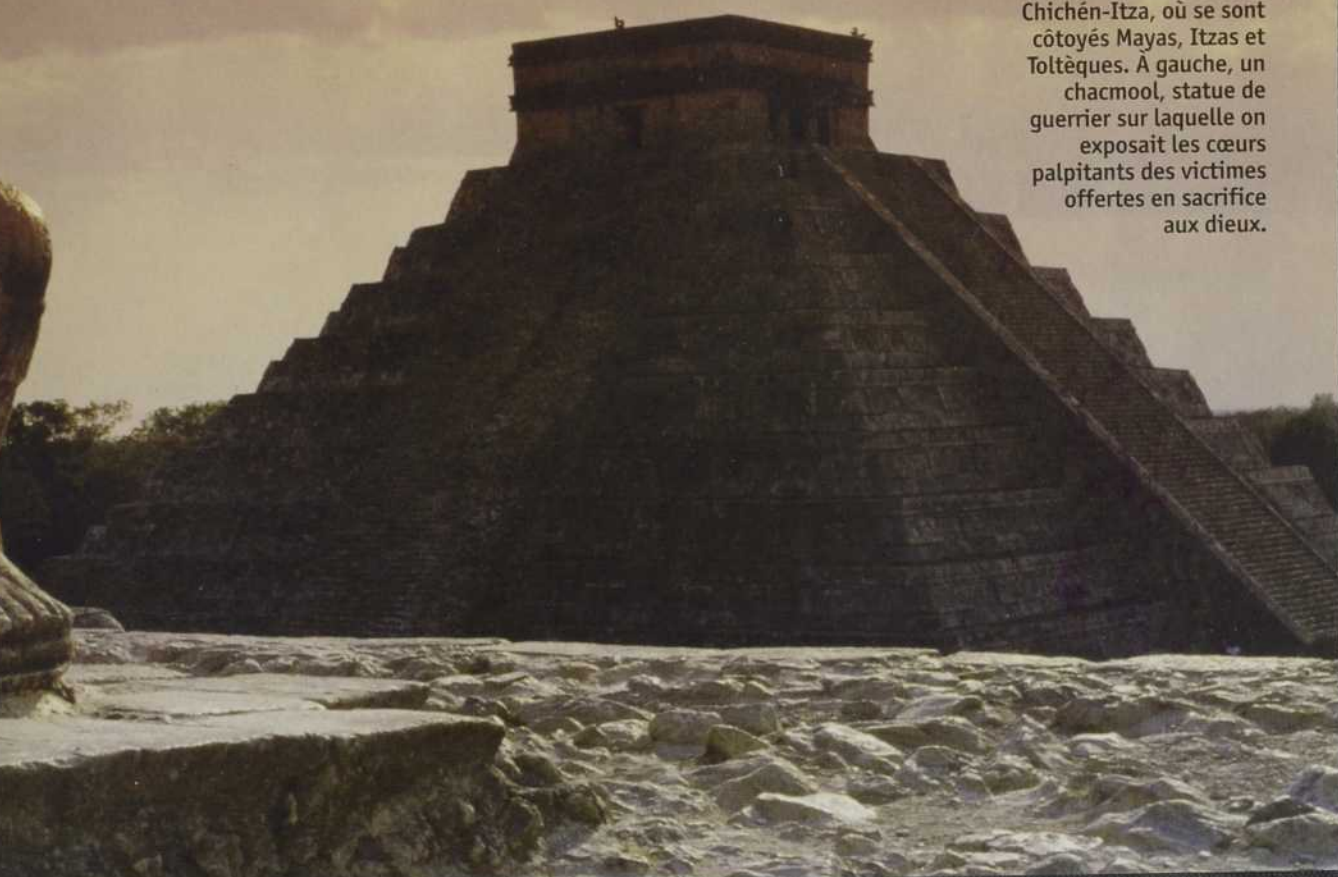
Comment des sédiments, qui reposent dans les profondeurs, peuvent-ils nous renseigner sur le comportement de l'atmosphère d'il y a plus de mille ans ? Ce sont les oxydes de fer et le titane qui s'avèrent ici des témoins privilégiés des

# S ont eu chaud

Et si le déclin de cette grande civilisation  
d'Amérique centrale avait été causé par...  
les changements climatiques ?

par Marie-Pier Elie

Pyramide de Kukulcan, à  
Chichén-Itza, où se sont  
côtoyés Mayas, Itzas et  
Toltèques. À gauche, un  
chacmool, statue de  
guerrier sur laquelle on  
exposait les cœurs  
palpitants des victimes  
offertes en sacrifice  
aux dieux.





Vue aérienne de Tikal. Sa plus haute pyramide se dresse à 76 m, dominant un territoire jadis occupé par au moins 50 000 habitants.

frasques du climat. Le bassin Cariaco, qui s'enfonce jusqu'à un kilomètre sous la surface de la mer, aurait agi comme une gigantesque trappe pour ces minéraux transportés depuis les terres par les précipitations. « Plus la pluie est abondante durant l'été, plus l'érosion du continent est importante. On retrouvera donc une concentration plus élevée en titane dans la couche sédimentaire qui se formera au fond de l'eau, cette année-là », résume Gerald Haug. Or, on y a mesuré des concentrations de titane particulièrement faibles pour trois périodes s'échelonnant au VIII<sup>e</sup> et IX<sup>e</sup> siècle (correspondant au déclin des Tang et des Mayas). « La zone de convergence inter-tropicale n'est sans doute pas remontée aussi haut vers le nord, ces étés-là, provoquant des épisodes de sécheresse plutôt intenses », dit le géologue.

Gerald Haug a également traqué les vents passés, eux aussi très éloquents, cette fois au fond du lac Huguang Maar, en Chine. Les conclusions de ses récentes

recherches à ce sujet ont été publiées en janvier dernier dans la revue *Nature*. Le lac Huguang Maar est une autre trappe à minéraux, car il recueille toute la poussière transportée par les vents du nord, en hiver. Plus ces vents sont forts, plus ils charrient de minéraux vers le lac; et plus, des centaines d'années plus tard, la teneur en titane est élevée dans les sédiments. Un vent puissant enrichit aussi les eaux de surface en oxygène ce qui augmente l'oxydation du fer qui se trouve dans les sédiments. Titane et fer témoignent donc de l'intensité des vents associés à la mousson hivernale. En ce qui concerne les années qui nous intéressent, leur témoignage est sans équivoque : la puissance des vents était exceptionnelle.

Pour achever de lever le voile sur ces caprices météorologiques passés, il a fallu appeler d'autres témoins à la barre. Gerald Haug et ses collègues les ont dénichés au fond de deux grottes, toujours en Chine : de beaux gros stalactites, indicateurs assez fiables de la quantité de

pluie tombée au fil des ans. « Pas de pluie, pas de stalactites », résume laconiquement le géologue. Or, ses analyses ont mis en lumière une corrélation inverse entre la puissance des vents hivernaux et l'intensité des pluies estivales. En d'autres termes, pour les années où les sédiments ont enregistré des vents particulièrement intenses, les stalactites, eux, témoignent de précipitations extrêmement faibles. L'écho du fond des cavernes et du lac chinois, tout comme celui du bassin vénézuélien, est donc le même : l'époque marquée par le déclin des Tang et des Mayas était porteuse de changements climatiques globaux, 1 000 ans avant que les automobiles et les usines ne régurgitent leur CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère !

