

Grippe aviaire 6

CHOSSES QU'IL
FAUT SAVOIR

1

Comment le virus pourrait-il
arriver en Amérique ?

2

Pourquoi les élevages de poulets
sont-ils sous surveillance ?

3

Comment le virus pourrait-il
se transmettre à l'homme ?



4

Quels sont les symptômes
à surveiller ?

5

Aura-t-il bientôt un vaccin ?

6

Comment se prépare-t-on ?

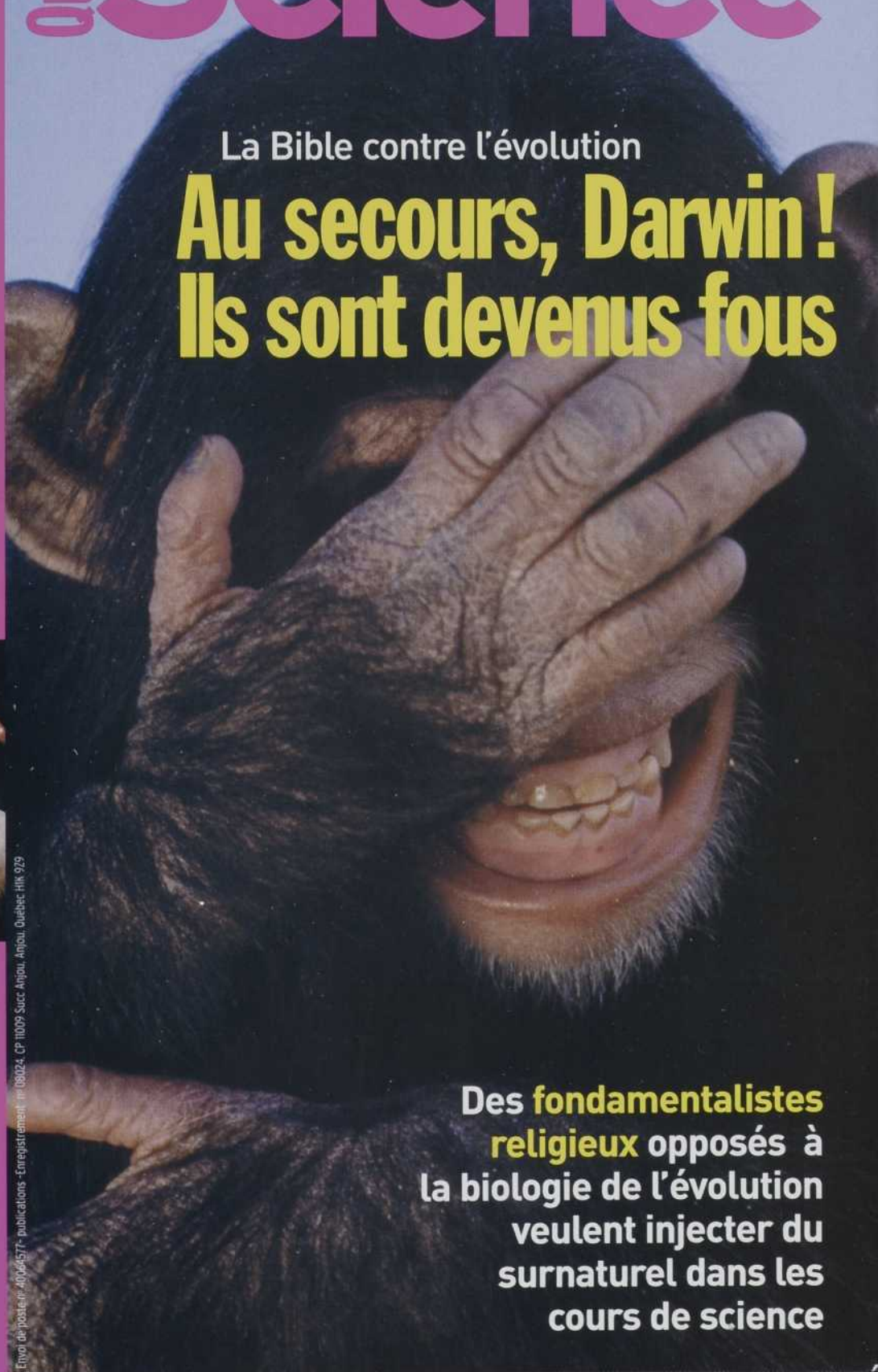
Les premiers pas de l'homme robot

Québec **Science**

Avril 2006 www.cybersciences.com

La Bible contre l'évolution

Au secours, Darwin! Ils sont devenus fous



Des **fondamentalistes
religieux** opposés à
la biologie de l'évolution
veulent injecter du
surnaturel dans les
cours de science



Fe(C)

TiO₂



Notre matière première:
l'innovation!

Nos employés ont fière mine

Et ils ont bien raison d'être aussi fiers. Car en plus de pouvoir innover chaque jour dans leur travail, ils font tout pour permettre à l'entreprise de contribuer sans cesse à la qualité économique, sociale et environnementale de la région. Pourquoi? Parce que, chez QIT-Fer et Titane, nous croyons que la croissance de notre entreprise passe aussi par la croissance des régions où nous sommes établis. Et, que ce soit à Sorel-Tracy, tout près de Montréal ou à Havre-Saint-Pierre, nous avons bien l'intention de continuer, pour le bien des générations futures.

Pour en savoir plus sur nos activités et sur notre façon de voir la vie, visitez notre site Internet : www.qit.com

une force | **mondiale**
www.qit.com

QIT
QIT-Fer et Titane





JACQUES LAMONTAGNE

AVRIL 2006, VOLUME 44, NUMÉRO 7 www.cybersciences.com

Actualités



6 En visite chez la voisine

Vénus pourrait nous en apprendre beaucoup sur le réchauffement climatique.

par Steve Proulx

8 Enquête génétique en Nouvelle-France

Des chercheurs ont retrouvé la fille du Roy qui a introduit au Québec une maladie des yeux héréditaire.

par Maxime Coutié

9 Passe-temps dans l'espace-temps

La science-fiction nous trompe-t-elle sur la science? Oui, et alors?

propos recueillis par Raymond Lemieux

Planète ADN

12 La chute du docteur Hwang

Et si la recherche sur le clonage humain rendait fou?

par Jean-Pierre Rogel

13 Dossier La Bible contre l'évolution



14 La main de Dieu, la part du singe

La vie est trop complexe pour être le fruit du hasard, affirment les adeptes du «dessein intelligent».

Mais la communauté scientifique ne suit pas. Ouf!

par Noémi Mercier

18 L'Amérique profonde en croisade

C'est à Dover, une petite ville de Pennsylvanie, que s'est jouée la plus récente bataille sur les origines de l'homme.

par Charles-Philippe Giroux

23 Les racines de l'évolution

Darwin, père de l'évolutionnisme? En fait, il n'a fait que valider une théorie déjà répandue à son époque.

par Joël Leblanc

24 Même Darwin a évolué

«Les tenants du dessein intelligent habillent leur discours d'un jargon technique convaincant, mais sans valeur scientifique», estime le biologiste Cyrille Barrette.

propos recueillis par Joël Leblanc

26 Le Québec aussi dans la tourmente?

Au Québec, les adeptes du créationnisme donnent des conférences et vendent des DVD par centaines. Ils se targuent même de convertir les jeunes dans les écoles.

par Mélanie Saint-Hilaire

Santé publique

28 Le monde a la chair de poule

Au Québec, les services de santé se préparent à accueillir la grippe aviaire. Six questions pour comprendre cette menace.

par Catherine Dubé et Raymond Lemieux

Technologie

34 Entre robot et cyborg

Les exosquelettes décuplent la puissance et la rapidité de ceux qui les revêtent. Ils ont des applications autant militaires que médicales.

par Joël Leblanc



Des idées pour demain

38 Il fait fondre les préjugés

Le sociologue Gérard Duhaime veut faire voir le Nord autrement. Il est en train de changer l'image des Inuits du Québec.

par Isabelle Grégoire



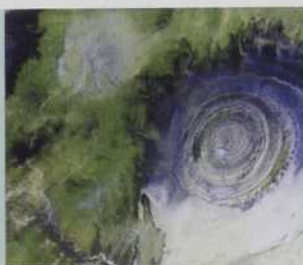
techno~pratique

Science Culture

42 Saint-Casimir voit vert

Le Festival de films de Portneuf sur l'environnement propose de nouvelles «vues» sur le monde.

par Mélanie Saint-Hilaire



43 Jeux
par Jean-Marie Labrie

44 Aujourd'hui le futur
par Philippe Desrosiers

Portfolio

45 L'œil du désert

Bien vu!

46 Dieu et les huîtres

Et si la science prouvait l'existence de Dieu?
par Bernard Arcand et Serge Bouchard



BILLET

par Raymond Lemieux

Odieux

« Je crois en un seul Dieu, le Père tout-puissant, Créateur du ciel et de la terre. » C'est bien écrit dans cette profession de foi : Dieu est le créateur de l'Univers. Et, chers primates, nul ne retouche ce récit sans commettre un sacrilège. On a beau avoir ajouté intensité et rebondissements à l'histoire de l'homme avec la découverte du big-bang, des dinosaures, de la dérive des continents, des déluges, des australopitèques, des *Homo erectus*, *neanderthalensis* et *ergaster*, ça ne marche pas. Paléontologues, biologistes, physiciens, vous jouez dans la cour du bon Dieu ! Les fondamentalistes chrétiens nous le ressassent : le monde est *Made by God*.

Aux États-Unis, ils n'y vont pas avec le dos de la cuillère. Très organisés, ils tentent d'inscrire le récit biblique à l'ordre du jour des cours de science. Ce faisant, ils relèguent les fantastiques découvertes sur l'évolution de l'homme au rang de simple théorie. Et ils attaquent sur tous les fronts, même ceux où les chercheurs s'aventurent rarement : les écoles et les tribunaux. Voilà une offensive obscurantiste comme on ne pensait plus en voir dans le domaine de la science. Odieux.

Aux yeux de plusieurs de nos lecteurs, cette cabale, menée par ceux que l'on appelle les créationnistes ou, plus subtils, les adeptes du « dessein intelligent » (c'est la nouvelle désignation pour rappeler que la main divine reste l'élément déclencheur de tout ce qui existe) est une tartufferie. C'était aussi notre impression à *Québec Science*. Alors, pourquoi lui donner de l'importance en lui consacrant un dossier ? Si la croisade risque d'être passagère, les dommages collatéraux qu'elle provoque pourraient bien être durables. Car c'est la nature même de la science et la pertinence de la démarche scientifique – qui n'a rien à voir avec quelque approche spirituelle que ce soit – qui sont attaquées.

Pourquoi ? Parce que l'on n'a pas à croire en la science. La science expérimente, résout des problèmes, teste des hypothèses. Et c'est dans cette logique de rigueur et de rationalité qu'elle subit aussi, parfois, des échecs. Les idées religieuses, elles, ne sont jamais exposées à l'échec.

Science et religion sont deux façons bien distinctes de se situer dans le monde. Le nœud est que la science a, par la force des choses, grugé certains fondements de la doctrine chrétienne lorsqu'elle s'est mise à questionner la vie, la conscience, notre destin. C'est l'éthique de la vie (et, par conséquent, la morale chère aux chrétiens) qui est ici touchée. Mais de quel droit ce questionnement devrait-il rester l'apanage des fondamentalistes ? Surtout que lorsqu'ils clament que les idées de Darwin ont précipité le monde dans la débauche, l'homosexualité, la violence et la guerre, ils trahissent une étroitesse d'esprit bien inquiétante.

Le comble, c'est que le Vatican en a remis en ce qui touche à l'épineux dossier des origines. « Les théories de l'évolution qui, en fonction des philosophies qui les inspirent, considèrent l'esprit comme émergeant des forces de la matière vivante ou comme simple épiphénomène de cette matière, sont incompatibles avec la vérité de l'homme », a décrété nul autre que feu le pape Jean-Paul II avant d'ajouter que ces théories sont « incapables de fonder la dignité de la personne ». Tous les biologistes sont donc condamnés à vivre dans le péché !

Amen et vive les fossiles !

Québec Science

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, Maxime Coutié,
Philippe Desrosiers, Charles-Philippe Giroux,
Isabelle Grégoire, Jean-Marie Labrie, Joël Leblanc,
Steve Proulx, Jean-Pierre Rogel et
Mélanie Saint-Hilaire.

Correcteur Luc Asselin

Directeur artistique François Émond

Photographes/illustrateurs Louise Bideau,
Christian Fleury, Jacques Lamontagne

Direction Sylvie Bergeron

Adjointe administrative Nicole Lévesque

Promotion et relations médias Dominique Owen

PUBLICITÉ LOCALE ET NATIONALE :

Siège social à Montréal

Tél. : (514) 843-6888 Téléc. : (514) 843-4897

Julie Gagnon poste 26

jgagnon@quebecscience.qc.ca

Ginette Hamel poste 23

ghamel@quebecscience.qc.ca

SITES INTERNET

www.cybersciences.com

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

www.cybersciences-junior.org

Responsable: Catherine Dubé
courrier@cybersciences-junior.org

Abonnements

(taxes incluses) Au Canada : 1 an = 43,45 \$,
2 ans = 74,85 \$, 3 ans = 103,95 \$.
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 :
Rowcom France, rue de la Prairie, Villebon sur
Yvette, 91763, Palaiseau cedex, France

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

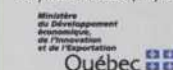
Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec

Premier trimestre 2005, ISSN 0021-6127 Répertoire dans Repère et
dans l'Index des périodiques canadiens.

© Copyright 2005 – La Revue Québec Science. Tous droits de
reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

Poste : Convention de la poste-publications n° 40064577, n° d'enregistrement
08024. Retournez toute correspondance ne pouvant être livrée au Canada.

Le magazine sert avant tout un public qui recherche une information libre et de
qualité en matière de sciences et de technologies. L'éditeur n'est pas lié à quel-
ques exigences publicitaires. Les journalistes de Québec Science sont tenus de
respecter le guide de déontologie de la Fédération professionnelle des journalistes
du Québec. Québec Science, magazine à but non lucratif, est publié 10 fois l'an par
la revue Québec Science. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de
leurs textes. Les manuscrits soumis à Québec Science ne sont pas retournés. Les
titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques non signés sont attribuables
à la rédaction. Le contenu de ce magazine est produit sur serveur vocal par
l'Audiothèque pour les personnes handicapées de l'imprimé.
Téléphone : Québec (418) 627-8882, Montréal (514) 395-0105



Canada

Québec Science est supporté par le Cégep 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
Téléc. : (514) 843-4897
courrier@quebecscience.qc.ca



CEGEP de Jonquière

Courrier

courrier@quebecscience.qc.ca

Les hormones ont bon dos!

Jonathan Archambault, de Gatineau, réagit à notre article « Et les hormones dans tout ça? » (octobre 2005) et se porte à la défense des adolescents. « *Les changements tant physiologiques que psychologiques vécus à l'adolescence sont en partie causés par les hormones. Mais devons-nous les rendre responsables de toutes les décisions prises par l'adolescent? [...] Il faut aussi penser aux erreurs et à la maladresse de la société. Il faut aussi s'assurer que l'environnement scolaire et familial sont adéquats. Il est ensuite nécessaire d'adapter la scolarité pour tout le monde. [...] L'école devrait inspirer un sentiment de motivation et non d'obligation.* »

Le doc Mailloux fait encore jaser

Nous avons reçu beaucoup de réactions à la chronique de Jean-Pierre Rogel sur la controverse entourant les propos du docteur Pierre Mailloux concernant le quotient intellectuel des personnes de race noire (« Le QI, les gènes et le doc Mailloux », décembre 2005-janvier 2006).