**C**es trouvailles géologiques dissipent-elles pour autant le mystère entourant la chute du peuple maya ? Expliquent-elles enfin pourquoi, de cette civilisation qui avait construit des temples opulents,

# Comment meurent les civilisations

Des Mayas à Haïti, le déclin des peuples est souvent causé par l'incompétence de leurs dirigeants.

«**N**e commettons pas l'erreur de penser que l'échec est un risque réservé aux petites sociétés périphériques vivant dans des contrées fragiles. Les Mayas nous prouvent que les sociétés les plus avancées et les plus créatives peuvent aussi s'effondrer. » L'auteur de ces lignes, le géologue et biologiste états-unien Jared Diamond, est toutefois formel : jamais les changements climatiques ne pourraient expliquer à eux seuls le déclin d'une société, qu'il s'agisse de celle des Mayas, des habitants de l'île de Pâques, des indiens anasazis, des Incas ou des Vikings du Groenland.

Dans *Effondrement* (Gallimard, 2006), une fascinante « brique » de 648 pages, il identifie quatre facteurs propices au déclin : les dommages que les individus infligent à leur environnement, les changements climatiques, des voisins hostiles et des rapports de dépendance auprès de partenaires commerciaux. Il ajoute un cinquième facteur : la façon dont une société réagit à ces quatre contraintes. Dans le cas des Mayas, chacun de ces éléments aurait joué un rôle, à l'exception des rapports de dépendance. Ils avaient beau importer de l'obsidienne (utilisée pour fabriquer les outils de pierre), du jade, de l'or et des coquillages, les trois derniers étaient des produits de luxe dont ils pouvaient très bien se passer. L'obsidienne, quant à elle, n'a jamais manqué : on la retrouvait encore en abondance, même après le fatidique IX<sup>e</sup> siècle.

Déforestation, érosion, sécheresse et conflits généralisés seraient donc tous à blâmer, mais plus encore les rivalités entre les nobles et les rois, « qui ont conduit à privilégier la guerre et la construction de monuments au lieu de résoudre les problèmes de fond » (refrain connu). Les actions (ou l'inaction) des dirigeants d'une société pèsent d'ailleurs beaucoup plus lourd dans la balance, comme l'auteur le démontre avec l'exemple d'Haïti.

La République dominicaine et Haïti partagent le même espace géographique : l'île d'Hispaniola. Mais la frontière délimite deux mondes bien différents. « Vue d'avion,

elle ressemble à une ligne zigzagante, arbitrairement découpée au couteau et séparant brusquement un paysage plus sombre et plus vert, à l'est (le côté dominicain), et un paysage plus clair et plus brun à l'ouest (le côté haïtien). » Il est vrai que les conditions environnementales favorisent la République dominicaine : comme les pluies de cette région viennent de l'est et qu'on y trouve davantage de hautes montagnes dont s'écoulent des rivières, elle est mieux irriguée. En Haïti, la barrière montagneuse bloque les pluies, et les terres propices à l'agriculture se font plus rares. Mais cela n'explique pas tout.

Le passé colonial d'Haïti a établi les fondations de ce que Jared Diamond qualifie durement d'« avenir sans horizon ». La France riche et toute-puissante a importé en Haïti beaucoup plus d'esclaves que l'Espagne, en déclin, ne l'a fait avec sa propre portion de l'île d'Hispaniola. Résultat : une colonie sept fois plus peuplée. Encore aujourd'hui, la densité de population d'Haïti est deux fois plus importante que sa voisine. La déforestation y a été plus poussée, tout comme la diminution de la fertilité des sols. « En outre, tous les navires français qui ont apporté des esclaves en Haïti sont retournés en Europe en transportant du bois d'œuvre haïtien, de sorte que les plaines et la moyenne montagne de Haïti ont perdu en grande partie leur bois d'œuvre dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle », explique Jared Diamond.

Une plus grande ouverture à l'immigration européenne et aux investisseurs a favorisé le développement d'une économie d'exportation et d'un commerce extérieur, en République dominicaine, tandis qu'Haïti s'est refermée sur elle-même. Héritage de la révolte des esclaves, la plupart des Haïtiens possèdent leur terre, qu'ils cultivent uniquement pour satisfaire leurs propres besoins, sans aide gouvernementale pour développer une culture d'exportation. « Le

contraste entre Haïti et la République dominicaine, comme la comparaison des destins des Scandinaves et des Inuits du Groenland, illustre on ne peut plus clairement que l'avenir d'une société est entre ses mains et dépend substantiellement des choix qu'elle fait. »

Car si les Vikings ont été victimes des rigueurs du petit âge glaciaire, au XIV<sup>e</sup> siècle, tout en maintenant des relations hostiles avec les Inuits, c'est surtout leur façon de s'adapter (ou plutôt de refuser de s'adapter) à ces contraintes qui a été déterminante. Arrivés de Scandinavie à une époque où le climat était relativement favorable à la culture du foin et à l'élevage du bétail, ils étaient loin de soupçonner le refroidissement marqué qui les guettait à partir du XIV<sup>e</sup> siècle. Pourquoi ont-ils échoué là où les Inuits ont réussi ? En partie parce qu'ils sont demeurés trop attachés à leur lointaine Europe. « Cette attitude serait restée sans conséquences si ces liens ne s'étaient matérialisés que dans les peignes à deux rangées de dents et dans la manière dont les bras d'un mort étaient positionnés dans la tombe », souligne Jared Diamond. Mais les Vikings se sont entêtés à préserver leurs élevages bovins, avec tout le fourrage que cela exigeait, plutôt que d'apprendre les techniques de chasse à la baleine et au phoque que maîtrisaient si bien les Inuits. Ils se sont accrochés à leur urbanisme scandinave et à ses églises coûteuses, gaspillant une précieuse énergie, méprisant les peuples locaux et leur style de vie. C'est ce qui a le plus fortement contribué à leur perte.



qui maîtrisait l'écriture, qui disposait d'un calendrier dont l'exacitude surpassait celle du nôtre, il ne subsistait plus que quelques tribus désorganisées quand les Espagnols sont arrivés, au début du XVI<sup>e</sup> siècle ?

« Je ne suis pas très encline à invoquer des événements catastrophistes pour expliquer la fin d'une civilisation », confie Louise Paradis, professeure au département d'anthropologie de l'Université de Montréal. Même si tous les indices géologiques convergent en ce sens, il ne faudrait surtout pas conclure que la sécheresse a, à elle seule, provoqué l'effondrement de la civilisation maya. Le terme « effondrement » lui fait d'ailleurs dresser les cheveux sur la tête. « Déclin, d'accord, mais effondrement ? Il reste encore huit millions de Mayas, aujourd'hui. Ils sont plus nombreux que les Québécois ! » Du Yucatan aux hautes terres du Chiapas, du Guatemala au Belize, 31 groupes mayas forment effectivement le plus grand ensemble de peuples indigènes au nord du Pérou.

Et si Tikal la majestueuse a bel et bien été désertée par ses 50 000 habitants, comme toutes les villes des basses terres du sud, les cités du nord du Yucatan ont tenu bon jusqu'au XIII<sup>e</sup> siècle. « Non seulement ont-elles tenu bon, mais elles ont continué à se développer, avec de nouveaux modes de vie, et ce, malgré la sécheresse qui a pourtant dû sévir là plus que n'importe où ailleurs », insiste Louise Paradis. Ce plateau calcaire extrêmement aride est dépourvu de rivières. « Les nappes d'eau circulent à 60 m sous terre alors que, plus au sud, il y a toujours eu de grands systèmes de rivières irriguant ces régions. » Et pourtant, c'est bel et bien là que le déclin a commencé.