Voici quelques extraits de lettres choisies.

Daniel Baril de Montréal, anthropologue et rédacteur scientifique, nous écrit: « Depuis les travaux de 1969 de Jensen, on a mené une quantité colossale de recherches sur les jumeaux et cela mériterait en soi un article de fond. [...] Selon les 52 signataires de la fameuse déclaration *Mainstream Science on Intelligence*, des différences interethniques de QI persistent, quoique plus faibles, lorsque les conditions socioéconomiques sont les mêmes. » Il conseille notamment deux ouvrages qui, dit-il, rectifient certaines erreurs couramment entretenues à propos de ce sujet brûlant. Il s'agit de:

The Blank Slate: The Modern Denial of Human Nature, de Steven Pinker (Penguin Putnam, 2002) et de *Darwin's Dangerous Idea*, de Daniel Dennett, traduit en français sous le titre *Darwin est-il dangereux?* (Odile Jacob).

Serge Larivée, professeur à l'école de psychoéducation de l'Université de Montréal et François Gagné, du département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal, estiment que la chronique de Jean-Pierre Rogel ne reflète pas les positions majoritaires des experts en psychologie de l'intelligence. Ils renvoient eux aussi à la déclaration faite en 1994 par une cinquantaine de spécialistes suite aux réactions qui ont suivi la parution de *The Bell Curve*.

Éloge des ergothérapeutes

Emmanuelle Goyer et Sophie Tétrault de Montréal, étudiantes en ergothérapie, ont beaucoup apprécié notre dossier « Il était une fois dans l'os » (novembre 2005). « Nous aimerions souligner le rôle que peuvent jouer les ergothérapeutes. Ces professionnels parviennent entre autres à aider les travailleurs qui ont des problèmes articulaires liés à des répétitions prolongées de certains gestes, comme des tendinites. Ils peuvent aussi entraîner les gens qui doivent porter une prothèse du membre supérieur, etc. »

Moisson céleste

France LeBlanc, peintre en Gaspésie, puise son inspiration dans *Québec Science*. « Vous m'avez donné de l'inspiration avec vos superbes photos de nébuleuses, de la Voie lactée, d'étoiles, d'explosions solaires, etc. Je peins à partir de ces photos, mais je les interprète à ma façon. Un grand merci. J'ai trois enfants de 11, 12 et 13 ans, et le magazine fait le tour de la famille en un rien de temps. »

Écrivez-nous

Vous pouvez nous faire parvenir vos commentaires et suggestions à l'adresse suivante: Québec Science, 4388, rue Saint-Denis, bureau 300, Montréal (Québec) H2J 2L1
Téléc.: (514) 843-4897 ou par courriel: courrier@quebecscience.qc.ca
La rédaction se réserve le droit de publier les extraits les plus significatifs et les plus informatifs. Merci d'indiquer votre nom complet et votre lieu de résidence.

Bar

des sciences

La science-fiction nous trompe-t-elle sur la science?

Débat animé par Yanick Viliedieu
(Les années-lumière, Radio-Canada).

À Montréal, le mardi 11 avril
de 17 h 30 à 19 h 30, au bar L'Barouf,
4171, rue Saint-Denis.

La science-fiction nous en passe de bien belles! Une explosion assourdissante dans un vide sidéral où les ondes sonores ne peuvent voyager; des sabres lasers qui s'entrechoquent, alors que la lumière est immatérielle; un lézard géant qui court, même si sa masse musculaire ne devrait pas lui permettre d'avancer à plus de 15 km/h... Alors, la S. F. est-elle bonne ou mauvaise pour la science?

Entre autres invités:

Roland Lehoucq, astrophysicien au Service d'astrophysique du Commissariat à l'énergie atomique de Saclay (France), auteur du livre *D'où viennent les pouvoirs de Superman?*
Joël Champetier, rédacteur en chef de la revue *Solaris*, auteur d'une quinzaine de livres touchant tant à la science-fiction qu'au fantastique et à la fantasy. Son roman *La peau blanche*, a été adapté pour le cinéma, Mario Tessier, historien, et astronome amateur.

L'entrée est libre, mais assurez-vous d'avoir une place en réservant auprès de Dominique Owen au (514) 843-6888, poste 29.

Organisé par l'équipe du magazine *Québec Science*, en collaboration avec le Consulat général de France à Québec et le bar L'Barouf.



Québec Science



La découverte de l'année 2005 PRIX DU PUBLIC

Les résultats de notre concours...

Vous avez été nombreux à visiter notre site cybersciences.com pour participer au concours «Votez pour votre découverte de l'année». Cela a permis de choisir le premier récipiendaire d'un prix du public pour un scientifique.

Parmi les 10 réalisations québécoises de 2005 choisies par *Québec Science*, pas moins de 48 % d'entre vous avez élu «Les petites autos du docteur Zhao». Le chimiste Yue Zhao, de l'Université de Sherbrooke, a mis au point des micelles qui s'ouvrent sur commande grâce à un signal lumineux pour libérer des substances dans l'organisme. Cette innovation permettra de cibler l'action des médicaments avec beaucoup plus d'efficacité. Les internautes ont souligné l'impact positif de cette découverte sur la qualité de vie des patients. «Après les «armes de destruction massive», comme la chimiothérapie, pour vaincre la maladie, les petites mains «micelliennes» pourront bientôt se limiter à attaquer des cellules cancéreuses, pour le plus grand bien des cellules saines», souligne un des votants Pierre Blumenthal.

En deuxième position, «ADN express» a récolté 20 % des voix. L'invention de Mario Leclerc et Denis Boudreau, de l'Université Laval, permettra d'identifier le virus de la grippe aviaire, la bactérie *E. coli*, certaines maladies génétiques ou des traces d'OGM

dans les aliments en seulement cinq minutes! «Il y a quelques années, les tests de grossesse étaient réservés aux hôpitaux. Il nous est maintenant permis de rêver du jour où nous irons à la pharmacie acheter notre test de dépistage pour savoir si nous sommes porteurs de l'acidose lactique, de la fibrose kystique ou de la tyrosinémie», écrit David Simard.

Suivent deux découvertes qui se partagent la troisième place. Dans l'article «On étouffe, ici!», l'océanographe Denis Gilbert, de l'Institut Maurice-Lamontagne, révèle que le fleuve Saint-Laurent affiche un taux d'oxygène trop bas. Cette triste nouvelle a profondément touché Line Dorval qui dit: «Il nous faut de telles découvertes pour nous rendre compte de la fragilité de la nature et par conséquent de notre propre fragilité.»

Ex æquo au troisième rang, «Au-delà du réel», où notre journaliste décrit l'innovation réalisée par Sophie Côté et Stéphane Bouchard, de l'Université du Québec en Outaouais, qui permet de traiter les phobies grâce à des images virtuelles. Une lectrice, Claire Fiola a craqué pour cette découverte: «Quelle belle utilisation de l'informatique pour traiter ces troubles anxieux! Ici, l'informatique devient autre chose qu'un facteur d'isolement ou un jeu violent; elle fait grandir l'humain.»

Au final, c'est toute la vitalité de la recherche québécoise que vous avez célébrée par vos commentaires éclairés. Car comme l'écrit James Baldwin, l'un de nos participants: «Le Québec compte des chercheurs de grand talent.»

Merci à tous pour votre contribution. Une plaque pour honorer M. Yue Zhao a été remise lors d'une cérémonie tenue à l'Université de Sherbrooke le 13 mars dernier.

Prochain rendez-vous: l'an prochain!

www.cybersciences.com



Jusqu'où irez-vous ?

Découvrez les programmes de cycles supérieurs en sciences de l'UQAM.