Louise Paradis n'a pas plus d'explications à fournir. « Quelque chose s'est brisé », se contente-t-elle de dire. Quelque chose qui est à la fois politique, économique et religieux; quelque chose qui saute au visage des archéologues sans qu'ils parviennent à en expliquer l'origine. « L'ordre et la hiérarchie régnaient dans l'organisation des sites, puis, soudain, c'est comme si les Mayas ne savaient plus

comment construire, comme si les dirigeants étaient partis, comme si on ignorait le sens des rituels autrefois si importants. Les stèles ne sont plus érigées au bon endroit, on ne respecte plus ceux qu'on avait adulés, bref, c'est la débâcle. »

Au cœur de ce chaos, admet Louise Paradis, si le climat s'est mis à faire des siennes, il a sans doute pu contribuer au marasme et accélérer les événements. D'autant que les dirigeants des villes comme Tikal formaient des « dynasties divines ». « Si de graves problèmes d'agriculture ou de sécheresse survenaient, les dieux en étaient forcément responsables. Par ricochet, on rejetait donc les dirigeants qui les représentaient. » N'y a-t-il pas là matière à inspiration ? Avec la pression des dieux, George W. Bush, Stephen Harper et les autres prendraient peut-être les changements climatiques un peu plus au sérieux. Et s'ils devaient s'entailler le phallus pour répandre leur sang au moindre ouragan, ils seraient sans doute de plus ardents défenseurs de l'environnement. **6**

— L'événement québécois —  
de science et de technologie vous offre  
**une foule d'activités  
pour rester allumé !**

{ 11 et 12 mai 2007 }  
{ Partout au Québec }

[www.science24heures.com](http://www.science24heures.com)

**Science  
pour  
Tous !**

Cet événement est une présentation  
du réseau des organismes de culture scientifique  
et technologique et de ses partenaires associés.

Développement  
économique, Innovation  
et Exportation

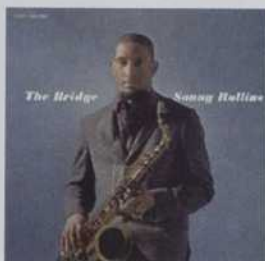
Québec 



coupdefoudre  
audio video

1110 Rue de Bleury, Montréal, Québec 514.788.5066 www.cdfaudio.com

## LA BOUTIQUE RÉFÉRENCE EN HAUTE FIDÉLITÉ ET CINÉMA MAISON



### POUR LES CONNAISSEURS

Analogue, magasin de disques vinyles, service de réparation et calibration, cartouches et accessoires, lecteurs numériques, écrans, projecteurs plasmas, acl, installations sur mesure, haut parleurs multi-pièces, commerciale et résidentielle...

Venez découvrir le monde du divertissement spécialisé

Acoustic Energy • Aesthetix • Arcam • Audio Physic • Audio Analogue • Avalon Acoustics • BDI • Benz Micro • Cambridge dCs  
Elac • Energy • Epson • Era • Escient • Focal Fujitsu • Furutech • Grado • HRS • JA Michell • Jeff Rowland • Lexicon  
Mark Levinson • Morel • Naim • NEC • Nevo • Nordost • Plateau • Premier Mounts • Pro Ac • Rockport Technologies • Runco  
Scandyna • Slimdevices • Solid Tech • Stewart • Target • Theory & Application • Thorens • Tivoli • Transparent  
Triangle • Unison Research • Vogel's • VTL • Whest • Wilson Audio

# Comment on a capturé le son



**C'était un rêve aussi fou que de marcher sur la Lune : inventer une machine qui parle. Le Québec a joué un rôle capital dans cette grande aventure.**

par Sophie Doucet

C'est comme un bruit de poisson qui frit. Puis la voix de La Bolduc s'élève : « C'est dans le temps du jour de l'an. On se donne la main; on s'embrasse... » La magie du son réussit. Elle nous transporte de l'entrepôt encombré du Musée des ondes Emile Berliner, dans le quartier montréalais de Saint-Henri, à une cuisine ouvrière pleine de monde comme il y en avait dans les années 1920.

Cette machine à voyager dans le temps est un vieux gramophone : un coffret en chêne

**Au début du XX<sup>e</sup> siècle, 3 500 employés travaillaient à la Berliner Gramophone, dans le quartier Saint-Henri, à Montréal.**

de bandes magnétiques. En tout, ce sont près de 20 000 objets du patrimoine sonore qui racontent une histoire fascinante : celle de la capture du son par l'homme. Ils révèlent aussi un pan oublié du passé de Montréal : le rôle capital joué par la métropole au début de l'histoire du disque.

On chercherait longtemps un pays de quelques millions d'habitants ayant une industrie du disque aussi solide que le Québec. « Il n'y en a pas », dit Robert Thérien, auteur du livre *L'histoire de l'enregistrement sonore au Québec et dans le monde, 1878-1950*, publié aux Presses de l'Université Laval. Le spécialiste attribue cette réussite au hasard qui a permis l'installation de la fabrique de disques d'Emile Berliner à Montréal, en 1899. « C'est grâce à cela que nous avons aujourd'hui une telle infrastructure et autant d'expertise dans le domaine », explique M. Thérien.

Emile Berliner, c'est l'inventeur du disque et du gramophone. Afin de fuir les poursuites et les problèmes de brevets, ce père de famille d'origine allemande quitte les États-Unis pour ouvrir un petit atelier de fabrication de disques à Montréal. La Berliner Gramophone s'installe à Saint-Henri en 1908. En 1929, elle prend le nom de RCA Victor, mais son fondateur est déjà passé à autre chose. « Emile Berliner, c'est un inventeur. Comme tous les inventeurs, une fois que sa création est lancée, il cherche ailleurs. Après le gramophone, il s'est intéressé à l'aviation, à la pasteurisation du lait, aux tuiles qui absorbent le son... », raconte Robert Thérien.

C'est son fils, Herbert Berliner, qui prend la relève à Montréal et développe une expertise locale en production de disques. « Il s'est dit : "On a de bons chanteurs ici, on a de bons studios, pourquoi utiliserait-on toujours les produits des Américains ?" », raconte Robert Thérien. Au tournant des années 1920, Herbert quitte l'entreprise fondée par son père pour créer sa propre compagnie à Lachine : Compo. Sous l'étiquette Starr, Herbert Berliner et son associé, Roméo Beaudry, produiront plusieurs centaines de 78 tours en français et en anglais!

Les Berliner ont légué à la postérité un logo célèbre : le fameux fox-terrier penché vers le cornet d'un gramophone au-dessus duquel on peut lire « His Master's Voice » (oui, vous avez reconnu HMV!). « Le message sous-jacent de ce logo est : "Nos disques reproduisent le son avec une telle fidélité qu'ils permettent à un chien

gros comme deux boîtes à souliers, dont le cornet est caché derrière des battants. « Il date d'environ 1910 », dit Laval Rhainds, un homme grand et mince aux cheveux gris, collectionneur de disques et bénévole au musée. « Il a été fabriqué ici. » À une autre époque, 3 500 employés travaillaient dans ce vieux bâtiment de briques. C'était l'usine de disques et de gramophones RCA Victor.