- Actuariat et mathématiques
- Informatique et génie logiciel
- Biologie
- Sciences de la Terre et de l'atmosphère
- Chimie et biochimie
- Sciences de l'environnement

www.sciences.uqam.ca

UQAM

Prenez position

Vénus dévoilée

Les derniers préparatifs de Vénus Express avant son départ l'automne dernier

NASA/JPL/CAL TECH

La sonde Vénus Express va visiter notre voisine. Elle pourrait nous en apprendre beaucoup sur notre propre planète, en particulier sur le réchauffement climatique.

par Steve Proulx

Vu d'ici, c'est le troisième corps céleste le plus brillant, après le Soleil et la Lune.

On dit aussi de Vénus qu'elle est la jumelle de la Terre : sa taille est similaire et elle est proche du Soleil. Sur place, toutefois, l'ambiance diffère un peu. Sa température frôle les 500 °C. Son atmosphère opaque est sans cesse agitée par de violents cyclones et il n'y a pas le moindre signe de vie... L'enfer.

Pourtant, si Vénus s'était trouvée un peu plus éloignée du Soleil, elle aurait pu connaître le même destin que notre planète. « C'est une Terre manquée », dit Robert Lamontagne, astrophysicien à l'Université de Montréal. Puisque la conquête spatiale a été fortement motivée par la recherche de vie extraterrestre, et que Vénus s'est avérée décevante à cet égard, on l'a négligée. D'autant plus que les conditions extrêmes qui prévalent à sa surface n'en facilitent pas l'exploration. Résultat : on connaît bien mal notre « jumelle ».

Jamais une sonde n'aura scruté l'astre avec autant de précision. « Vénus Express nous fournira plus de données sur cette planète que toutes les missions précédentes réunies », dit le responsable scientifique de la mission à l'Agence spatiale européenne (ESA), Håkan Svedhem. Parmi la vingtaine de missions (soviétiques et états-uniennes) qui l'ont étudiée jusqu'à présent, quelques-unes se sont soldées par de cuisants échecs. En 1982, la sonde soviétique *Venera 14*

s'est posée sur l'astre brûlant, mais n'a « survécu » que 55 minutes à la chaleur. En revanche, la sonde *Magellan*, dans les années 1990, a montré que la planète était recouverte de lave solidifiée.

Vénus Express doit d'abord dresser une carte tridimensionnelle de l'atmosphère. Pour cela, on l'a équipée de sept instruments de pointe, dont une caméra à grand angle, ainsi qu'un magnétomètre et spectromètre haute résolution à infrarouge, capable de mesurer la température avec précision. Les scientifiques espèrent ainsi en apprendre davantage sur la composition de l'atmosphère en basse altitude, sur le système nuageux, ainsi que sur les interactions entre les vents solaires et la haute atmosphère. La sonde partira aussi à la recherche d'activité volcanique et tentera d'élucider une vieille énigme : pourquoi Vénus tourne si lentement (une rotation tous les 243 jours terrestres), et en sens inverse, par rapport à la Terre et aux autres planètes.

L'engin d'une tonne est pratiquement une copie conforme de *Mars Express*, lancée par l'ESA en 2003. Seules quelques modifications ont été apportées pour l'adapter aux conditions vénusiennes. « La protection thermique a été repensée pour permettre à la sonde de résister à de plus hautes températures », souligne Håkan

Svedhem. Les panneaux solaires, qui alimentent la sonde en énergie, ont aussi été rapetissés, puisque le Soleil est quatre fois plus intense aux environs de Vénus.

Après un voyage pépère de 155 jours, *Vénus Express* entreprendra une série de manœuvres afin d'atteindre son orbite. Si tout se déroule comme prévu, sa trajectoire la fera passer à près de 250 km de la planète. La mission doit durer deux « jours vénusiens », ce qui équivaut à environ 500 jours terrestres. Mais la sonde a suffisamment de carburant pour tenir le double.

Les données recueillies par *Vénus Express* permettront de mieux comprendre l'évolution des planètes, dont notre favorite : la Terre. « La relation entre l'atmosphère de Vénus et sa surface se compare probablement à la relation entre l'atmosphère de la Terre et ses océans. On pense que c'est sensiblement la même dynamique », dit Robert Lamontagne. Or, comme Vénus est l'exemple même d'une planète aux canicules extrêmes, elle pourrait nous en apprendre sur notre propre réchauffement climatique... En somme, mieux comprendre l'effet de serre sur Vénus pourrait nous aider à raffiner nos modèles climatologiques.

Entre voisins, on peut bien s'entraider! ☞

Vénus Express tentera d'élucider une énigme : pourquoi cette planète tourne-t-elle si lentement, et en sens inverse, par rapport aux autres ?

Enquête génétique en Nouvelle-France

Des chercheurs ont retrouvé la fille du Roy qui a introduit au Québec une rare maladie des yeux.

par Maxime Coutié

L'histoire de Catherine Suret ressemble à s'y méprendre à celle des centaines de filles du Roy débarquées en Nouvelle-France au XVII^e siècle. La jeune orpheline originaire de Paris accoste à Québec en 1669 avec, dans ses bagages, une dot accordée par Louis XIV. Elle épousera Nicolas Fasche, qui lui donnera 10 enfants dont 5 filles. Ce que la jeune femme

La maladie de Leber, du nom du médecin allemand qui l'a découverte en 1870, se manifeste par une inflammation du nerf optique entraînant, à l'adolescence ou à l'âge adulte, une cécité totale ou partielle. Elle affecte une centaine de Canadiens français. Le gène défectueux est transmis par les filles, mais la maladie touche davantage les garçons (dans une proportion de 7 pour 10).

compose. « J'ai l'impression d'avoir de gros pixels au centre de l'œil, comme quand on dissimule le visage d'une personne à la télévision. »

Malgré ce handicap, Robert dit « mener une vie presque normale ». Son cousin, frappé de plein fouet à l'adolescence, n'a pas eu cette chance. Il est totalement aveugle. Ainsi que d'autres membres de sa famille avant lui.

Comme Robert, beaucoup de personnes atteintes de névrite optique vivent dans la région de Montréal. « Pour comprendre pourquoi, nous avons remonté la filière généalogique », explique l'un des auteurs de l'étude, le docteur Bernard Brais, du laboratoire de neurogénétique du Centre hospitalier de l'Université de Montréal.

En fins limiers, les chercheurs ont consulté des tonnes d'archives, à commencer par le fichier BALSAC de l'Université du Québec à Chicoutimi, la plus importante banque de données généalogiques québécoise.

Après des mois de recherche, l'équipe a identifié une ancêtre commune pour 12 des 14 patients consultés. « Jamais nous n'avions pu établir un tel degré de précision dans l'identification du responsable de l'introduction d'une maladie génétique », affirme le docteur Brais.

En examinant de près les ancêtres des porteurs de la névrite de Leber, on pourra essayer de comprendre pourquoi certaines personnes, même si elles portent la fameuse mutation génétique, ne développent pas la maladie alors que d'autres deviennent aveugles.

Peut-être les prochains descendants de Catherine Suret pourront-ils profiter des avancées de la médecine et guérir de cette terrible maladie. **CS**



Reconstitution historique à la maison Saint-Gabriel, à Pointe-Saint-Charles. C'était le lieu d'accueil des filles du Roy de 1668 à 1673.

ignorait, c'est qu'elle était porteuse d'une mutation génétique, la T14484C, responsable de la névrite optique de Leber, une maladie rare, mais très handicapante, qu'elle légua à ses descendants.

Des chercheurs québécois ont mené une passionnante enquête publiée dans *American Journal of Human Genetics*. Ils sont formels : la jeune fille est le premier maillon de cette maladie héréditaire chez nous.

Ça a été notamment le cas pour Robert Messier qui avait 15 ans quand sa vue à commencé à se détériorer. En l'espace de quelques jours, l'adolescent est devenu aveugle. « Le rideau s'est fermé, dit-il. J'ai paniqué. Un jour, les médecins m'ont dit que j'étais atteint de la maladie de Leber. »

Robert a retrouvé partiellement la vue, mais il voit seulement en périphérie et n'arrive même plus à lire la musique qu'il

COLLECTION MAISON SAINT-GABRIEL/PIERRE GUZZO-PHOTOGRAPHE

Passe-temps dans l'espace-temps

La science-fiction nous trompe-t-elle sur la science? Oui, et alors?



Star Wars deuxième épisode

FOTOBLITZ/GAMMA/PONOPRESSE

Le cinéma de science-fiction nous en passe de bien belles! Une explosion assourdissante dans le vide sidéral où les ondes sonores ne peuvent voyager; un lézard géant qui gambade alors que sa masse musculaire ne lui permettrait pas de dépasser les 15 km/h... Sommes-nous dupés? Oui, dit Roland Lehoucq, un astrophysicien qui étudie la topologie de l'Univers et qui est passé maître dans l'analyse scientifique des œuvres de science-fiction. « Et puis après? s'empresse-t-il d'ajouter, il y a là tout un plaisir scientifique. »

Québec Science. La science-fiction nous trompe-t-elle sur la nature de la science?

Roland Lehoucq. Oui, mais elle ne cherche pas à nous tromper. Ce n'est pas du documentaire qu'elle nous propose. Elle vise l'esthétisme et le divertissement. D'ailleurs, je ne me place pas dans la position d'un chercheur qui s'insurge contre la S. F., car j'aime ce genre. L'analyse de ces œuvres est davantage un passe-temps pour moi.

QS Mais il faut avoir des connaissances en science pour distinguer le vrai de l'invraisemblable.

RL En effet, ce n'est pas suffisant de dire: « Star Wars, c'est cool! La fille est belle et le gars est beau! Les effets spéciaux sont géniaux. » On peut aussi en venir à se poser des questions passionnantes sur ces mondes inventés. Pour cela, j'utilise la même méthodologie que celle servant à mener une enquête scientifique. Cela nous force à faire des liens entre l'imaginaire et la réalité.

QS La S. F. véhicule néanmoins une image caricaturale de la science, non?

RL Oui, il y a des exemples à profusion. Dans *Spider-Man*, le docteur Octopus présente sa super-invention aux journalistes sans jamais l'avoir testée. C'est la caricature parfaite du chercheur exalté. Mais de toute façon, la science est caricaturée partout. Notamment dans la publicité. Lorsque vous voyez quelqu'un en blouse blanche faire la publicité d'un dentifrice, n'est-ce pas une caricature du scientifique?

QS Vous prenez un certain plaisir à démolir Godzilla lorsque vous faites la démonstration que la bête ne peut en aucun cas être dangereuse. Le questionnement scientifique ne devrait-il pas se faire en amont de chaque processus de création?

RL George Lucas, le producteur de *Star Wars*, tout comme les autres cinéastes qui font de la S. F., ne veulent pas faire de la vulgarisation scientifique! Ils ne se sentent pas investis d'une telle mission. Ce qu'ils veulent, c'est divertir. Dans le divertissement, on fait ce que l'on veut; ce qui n'est évidemment pas le cas en science. Remarquez: c'est quand même ennuyeux, car le cinéaste contribue à la construction des représentations scientifiques. C'est en ce sens que j'estime que ma démarche analytique est pertinente. Cela dit, n'ayez crainte: je ne me sens pas du tout comme « le scientifique-qui-veut-vous-expliquer-la-vérité ».

QS Et si monsieur Lucas vous embauchait...

RL Ça serait très bien. *Star Wars* ne serait pas pareil... il serait meilleur. **CS**

propos recueillis par Raymond Lemieux

➔ Pour en savoir plus

Roland Lehoucq sera un des invités de notre prochain Bar des sciences. « La science-fiction nous trompe-t-elle sur la science? » avec Joël Champetier, directeur de la revue *Solaris* (voir à la page 5).

Roland Lehoucq a publié quelques ouvrages, dont *D'où viennent les pouvoirs de Superman?* (Éditions EDP Sciences), *Mais où est le temple du Soleil?* (Éditions Flammarion) et *Faire de la science avec Star Wars* (Éditions du pommier).



Si vous avez l'occasion d'aller à Paris d'ici le 27 août 2006, vous pourrez visiter l'exposition *Star Wars* à laquelle M. Lehoucq a collaboré. Vous comprendrez, par exemple, que l'étoile de la mort, l'arme absolue de l'Empire, ne peut détruire une planète. Pour ce faire, il faudrait employer une puissance équivalant à six millions de fois celle de notre Soleil. Selon Roland Lehoucq, seule l'énergie d'un trou noir pourrait permettre à un malin de le faire.



dans le « Projet de santé urbaine d'Ottawa », une initiative du gouvernement fédéral, de la ville et de l'Université d'Ottawa. « Les itinérants étaient attirés par le service, car ils n'étaient pas obligés d'arrêter de consommer pour en bénéficier », dit la néphrologue Tiina Podymow, l'une des auteures de l'étude publiée en janvier dans le *Journal de l'Association médicale canadienne*. Dépendants de l'alcool depuis 35 ans en moyenne, les participants souffraient pour la plupart d'une maladie physique ou mentale chronique, des pathologies qui ont pu être traitées durant leur séjour.

De la vie sur Mars?

L'explication des traces de méthane décelées sur la planète Mars se cache peut-être... sous les glaces du Groenland. C'est l'hypothèse émise par Heiman Tung, un astrophysicien de l'université de Californie, à Berkeley. Le scientifique a découvert, sous la calotte glaciaire, des colonies de microorganismes qui rejettent du méthane et qui sont emprisonnés là depuis 300 000 ans. Ces archéobactéries pourraient fort bien résister au froid extrême qui sévit sur la planète rouge. Une bactérie par centimètre cube dans une couche de glace de 10 m d'épaisseur suffirait à expliquer les taux de gaz observés sur Mars. Reste à vérifier si le méthane martien est bel et bien d'origine biologique...

Biomissile contre moule zébrée

La moule zébrée a peut-être rencontré son Waterloo. Depuis qu'elle a été introduite par négligence dans les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent, au cours des années 1980, ce mollusque très envahissant prolifère au point de boucher les prises d'eau des municipalités. Pour en venir à bout, des chercheurs britanniques – Londres est aux prises avec le même problème – ont mis au point un biomissile!

Chaque missile est en fait une minuscule capsule d'huile végétale renfermant du chlorure de potassium. La moule s'en nourrit, s'empoisonnant ainsi à petit feu. Au bout de 12 heures de ce régime, 60 % des moules sont mortes, affirment les chercheurs de Cambridge qui relatent leur expérience dans *Environmental Science and Technology*.

Gratte-ciel vert

Une tour à bureaux entièrement écologique? C'est à Shanghai, où les gratte-ciel poussent comme des champignons, que ce projet pourrait sortir de terre. Imaginé par l'architecte français Jacques Ferrier, cet édifice appelé Hypergreen, produirait 70 % de sa propre énergie grâce à des éoliennes et à des panneaux photovoltaïques installés sur son toit. Les eaux de pluie seraient récupérées pour la vidange des toilettes et l'orientation des fenêtres serait pensée de façon à diminuer les coûts de chauffage et de climatisation.

Son principal matériau de construction, une résille de fibres de béton ultra-léger, est en soi révolutionnaire. Composée d'éléments préfabriqués, la tour pourrait être

transformée sans être détruite. Ça c'est vraiment du développement durable!

Du vin pour les alcooliques

Quinze verres de vin par jour, sept jours sur sept. C'est le régime auquel 17 sans-abri souffrant d'alcoolisme sévère ont été soumis dans un centre d'hébergement d'Ottawa. Après un séjour de 16 mois en moyenne, non seulement ils buvaient moins qu'à leur arrivée, mais leur santé et leurs conditions de vie s'étaient améliorées. Le nombre d'hospitalisations d'urgence avait diminué de 36 % parmi les participants; et les interventions policières, de 51 %. Le programme s'inscrit

Tout COMPTE FAIT

20%. C'est la proportion de gènes humains brevetés. Les États-Unis détiennent plus des trois quarts de ces 4 270 brevets, loin devant l'Europe, le Japon et le Canada. Les titulaires sont en majorité des sociétés privées. Ce sont évidemment les gènes associés à des maladies qui attirent le plus la convoitise, tels que le désormais célèbre BRCA1, un gène de prédisposition au cancer du sein détenu par Myriad Genetics, ou CDKN2A, une séquence pouvant être utile pour supprimer les tumeurs. Les compagnies pharmaceutiques se les approprient afin de mettre au point des traitements, et remplir leurs coffres... La société états-unienne Incyte détient à elle seule les droits de propriété intellectuelle sur plus de 2 000 gènes humains.