Sur les étagères, on a rassemblé des radios de toutes formes et couleurs, des phonographes à cylindre, des gramophones au cornet géant et, surtout, des milliers de disques et



LIBRARY OF CONGRESS/SOUND DIVISION

**Thomas Edison et son phonographe, vers 1877; il est le premier à avoir fait parler une machine.**



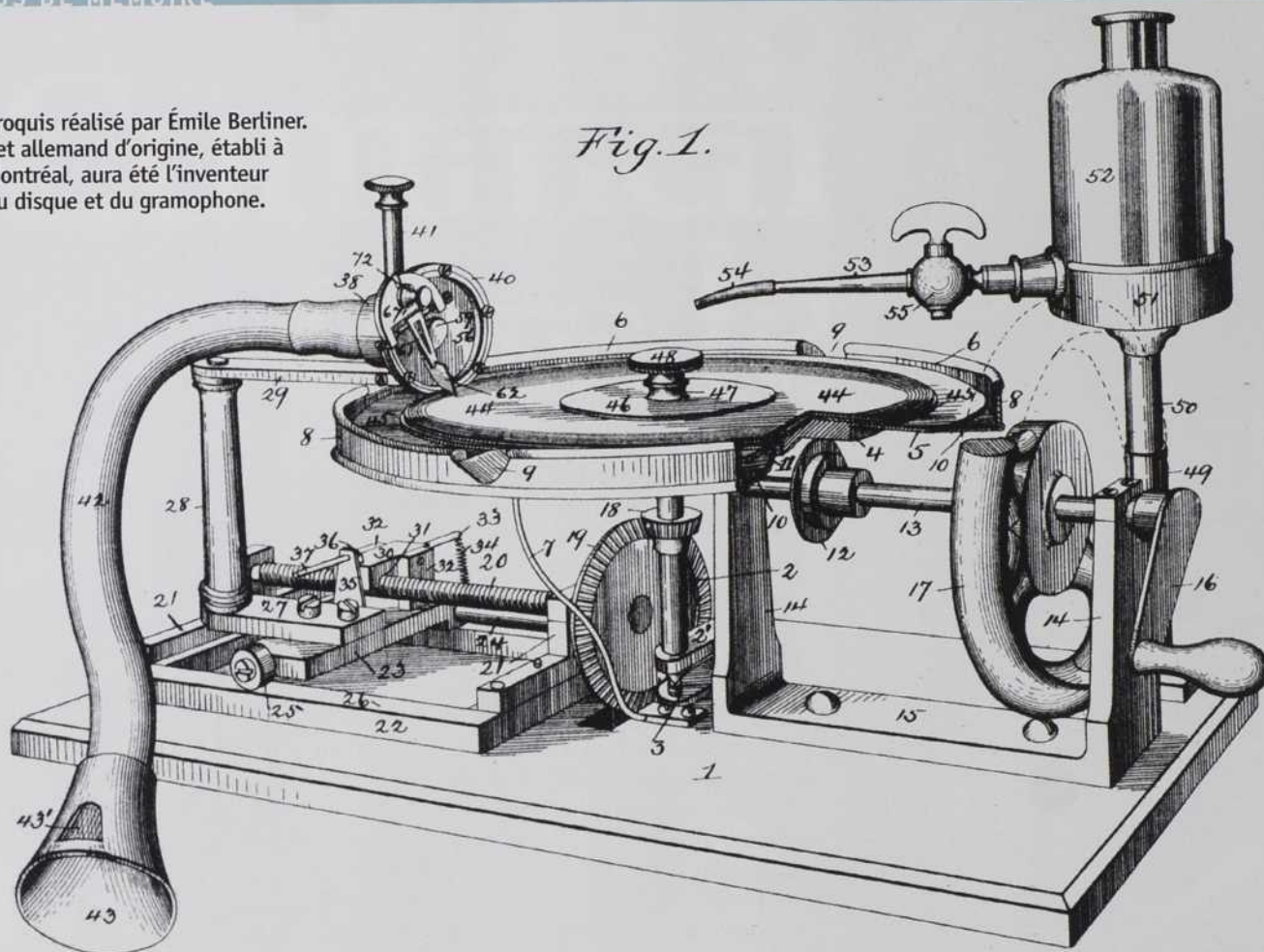
**La machine à dicter Ediphone, de Thomas Edison, 1920**



**Le premier gramophone de Berliner (vers 1890) était actionné manuellement.**

Croquis réalisé par Émile Berliner. Cet allemand d'origine, établi à Montréal, aura été l'inventeur du disque et du gramophone.

Fig. 1.



de reconnaître la voix de son maître!», explique Anna Adamek, conservatrice adjointe au Musée des sciences et de la technologie du Canada à Ottawa, qui possède une collection de 360 objets liés à l'histoire de l'enregistrement sonore. «Toute cette aventure n'a qu'un but: la fidélité», dit la conservatrice. Avec sa friture et sa distorsion, le gramophone de Berliner, au début du XX<sup>e</sup> siècle, ne reproduit certes pas parfaitement le son. Mais en comparaison avec ce qui se faisait 20 ans plus tôt, c'est du hi-fi!

**D**e tout temps, l'idée de capturer la voix et les sons a fasciné l'homme. Au XVI<sup>e</sup> siècle, dans *Pantagruel*, Rabelais évoquait des paroles et des cris emprisonnés par le froid, qui deviennent audibles au dégel. Au XVII<sup>e</sup> siècle, Cyrano de Bergerac a imaginé une étrange boîte à sons que l'on pourrait traîner avec soi.

En 1857, le typographe français Édouard Léon Scott de Martinville invente un appareil

enregistrant le son et qui comprend un pavillon afin de capter la voix. Les ondes sonores font vibrer un diaphragme, auquel est attaché une pointe, ou stylet. En oscillant, le stylet grave les vibrations acoustiques sur un cylindre enduit de suie. On obtient ainsi la signature de la voix.

L'invention du téléphone, 19 ans plus tard, relance les recherches sur l'enregistrement sonore. Cet appareil permet de transformer la voix humaine en un signal électrique qui, après avoir voyagé sur une bonne distance, est reconverti en voix. Il devient dès lors envisageable de modifier les vibrations vocales pour en faire quelque chose de permanent et reproductible.

Des deux côtés de l'Atlantique, les cerveaux s'activent. En avril 1877, le poète et bricoleur français Charles Cros dessine les plans d'un appareil qui saura enregistrer et reproduire le son. Il brevète son idée. C'est simple, dit-il. Grâce à un procédé chimique, la galvanoplastie, on recueille l'empreinte du sillon de voix tracé par Martinville sur la suie et on le transfère sur un support moins fragile. On place la pointe sur le nouveau sillon. Forcément, dit Cros, la machine parlera!

La «machine parlante» de Charles Cros suscite l'enthousiasme. «Par cet instrument, écrit l'abbé Le Blanc, un chroniqueur, on ob-



Dès 1886, on enduira les cylindres de cire plutôt que de les recouvrir d'étain. On pouvait gratter la cire pour effacer le sillon et graver autre chose sur le cylindre.

Boîte d'aiguilles de gramophone avec le célèbre logo du Fox-terrier





LINE RICE/LIBRARY OF CONGRESS

Emile Berliner dans son atelier.

tiendra des photographies de la voix comme on obtient des traits du visage, et ces photographies, qui devront prendre le nom de phonographies, serviront à faire parler, ou chanter, ou déclamer des gens, des siècles après qu'ils ne seront plus.» Cros envisage de nommer son invention «paléophone», ce qui signifie, «la voix du passé». Il ne lui reste plus qu'à la fabriquer.