C'est beaucoup mieux que la méthode actuelle qui consiste à asperger les moules de chlore. En plus d'être nocif pour l'environnement et la santé humaine à fortes doses, le chlore n'est pas très efficace, car la moule finit par se fermer lorsqu'elle détecte sa présence dans l'eau.

Il faut maintenant mettre le procédé du biomissile à l'épreuve en situation réelle. À Montréal, il faudrait 1 500 tonnes de biomissiles pour respecter les mêmes conditions que celles ayant prévalu lors de l'expérience en laboratoire.

Dans la gueule du requin

Pour s'approcher des requins, il faut se faire passer pour l'un des leurs. C'est ce que s'est dit l'océanographe Fabien Cousteau, le petit-fils de l'illustre Jacques. Pour y arriver, il a pris les grands moyens : il a embauché le réputé ingénieur hollywoodien Eddie Paul, concepteur de créatures de films, pour qu'il lui fabrique sur mesure un sous-marin en forme de grand requin blanc ! L'engin qui, paraît-il, ressemble à s'y méprendre à un vrai poisson tant ses mouvements sont fluides, est juste assez grand pour qu'un homme-grenouille puisse s'y glisser. Fabien avoue qu'il s'est directement inspiré de ses lectures d'enfant pour imaginer un tel stratagème. Dans *Le trésor de Rackham le Rouge*, l'une des aventures de Tintin, le professeur Tournesol construit un sous-marin ayant la forme d'un requin.



INNOVATIONCANADA.CA

Sang furtif

Les médecins rêvent du sang universel qui rendrait possible une transfusion, quel que soit le groupe sanguin du receveur. Pour y parvenir, les scientifiques du Centre de recherche sur le sang, à l'université de Colombie-Britannique, tentent de confectionner un habit de camouflage pour les globules rouges. Ce sont en effet certaines protéines à la surface des cellules sanguines qui déterminent l'appartenance à un groupe donné (A, B, O ou AB). En recouvrant les globules rouges d'un bouclier moléculaire, le système immunitaire du patient ne décèle plus ces protéines, ce qui écarte du coup le risque de rejet du sang transfusé. Le bouclier, constitué d'un polymère souple non toxique, n'altère pas les capacités des globules rouges à s'acquitter des fonctions vitales qu'ils doivent assumer telles que le transport de l'oxygène. **CS**

En hausse Les déchets dans l'espace

Plus de 9 000 débris sont en orbite autour de la Terre. Et ça ne pourra qu'empirer au cours des prochaines années. Il n'existe actuellement aucun moyen de nettoyer ce dépotoir spatial composé, entre autres, de morceaux de satellites, d'étages de fusée et d'outils perdus par les astronautes.

Dans une récente édition de la revue *Science*, deux chercheurs de la NASA affirment que la masse de l'ensemble des objets orbitaux de plus de 10 cm avoisine probablement les 5 000 tonnes. Seule bonne nouvelle : l'essentiel de ce dépotoir orbite entre 885 km et 1 000 km d'altitude, suffisamment loin de la Station spatiale internationale (située à 400 km au-dessus de nos têtes) pour ne pas mettre en danger la vie des astronautes.

En baisse La mort subite du nourrisson

Pour réduire le risque de mort subite du nourrisson, les médecins abreuvent les nouveaux parents de conseils : coucher les enfants sur le dos, retirer les coussins et «toutous» de son lit, ne pas fumer dans la maison, etc. Ils ajouteront peut-être bientôt à cette liste une autre suggestion s'il faut en croire une étude publiée dans le *British Medical Journal*.

Après avoir comparé les habitudes de vie de 185 enfants décédés avec celles de 312 autres enfants, des chercheurs du National Institute of Health, en Californie, sont arrivés à la conclusion que le fait de donner une tétine au bébé au moment du coucher pouvait diminuer le risque de mort subite. Ils ne sont pour l'instant pas en mesure d'expliquer avec précision les raisons de ce phénomène.



EDDIE PAUL/WORLD PICTURE NEWS



La chute du docteur Hwang

Il a fraudé, il a été sanctionné. Et si la recherche sur le clonage humain rendait fou?

C'est grâce à la « traçabilité génétique », une technique utilisée notamment pour identifier l'origine d'un produit alimentaire, que les enquêteurs sud-coréens ont fait tomber le docteur Woo Suk Hwang. Le 28 décembre dernier, ils ont en effet découvert que les lignées de cellules souches du fameux scientifique ne provenaient pas de ses patients, comme il le prétendait, mais d'ovules fécondés dans un autre hôpital. Ils détenaient ainsi la preuve que les résultats de ses travaux sur les lignées de cellules souches compatibles, prétendument obtenues à partir d'embryons humains clonés, étaient un tissu de mensonges. Et sa recherche précédente annonçant la réalisation du premier clone humain à des fins de recherche thérapeutique était elle aussi frauduleuse, selon ce que les enquêteurs ont pu prouver sept jours plus tard. La star du clonage thérapeutique est donc tombée. Exit le pionnier flamboyant à qui on prédisait le prix Nobel.

Dans le fond, l'histoire est plutôt triste. Ce scandale est un vaste gaspillage d'énergie, de fonds publics et privés (plus de 20 millions \$ avaient été confiés au docteur Hwang) et il mine la confiance du public envers la science, et ce, dans le monde entier. Par ricochet, il entache l'ensemble de la recherche. La revue *Science* s'est rétractée, reniant les deux publications de Hwang et de ses collaborateurs; un fait sans précédent. Cela a déclenché une remise en question des procédures de vérification et de relecture des textes scientifiques soumis pour publication. L'histoire pourrait avoir des répercussions inattendues sur le milieu en retardant notamment le rythme de publication des chercheurs. Entre-temps, l'ensemble des travaux sur les cellules souches sont devenus suspects et ont été placés sous haute surveillance. En soi, ce n'est pas mauvais, mais les équipes de scientifiques craignent ainsi de crouler sous les tracas de commissions administratives et d'éthique, au risque de ralentir leurs progrès.

Qu'est-ce qui a poussé le docteur Hwang, universitaire brillant et respecté, à tricher? Comment pouvait-il ignorer qu'il risquait à tout moment de se faire prendre grâce aux mécanismes de contrôle mis en place par les publications? Comment pouvait-il penser que des concurrents, tentant de refaire les exploits qu'il

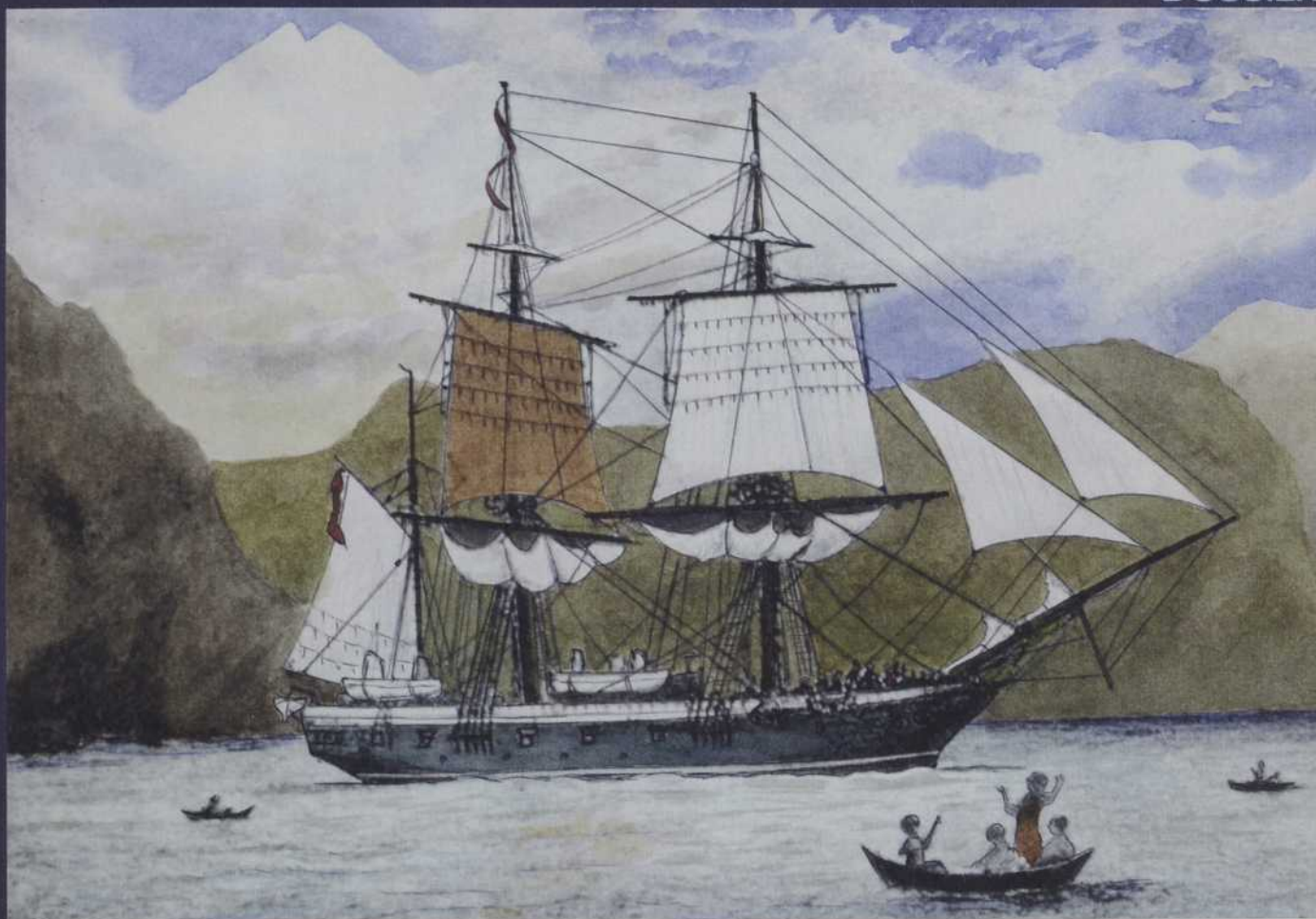
clamait avoir accomplis, ne s'apercevraient pas de la supercherie? Tout compte fait, il s'agit d'un drame humain. Mais on peut pousser l'explication plus loin.

Le domaine dans lequel le scientifique s'était lancé, à partir d'une formation de vétérinaire de recherche, est très particulier. Il est nouveau, auréolé de prestige... et très controversé. La création d'embryons humains par clonage, même à de seules fins scientifiques, est interdite dans de nombreux pays, dont les États-Unis et le Canada. Pourtant, selon ses défenseurs, la technique est pleine de promesses. Les cellules souches, qui sont l'origine de tous les types de cellules, pourraient être greffées à des malades sans provoquer de rejet, dans la mesure où elles proviennent d'embryons clonés à partir de cellules du malade en question. Surgit alors l'immense espoir de voir des affections graves enfin guéries. Victimes d'alzheimer, de parkinson, de cancers, de lésions neurologiques; il faut sauver tous ces gens! Un puissant lobby entre en action, avec des porte-parole très médiatiques comme Christopher Reeves ou Nancy Reagan. Des fondations sont créées, beaucoup d'argent est offert aux chercheurs. La course internationale bat son plein.

Dans un tel contexte, le ton monte. Les fantasmes se mêlent à la réalité. La pression augmente, en même temps que la taille des équipes (celle que dirigeait Hwang est passée de 15 à 125 personnes en deux ans), la soif de reconnaissance et la nécessité d'aller toujours plus vite. « Il suffit que des chercheurs anglais ou américains annoncent la création de quelques cellules humaines mal clonées pour faire les gros titres dans le monde entier » commentait le généticien Axel Khan dans le quotidien *Libération*, le 24 décembre dernier. « C'est un univers de déraison totale! » Autrement dit, le clonage thérapeutique est un domaine qui rend fou les gens qui s'en approchent. Dans cette hypothèse, Hwang a perdu le nord, comme bien d'autres; et les conséquences sont dramatiques. Plongé dans un maelström d'émotions, d'honneurs et de fric, il n'a pas tenu le coup. Selon cette analyse, il ne suffit pas de critiquer le milieu de la recherche; il faut aussi remettre en question les attentes de la société. Nous, le public, les futurs patients, n'espérons-nous pas des miracles? Demandons-nous trop aux chercheurs?



La star du clonage est tombée en décembre dernier. Exit le docteur Hwang à qui on prédisait le prix Nobel. Mais pourquoi a-t-il triché?



Une prière pour Darwin

Quelle aventure ! À 22 ans, Charles Darwin s'embarque à bord du *Beagle* pour une grande expédition scientifique. Ces observations lui permettront de valider sa théorie de l'évolution. À 50 ans, il publie *L'origine des espèces* qui bouleverse notre conception des origines de la vie. Mais le naturaliste a eu beau sillonner les mers pendant cinq ans, répertorier plus de 4 000 nouveaux spécimens et prendre des milliers de notes, il ne convainc toujours pas tout le monde... un siècle et demi plus tard. Que l'homme soit un pri-



mate ne fait pas l'affaire de tous ! La preuve : cette « vague créationniste » qui déferle sur les États-Unis et qui touche maintenant le Canada. Ses adeptes prétendent que Dieu a fait l'homme à son image. Point. Les tenants du dessein intelligent, un créationnisme maquillé sous un jargon pseudo-scientifique, préfèrent parler d'un « agent intelligent ». Ils bataillent comme des diables dans l'eau bénite pour que leur vision du monde soit enseignée dans les écoles. Et ils n'ont pas l'intention d'arrêter leur croisade.

14 LA MAIN DE DIEU, LA PART DU SINGE
24 L'AMÉRIQUE PROFONDE EN CROISADE
18 MÊME DARWIN A ÉVOLUÉ
26 LE QUÉBEC AUSSI DANS LA TOURMENTE?



La vie est trop complexe pour être le fruit du hasard. Ils veulent injecter du divin dans la biologie. Mais l'homme

LA MAIN DE DIEU

« **P**ourriez-vous me dire honnêtement (et je vous en serais fort reconnaissant) si vous croyez que la forme de mon nez a été prescrite et guidée par une cause intelligente ? » C'est la question que posait Charles Darwin à son ami, le géologue Charles Lyell, peu de temps après la publication de *L'origine des espèces*, en 1859. Darwin y proposait que les organismes vivants évoluent grâce à des mutations aléatoires qui, lorsqu'elles améliorent les chances de survie ou de reproduction, sont transmises aux générations suivantes. L'ouvrage avait provoqué une levée de boucliers : l'idée que la prodigieuse diversité du vivant soit le résultat d'une suite d'accidents de la nature était insupportable aux yeux de ceux qui y voyaient l'œuvre de Dieu.

Depuis une dizaine d'années, un noyau de penseurs, surtout aux États-Unis, montent une nouvelle offensive pour ramener la « main divine » au cœur des sciences biologiques, au détriment de la théorie de l'évolution. Dieu a cette fois pratiquement disparu de leur discours : le mouvement du « dessein intelligent » (*intelligent design*, en anglais) met plutôt de l'avant des prétentions scientifiques pour faire avancer ses idées et mieux cacher la main de Dieu.