Mais Cros n'a pas d'argent. Il sera doublé au

fil d'arrivée par un homme du New Jersey, Thomas Alva Edison. Huit mois après les dessins de Cros, grâce à des recherches complètement indépendantes, Edison réussira, lui, à faire parler une machine. La première phrase à avoir été enregistrée et rejouée sur son phonographe fut prononcée par un employé d'Edison : « Comment trouves-tu cela ? (*How do you get that?*) ». Pour les premiers témoins, « cela » n'était rien de moins qu'un miracle!

Le phonographe d'Edison fonctionnait un peu comme l'invention de de Martinville. Pour enregistrer, il fallait parler dans un embout, ce qui faisait vibrer une membrane, qui faisait à son tour osciller un stilet. Le coup de génie d'Edison a été de faire courir son stilet sur une mince feuille d'étain – semblable à du papier d'aluminium – recouvrant un cylindre. Pour écouter l'enregistrement, on n'avait plus qu'à replacer sa pointe sur la feuille d'étain. En repassant sur ladite feuille, elle faisait vibrer la membrane comme lors de l'enregistrement, ce qui créait des ondes sonores imitant la séquence originale.

**E**scroquerie, ventriloquie, magie noire; lors de ses premières démonstrations publiques, Edison a fait l'objet des pires accusations. C'est vrai qu'elle avait de quoi faire peur, la voix qui sortait de sa machine. On l'aurait dit venue d'outre-tombe. Aujourd'hui,



Une publicité pour le gramophone datant de 1895

L'usine des Berliner à Montréal vers 1912



MUSÉE DES ONDES ÉMILE BERLINER

on pourrait la comparer à la performance d'une vieille cassette au ruban fripé, lue dans un magnétophone dont les piles sont presque à plat. Ça donne quelque chose comme: «mouany-ouuwmwouan...»

«En fait, au départ, Edison ne visait pas le marché du divertissement. Il voyait son invention comme un dictaphone», dit Jean-Paul Agnard, un fou de phonographes, qui a fondé un musée dédié à l'invention d'Edison dans une ancienne caisse populaire de Sainte-Anne-de-Beaupré, au nord-est de Québec.

Edison avait imaginé que les hommes d'affaires s'en serviraient pour dicter leurs lettres à leur secrétaire; que les aveugles auraient par lui accès à des livres; qu'on pourrait l'utiliser pour enseigner la diction ou pour enregistrer une conversation téléphonique.

Mais à ses débuts, le phonographe avait des lacunes énormes, qui empêchaient sa commercialisation. L'étain n'étant pas très sensible, il ne retenait le son que pour trois ou quatre écoutes, et il était difficile à manipuler. Bien vite, Edison se désintéresse de son invention, au profit de recherches sur l'ampoule électrique qu'il brevetera quelques mois plus tard. Dans sa vie, l'inventeur autodidacte a déposé plus de 1 000 brevets!

Le chat parti, les souris ont le champ libre pour poursuivre leurs recherches. En 1886, Charles Sumner Tainter et Chichester Bell (le cousin d'Alexander Graham Bell) font breveter leur «graphophone», un appareil semblable à celui de Thomas Edison, mais pourvu d'un cylindre de carton recouvert d'un enduit de 6 mm de cire. «On gravait directement sur le rouleau. Quand une secrétaire, par exemple, avait fini de taper un texte, elle prenait un grattoir et enlevait une mince couche pour effacer le sillon. On pouvait alors graver autre chose sur le cylindre», dit Laval Rhains en exhibant un cylindre couleur miel aux rainures presque invisibles.

Le graphophone est au phonographe ce que le disque compact est à la cassette. Il offre un son de qualité incomparable et les cylindres de cire sont plus faciles à manipuler et plus durables que ceux que l'on recouvrait d'une feuille d'étain. Impressionnés, les journalistes qui couvrent les activités du Congrès des États-Unis l'adoptent comme outil de travail. Edison, piqué au vif, décide alors de retourner à ses recherches sur l'enregist-



JEAN-PAUL AGNARD - MUSÉE EDISON DU PHONOGRAPHE

**Jean-Paul Agnard dans son petit musée de Saint-Anne-de-Beaupré. On y retrace toute l'histoire du phonographe. Il contient plus de 250 de ces appareils et d'impressionnantes poupées parlantes de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle!**

trement sonore. Il veut à tout prix reconquérir le marché. Entre lui et le duo Bell-Tainter, la guerre est déclarée.

À qui profiteront les hostilités? Au phonographe! Rapidement, il deviendra plus performant et plus pratique. De nouveaux matériaux seront utilisés dans sa fabrication, dont le celluloid. Bientôt, il s'enrichira d'une manivelle à ressort: plus besoin de tourner soi-même, en essayant de garder le rythme, ce qui pouvait joliment massacrer une chanson.

**L**e petit musée de Jean-Paul Agnard, à Sainte-Anne-de-Beaupré, retrace toute l'histoire du phonographe. Il contient plus de 250 de ces appareils et d'impressionnantes poupées parlantes de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle! «Celui-ci est le plus commun au Québec», dit-il en montrant un phonographe en chêne avec cornet métallique en forme de chapeau de sorcière. Il place l'aiguille sur le cylindre et, dans les écouteurs, une voix masculine prononce des mots anglais: «The boat, the bridge, the building...» «Les leçons d'anglais sur cylindres ont été très populaires», dit M. Agnard. Le collectionneur trouve ses trésors chez les anti-

quaires, sur Internet ou aux États-Unis, dans les foires de phonos qui témoignent d'un temps – le tournant du XX<sup>e</sup> siècle – où les cylindres de musique étaient très en vogue. «Peu de gens avaient les moyens d'aller en Italie pour voir chanter quelqu'un comme Caruso, dit l'auteur Robert Thérien. Grâce au phono, presque n'importe qui pouvait l'entendre!» C'est encore plus vrai à partir de 1897, année où la compagnie Columbia commercialise son Eagle, un phonographe à 10 \$, accessible aux ménages de classe moyenne (valeur de 240 \$US en 2005 selon le Consumer Price Index).

Le phonographe a le vent dans les voiles. On en installe des payants dans les bars et les magasins. Grâce à lui, chanteurs et musiciens ont du travail! Mais un problème subsiste: l'impossibilité de toute duplication. Les cylindres sont enregistrés un à un par des musiciens en studio. Laval Rhains raconte: «À Paris, pour avoir une chanson, il fallait se présenter au comptoir du studio d'enregistrement Pathé, faire sa demande et attendre trois quarts d'heure que l'orchestre, à l'étage, ait enregistré la chanson! Chaque cylindre était unique!» Mais quand tout le monde demandait la même chanson de Félix Mayol



Radio et table tournante de marque Victor

– une vedette du music-hall – les artistes devaient la jouer à longueur de journée! Un peu fastidieux...

C'est ici qu'Emile Berliner entre en scène. Depuis quelques années, déjà, il s'intéresse à la technologie du son. Il a conçu une sorte de microphone (un émetteur avec pastille de carbone) qu'il a vendu à Bell pour la somme de 100 000 \$, ce qui représente environ 2 millions \$ aujourd'hui. Cet émetteur a permis à Bell de commercialiser son téléphone, lequel présentait jusque-là une qualité sonore médiocre.

Avec les 100 000 \$ de Bell, Emile Berliner décide de chercher un nouveau moyen d'enregistrer et de reproduire le son, qui palliera les lacunes du phonographe et du graphophone. Son support ne sera pas cylindrique, mais circulaire. Ainsi, il sera plus facile de concevoir une matrice qui permette de reproduire un enregistrement en série. Ce sera le disque.

Berliner brevète son gramophone à disque en 1887, mais il ne sera commercialisable que quelques années plus tard. Pour arriver à une qualité sonore acceptable, il expérimente plusieurs matériaux dont la cire et la gomme-laque qu'il finira par adopter. Dès 1888, il présente son invention comme un produit d'amusement de masse. Il parle déjà des redevances que pourraient toucher les artistes à la suite de la vente de disques.

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, les gramophones deviennent plus populaires que les phonographes à cylindre, en raison de la facilité de reproduction et d'entreposage des disques. En 1929, Edison cesse même de produire des phonographes à cylindre. C'est la fin d'une époque! Quant à la guerre qui opposait le duo Bell-Tainter à Edison, on peut dire que c'est Berliner qui a gagné!

Durant les années 1920 et 1930, l'industrie du disque sera mise à rude épreuve, d'abord par l'arrivée de la radio, puis par la crise économique qui ampute grandement le budget des familles. Mais avec le retour de la prospérité, après la Seconde Guerre mondiale, l'engouement pour le disque reprendra de plus belle, grâce notamment à l'arrivée d'un matériau beaucoup plus solide que la gomme-laque : le vinyle. Dans les années 1990, les disques compacts et les fichiers informatisés relègueront définitivement aux oubliettes nos vieux 33 tours. On se demande bien ce qu'aurait répondu Edison si on lui avait demandé : « Comment trouves-tu cela ? »

### ➔ Pour en savoir plus

Phonographes :  
[www.talkingmachines.com](http://www.talkingmachines.com)  
[www.tinfoil.com](http://www.tinfoil.com)

Musée des sciences et de la technologie, collection enregistrement sonore :  
[www.sciencetech.technomuses.ca/francais/collection/sonore.cfm](http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/collection/sonore.cfm)

Musée des ondes Émile Berliner :  
[www.berliner.montreal.museum/index.html](http://www.berliner.montreal.museum/index.html)

Musée Edison du phonographe :  
[www.phono.org/beaupre.html](http://www.phono.org/beaupre.html)



## Super Expo sciences Bell 2007



## DÉCOUVREZ LES 100 MEILLEURS PROJETS DU QUÉBEC!

**Finale québécoise  
Du 19 au 22 avril**

**Au Centre culturel  
de l'Université de Sherbrooke  
2500, boulevard de l'Université**

### Heures d'ouverture

**Jeudi 19 avril : 13 h à 16 h**  
**Vendredi 20 avril : 9 h à 11 h 45**  
**Samedi 21 avril : 9 h 30 à 12 h et 13 h à 17 h**  
**Dimanche 22 avril : 9 h 30 à 12 h**  
**13 h 30, cérémonie de remise de prix**

**Pour information : 819 565-5062**

  
CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT  
DU LOISIR SCIENTIFIQUE

  
CENTRE DU LOISIR SCIENTIFIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

  
Bell

[www.exposciencesbell.qc.ca](http://www.exposciencesbell.qc.ca)

## Les stratégies intelligentes d'un mauvais dessein

*Coup de gueule d'un paléontologue contre l'incursion des activistes chrétiens dans l'enseignement de l'évolution.*

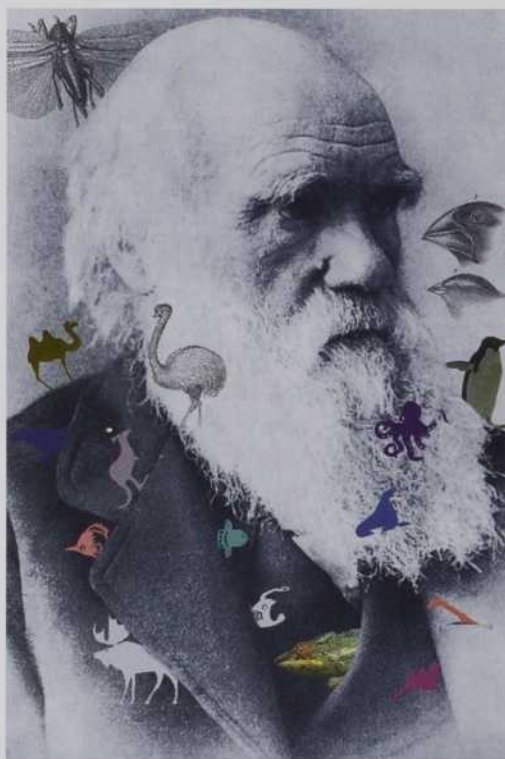
**C**hercheur au département systématique et évolution du Muséum national d'histoire naturelle à Paris, Guillaume Lecointre n'hésite pas à monter au créneau pour défendre la théorie de l'évolution lorsqu'elle est publiquement contestée. Cet ex-chroniqueur à l'hebdomadaire satirique *Charlie Hebdo* est coauteur, aux Éditions Syllepse, du livre *Les matérialismes et leurs détracteurs*. Le 10 avril, il sera l'un des invités de notre bar des sciences consacré au débat « Les croyances et les religions sont-elles compatibles avec l'esprit scientifique ? ».

**Vous qualifiez le dessein intelligent de « mou mais offensif ». Pourquoi ?**

Mou, parce que le mouvement n'apporte aucun argument acceptable selon les démarches scientifiques contemporaines. Il s'agit en réalité de théologie déguisée en science. Offensif, parce que le mouvement est politiquement actif et tente, en se déguisant sous les habits de la science, d'infiltrer les rouages des systèmes éducatif, scientifique et législatif pour servir une vision du monde et des lois conservatrices.

**Quelles sont les stratégies du dessein intelligent ?**

D'abord, les tenants de ce mouvement reprochent aux auteurs de manuels scolaires de ne pas tenir compte des connaissances les plus récentes dans le domaine de l'évolution; ils se servent ensuite de ce retard afin de réfuter la théorie de Darwin. Puis, ils font passer une théologie (la « théologie naturelle » de William Paley, qui date du début du XIX<sup>e</sup> siècle) pour une théorie scientifique, afin de la faire enseigner à l'école publique.



**ternative», n'est-ce pas une demande raisonnable et démocratique ?**

Je ne tomberai pas dans le piège du mélange des genres tendu par le dessein intelligent. La théorie darwinienne de l'évolution n'est pas une vision du monde, c'est une théorie scientifique. Enseigner « une vision du monde » dans les cours de science, ce n'est pas faire de la science. Enseigner une théorie scientifique, oui.

D'autre part, distinguer ce qui est scientifique – et que l'on doit enseigner dans les cours de science – de ce qui ne l'est pas, n'a rien à voir avec la démocratie. Faudrait-il voter pour établir la validité de la loi de la chute des corps ?

**Certains soutiennent que la science n'interdit pas la recherche du divin. Que pensez-vous de cette idée ?**

La science n'interdit pas la recherche des anges, ni des fantômes, ni des spaghetti extraterrestres. La science n'interdit rien du tout. Mais la science ne peut mener ses investigations que sur le monde réel avec des méthodes spécifiques. Le divin, les anges et les esprits sont hors de portée des méthodes scientifiques. De nombreuses questions philosophiques et spirituelles sont inaccessibles empiriquement. Un scientifique peut suivre des méthodes scientifiques dans son laboratoire et s'adonner à une quête spirituelle chez lui; ce n'est pas une raison pour tout mélanger. En d'autres termes, laissons la philosophie faire son travail et la science faire le sien. **CS**

**Pourquoi le dessein intelligent est-il de l'anti-science selon vous ?**

L'introduction d'une transcendance ou de la Providence (le « designer ») dans une explication scientifique n'a plus cours depuis plus de deux siècles. Une transcendance est, par définition, omnipotente; elle n'explique donc rien spécifiquement et elle n'est pas accessible de manière expérimentale. Bref, le designer n'est qu'un cadre interprétatif théologique; ce n'est pas de la science.

**Voir dans le darwinisme une vision du monde, et exiger de pouvoir lui opposer – notamment dans les écoles –, une « al-**

**propos recueillis par Jean-Pierre Rogel**

# aujourd'hui le → futur



»»» par Philippe Desrosiers



## Mémoire crue

Une clé USB qui ressemble à un sushi ? Élégante manière d'exprimer son style ou de stimuler son appétit. La *Sushi Key*, disponible sous forme de sashimi, de nigiri ou de maki, ne doit toutefois pas être conservée au réfrigérateur ni être trempée dans la sauce soya sous peine d'en fausser le fonctionnement. L'élégant objet ne contentera malheureusement que les petits appétits, car sa capacité n'est généralement que de 256 megs. Elle coûte tout de même un peu plus de 100 \$. Comme pour les vrais sushis, on est en droit de se demander : « Si cher pour si peu ? »

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

## Jeter un froid

Fini l'imposant réfrigérateur trônant dans la cuisine. On peut désormais stocker les matières froides dans de petits cubes translucides, les agencer selon sa fantaisie et les placer où l'on veut : dans des placards par exemple. Non seulement ce réfrigérateur modulaire a belle apparence, mais il utilise une technologie magnétique dont on dit qu'elle permet d'abaisser la température plus rapidement que la manière traditionnelle. Le contrôle du froid et de l'humidité sont

intégrés dans une membrane translucide sensible à la pression des doigts. Les températures interne et externe sont également affichées sur la paroi transparente de chaque module.

Parmi les raisons pour lesquelles on pourrait avoir envie de troquer son gros frigo contre de petits cubes, on fait valoir l'économie d'énergie : ouvrir un module, si on a besoin de prendre du lait par exemple, gaspille beaucoup moins d'électricité que lorsqu'on expose la totalité de l'espace froid à l'air ambiant. On ne se le cachera pas, le principal attrait reste probablement esthétique.

[www.electrolux-presse.de](http://www.electrolux-presse.de)



## Se plier au choix des autres



Comment marier un des plus anciens divertissements à un des plus récents ? Grâce à la télécommande origami ! Son inventeur, Hayeon Yoo, précise que les fonctions de cette « zapette » nippone sont cependant limitées à cause de la simplicité de l'appareil en papier. On ne peut en effet s'en servir que pour ajuster le volume et changer de chaîne. Équipé de capteurs sans fil, l'objet n'est pas encore commercialisé et... ne le sera peut-être jamais.

[www.we-make-money-not-art.com](http://www.we-make-money-not-art.com)

## Je te vois...

Fini le temps où l'on fixait nonchalamment l'onde légère en attendant le frémissement caractéristique d'une prise imminente. Voici venu le *FishCam*, véritable espion subaquatique qui... fait perdre tout son charme à la pêche. Mis au point par une compagnie coréenne, cette petite caméra se fixe à l'hameçon et au leurre de manière à capter l'image de la proie. Ce n'est plus l'eau que le pêcheur observe en somnolant, mais un petit écran LCD. Évidemment, l'amateur verra aussi toutes les prises qui lui ont échappé. Le *FishCam* coûte près de 400 \$ et n'est pas disponible au Canada.





# Solutions

# jeux

## 209 Mêmes chiffres !

Solutions suggérées :

- 1) Avec le chiffre 2 :  $22 + 2$
- 2) Avec le chiffre 3 :  $3^3 - 3$
- 3) Avec le chiffre 4 :  $4!$
- 4) Avec le chiffre 5 :  $5 \times 5 - 5/5$
- 5) Avec le chiffre 6 :  $6 \times 6 - (6 + 6)$
- 6) Avec le chiffre 7 :  $(7 + 7 + 7) + (7 + 7 + 7) / 7$
- 7) Avec le chiffre 8 :  $(\sqrt{8 + 8})!$
- 8) Avec le chiffre 9 :  $(\sqrt{9 \times 9}) - \sqrt{9}$

## 210 Limite d'une série !

Solutions proposées :

G.W. Leibniz aurait inventé le triangle de fractions qui porte aujourd'hui son nom et qu'il aurait qualifié d'harmonique. Le principe qui permet d'engendrer ces fractions consiste à effectuer la somme des deux nombres qui suivent, situés juste au-dessous de cette fraction. Voici quelques lignes de ce triangle de Leibniz :

```

      1
     1:2 1:2
    1:3 1:6 1:3
   1:4 1:12 1:12 1:4
  1:5 1:20 1:30 1:20 1:5
 1:6 1:30 1:60 1:60 1:30 1:6
etc.
    
```

La limite de la première suite est égale à  $1/2$   
La limite de la deuxième suite est égale à  $1/3$

## 211 Des égalités remarquables

Solution suggérée (niveau intermédiaire)

Les solutions sont basées sur l'identité connue suivante :  
 $(1 + 2 + 3 + \dots + n)^2 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3$

Elles sont basées sur les nombres triangulaires :  
1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, 91, ...

Les solutions demandées sont :

- 1)  $28^2 - 7^3 = 21^2$  correspondant à  $28 - 7 = 21$
- 2)  $36^2 - 8^3 = 28^2$  correspondant à  $36 - 8 = 28$
- 3)  $45^2 - 9^3 = 36^2$  correspondant à  $45 - 9 = 36$
- 4)  $55^2 - 10^3 = 45^2$  correspondant à  $55 - 10 = 45$
- 5)  $66^2 - 11^3 = 55^2$  correspondant à  $66 - 11 = 55$

## 212 Sommes de fractions

Solution suggérée

Nous avons les 9 chiffres : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 présentés comme suit :

M	N	O	P	Q	R	S	T	U
5	8	9	7	2	4	1	3	6

Remarque

L'auteur a mis des dizaines d'heures pour trouver cette solution unique. Il a montré que les nombres 1 et 5 doivent être au numérateur.

Il existe un programme informatique pour vérifier s'il y a bel et bien une solution unique.



On n'est jamais trop curieux.

www.ledevoir.com

## À LIRE LE MOIS PROCHAIN

### Sortir le démon de la bouteille

Il faut éviter les abus de bière, de vin ou de spiritueux. Fort bien. Ça ménage la santé, mais ça «casse le party». Des chimistes cherchent à mettre au point un alcool qui serait sans effets secondaires indésirables. Il y a loin de la coupe aux lèvres, mais cela risque de faire jaser dans les bars.

### Tout le monde peut (en) parler



Si tout le monde (ou presque) parle, c'est que le langage est une faculté spécifique à *Homo sapiens*. Elle est même innée. C'est ce qu'a démontré le linguiste Noam Chomsky, il y a aujourd'hui 50 ans. Cette découverte s'est avérée aussi importante que celle de la double hélice de l'ADN. Quelles en sont les retombées aujourd'hui?

### Alerte en haute mer

Ne mange jamais un poisson qui pourrait être aussi vieux que ta grand-mère ! C'est le cri d'alarme poussé par des scientifiques qui s'inquiètent de la pêche des espèces abyssales. Le Canada est au banc des accusés.

## Soleil vert

**C**'est un chasseur d'aurores boréales qui a pris cette photo par une glaciale nuit, à Salluit au Nunavik. Gilles Boutin, de Lévis, traque ces spectaculaires manifestations de l'hiver polaire depuis 2002. Dans le Grand Nord, il a découvert l'étrange beauté des *arsaniit* (aurore boréale en inuktitut). Celle-ci, capturée grâce à une lentille grand angle, s'étend très haut au-dessus du village de Salluit dont on distingue les reflets lumineux sur les falaises. Elle enveloppe le fjord de Salluit et, plus loin, les eaux du détroit d'Hudson d'un grand rideau de lumière verte.

Situé à 62° de latitude nord, Salluit est le

théâtre quotidien de ces éclatants phénomènes.

Les aurores polaires résultent de l'entrée dans l'atmosphère de particules chargées qui émanent du Soleil en un flot rapide et continu appelé vent solaire. Ce courant de particules frappe les atomes de l'air et ceux-ci, excités, émettent de la lumière, tout comme le courant électrique fait s'illuminer le gaz dans les tubes d'une enseigne au néon.

Pour en savoir plus sur les aurores boréales et voir de magnifiques clichés, on peut consulter le site de Gilles Boutin : [www.banditdenuit.com](http://www.banditdenuit.com).



# BienVu!

par Serge Bouchard et Bernard Arcand

## Le saumon et l'électricité

*Le poisson n'est pas juste bon à manger, il est bon à penser.*

**Bernard Arcand :** Autrefois, nous disposions de formules en latin pour effacer tous les péchés du monde. Depuis peu, on fait davantage appel au grec ancien : les oméga-3, excellents pour la santé. Tous les nutritionnistes nous incitent à manger du saumon. Parce que cela est bon et sain, surtout à cause des oméga-3, dit-on. Ceux qui absorberont régulièrement du saumon frais ou fumé vivront vieux et en bonne santé. La preuve peut être convaincante, mais l'argument demeure d'une désolante facilité. Cette revalorisation récente du poisson passera à l'histoire comme le geste typique d'une société qui quantifie le bonheur en additionnant les années de vie et qui n'hésite plus à affirmer que l'on réussira bientôt à mourir en parfaite santé. Se restreindre à souligner la valeur nutritive du poisson témoigne d'un matérialisme primaire. Une telle étroitesse de vue est aussi une insulte au saumon.

Une société plus attentive n'oserait jamais réduire les animaux à leur seule valeur alimentaire en négligeant leur aspect symbolique. Au contraire, on y ferait l'éloge du saumon tout entier. On lui réserverait une place dans les fables et les contes, on le ferait apparaître dans les mythes qui deviendraient, du coup, des enseignements de haute moralité. Car bien au-delà des oméga-3, le premier saumon venu pourrait offrir aux jeunes générations quelques grandes leçons de vie. Par exemple, l'importance de suivre son chemin tout en conservant en mémoire le lieu précis de ses origines. Avoir la force de gravir les rapides et les cascades de la vie sans craindre les grizzlys. Faire preuve de courage en résistant pendant des heures aux riches touristes qui se croient autorisés à venir pêcher sans gêner nos ressources naturelles.

OS/FE Le saumon n'est pas uniquement bon à manger, il est également bon à penser. Encore faut-il s'en soucier.

**Serge Bouchard :** Le problème n'est jamais résolu : nous nageons dans le périssable. Non seulement l'humain rouille, mais il s'avarie. Tels des alchimistes des temps anciens, nous avons cherché la recette : abracadabra, oméga-3. Ajoutez des fibres, des queues de quenouilles, des mûres, du thé vert et faites de l'exercice. Vous verrez combien vous serez souple et solide quand l'autobus va vous frapper...

Le mieux serait de ne plus être de la viande : c'est l'organique qui nous pèse. Oméga-3 fut la dernière des périodes obscures où l'humanité acheva de se nourrir de ce qui la tuait.



Oublions les poissons, la métaphore du saumon et des courants contraires. Soyons techno. Cela mange

quoi une puce qui pense ? Une puce super-puissante, en réseau avec d'autres super-puissantes, une puce qui voit, qui conçoit, qui sait, qui lie, qui hyper-lie, qui lit, qui dit, qui associe, qui planifie, qui organise, qui ouvre, qui ferme, qui enregistre, qui mémorise; une puce propre qui, qui, qui ? Cela mange de l'électricité et il suffit de se brancher. L'alimentation de demain sera électrique ou elle ne sera pas. Oublions ces aliments impurs qui nourrissent le sang et les artères, et entretiennent des fonctions biologiques primaires et vulgaires, comme le vasculaire. Oublions même le bio, l'oméga et les antioxydants. On arrêtera de se faire de la bile et du mauvais sang le jour où nous ne mangerons plus. Car manger nous assassine et respirer nous tue.

Nourrissons-nous de petits chocs électriques : le bip-bip universel remplacera le rythme des battements. Car le point faible de l'humanité aura toujours été son cœur. **CS**

## Deviens guide interprète

Formation unique au Canada!

AEC d'un an débutant en septembre 2007

### Clientèle visée

Vous aimez la nature, l'histoire, la géologie?

Le patrimoine vous tient à cœur?

Vous aimez communiquer et partager votre passion auprès des gens?

### Condition d'admission

Posséder un diplôme d'études secondaires ou l'équivalent et/ou formation jugée suffisante par le Collège.

### Durée

Inscrivez-vous dès maintenant et obtenez en 12 mois une attestation d'études collégiales

- Comprend un stage rémunéré de 3 mois en été;
- Très bon taux de placement sur le marché du travail, notamment dans les parcs.

## Inscription

avant le 30 juin 2007

Veillez contacter :

Hélène Lebreux  
Groupe Collegia  
Centre de Gaspé

418 368-6688  
hlebreux@collegia.qc.ca  
www.collegia.qc.ca

Un lieu de formation

**grandeur  
nature**

# QU'EST-CE QU'ON FAIT AVEC L'OBÉSITÉ?



Qu'est-ce qu'on fait avec les 300 millions de personnes concernées dans le monde? Qu'est-ce qu'on fait avec les maladies que le surplus de poids entraîne? Qu'est-ce qu'on fait pour contrer ce fléau? À l'Université Laval, on se penche activement sur le problème. Parce qu'en 20 ans, l'obésité s'est accrue à un rythme accéléré. Parce qu'en 20 ans, elle est devenue l'un des plus importants problèmes de santé publique de notre époque, entraînant des coûts astronomiques. Voilà pourquoi nos spécialistes participent concrètement à améliorer la situation. Prévention, solutions, actions... Découvrez le fruit de leur travail.

**Parce que le monde a besoin de solutions**

[www.ulaval.ca/solutions](http://www.ulaval.ca/solutions)



UNIVERSITÉ  
LAVAL