« Cette théorie postule que l'intervention d'un agent intelligent est la meilleure façon d'expliquer certaines caractéristiques des organismes vivants, et que les effets de l'intelligence sur la nature peuvent être détectés scientifiquement », résume Stephen Meyer, cofondateur et vice-président du Discovery Institute. Cet institut, basé à Seattle, est le principal incubateur du mouvement. « Il se



JACQUES LAMONTAGNE D'APRÈS MICHEL-ANGE

affirment les adeptes du « dessein intelligent ». Mais la communauté scientifique ne suit pas. Ouf ! par Noémi Mercier

LA PART DU SINGE

pourrait bien que cet agent soit Dieu et, personnellement, c'est ce que je crois, concède-t-il. Mais il s'agit d'une question philosophique de second ordre. »

Les partisans de cette théorie se gardent bien d'identifier trop explicitement le « designer ». Ils risqueraient de donner raison à leurs détracteurs, qui voient dans leur mouvement une croisade néo-créationniste formulée dans un jargon pseudo-scientifique. Stephen Meyer, qui détient un doctorat en histoire et en philosophie de la science de l'université de Cambridge, en Angleterre, insiste sur la distinction à faire entre créationnisme et dessein intelligent : « Le créationnisme cherche à interpréter la science en fonction du récit biblique de la Genèse. Il s'agit d'une déduction à partir d'une autorité religieuse. Le dessein intelligent est une inférence à partir de données biologiques. C'est tout le contraire. »

Et à l'inverse du créationnisme, le dessein intelligent ne nie pas que les êtres vivants aient évolué, ni même qu'ils proviennent tous d'un ancêtre commun. « Mais, dit Stephen Meyer, nous rejetons l'idée qu'un processus non planifié, la sélection naturelle, ait suffi à produire toutes les formes de vie sur Terre. »

La communauté des chercheurs, elle, ne suit pas. « Toutes les organisations scientifiques d'importance en Amérique du Nord ont examiné leurs arguments et ont conclu que le dessein intelligent n'est pas de la science », dit Brian Alters en pesant ses mots. Directeur du Centre de recherche en enseignement de l'évolution, à l'Université McGill, ce professeur a été le seul Canadien invité à témoigner, l'an dernier, au procès intenté contre le conseil scolaire de Dover, en Pennsylvanie, par des parents opposés à l'enseignement de cette idée (voir texte à la page 18).



UNE PRIÈRE POUR DARWIN

Les supporteurs du dessein intelligent ont perdu ce procès. Mais ils n'entendent pas reculer sur le terrain de la science. Membres d'«instituts» et de «sociétés internationales», armés de doctorats d'universités prestigieuses, ils ont fait de la biologie moléculaire leur principal champ de bataille. Dans son livre *Darwin's Black Box* (la boîte noire de Darwin), paru en 1996, le biochimiste Michael Behe a inventé un terme, la «complexité irréductible», pour qualifier une gamme de systèmes biochimiques qui seraient trop raffinés pour être le résultat de l'évolution par la sélection naturelle. «Un système de ce type est composé de nombreux éléments, comme des protéines, qui remplissent une fonction de façon coordonnée, de telle sorte que, si on retire n'importe lequel de ces éléments, le système tout entier cesse de fonctionner», explique Stephen Meyer. Puisqu'ils n'ont pas pu évoluer, ces systèmes doivent avoir été conçus par un ingénieur intelligent. L'exemple le plus évident de cette complexité serait le

flagelle de la bactérie (voir l'encadré ci-dessous).

Bien sûr, les biochimistes admettent ne pas encore comprendre tout à fait comment les structures de ce genre ont évolué. Et ce sont précisément ces lacunes que les tenants du dessein intelligent exploitent pour affirmer que «beaucoup de recherches en évolution se rapprochent d'un cul-de-sac», selon les termes de Stephen Meyer. Particulièrement, croit-il, en ce qui concerne «le problème de l'information»: comment les nucléotides qui composent l'ADN (désignés par les lettres A, G, C ou T) ont-ils pu s'organiser en une séquence d'instructions aussi précise? «Toutes les fonctions de la cellule sont prescrites par l'information encodée dans la molécule de l'ADN. Au lieu d'un code binaire comme en informatique, il s'agit d'un code chimique de quatre caractères, un alphabet de la vie. Aucune explication évolutionniste standard ne peut rendre compte de l'origine de l'information requise pour produire la vie. Par contre, nous

Trop complexe pour l'évolution?

La «complexité irréductible» fait référence à des systèmes biochimiques qui, selon les partisans du dessein intelligent, seraient trop complexes pour être le fruit d'une évolution graduelle et «non planifiée». Tellement sophistiqués, en fait, que seul un agent intelligent aurait pu les fabriquer. L'exemple parfait de ce concept serait le flagelle de la bactérie, une sorte de moteur microscopique composé de 30 protéines, qui sert de système de locomotion.

«Si on lui retire une ou deux protéines, le moteur ne fonctionne plus, dit Stephen Meyer, l'un des leaders du mouvement du dessein intelligent aux États-Unis. Selon la théorie de Darwin, pour qu'un organisme évolue, chacune de ses formes intermédiaires doit avoir une fonction, et cette fonction doit présenter un avantage suffisant pour être préservée par la sélection naturelle.» Le flagelle de la bactérie n'aurait pu se développer de cette manière, poursuit-il, puisque les systèmes de 27, 28 ou 29

nous sommes face à un tel système, nous savons que l'intelligence y a joué un rôle. Alors jusqu'à ce qu'un scénario plus adéquat se présente, nous croyons que l'intelligence est la meilleure explication pour le flagelle de la bactérie.»

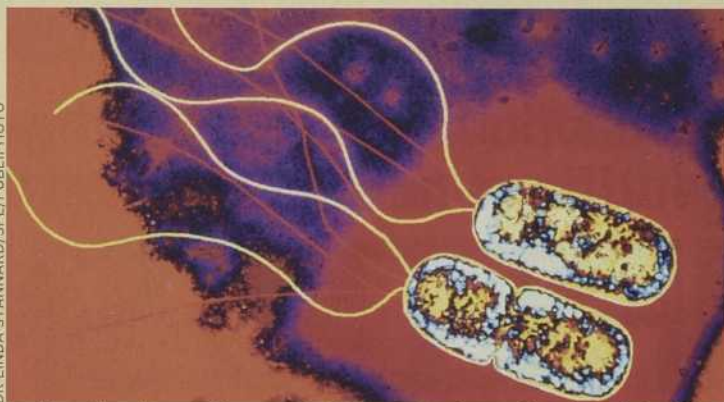
Sauf que ces arguments trahissent une compréhension bien limitée du mécanisme de l'évolution. L'une des analogies préférées de Michael Behe pour illustrer la complexité irréductible est celle de la trappe à souris: enlevez-lui un seul morceau, et elle ne sert plus à rien. Mais ôter une par-

ronnement. Le flagelle a pu se former à partir de plusieurs sous-systèmes auparavant occupés à d'autres tâches. Une protéine a pu être déployée hors de son contexte habituel et recrutée au service d'une nouvelle fonction. Un gène a pu se dupliquer, produisant une protéine superflue qui, peu à peu, s'est adaptée, a joué un nouveau rôle et est devenue essentielle à l'organisme.

Le fait qu'un flagelle privé de sa trentième protéine ne remplit pas sa fonction motrice ne réfute pas la théorie de Darwin; cela ne fait qu'illustrer la flexibilité de l'évolution, recycleuse par excellence.

Le flagelle de la bactérie contient d'ailleurs un de ces sous-systèmes, capables d'accomplir une fonction biologique importante en l'absence des autres parties du moteur. Le «système sécrétoire de type III» n'a rien à voir avec la locomotion: il permet aux bactéries d'injecter des toxines à travers les membranes d'une cellule hôte. Ce système est pourtant formé du même groupe de protéines qui composent la

base du flagelle, et on le retrouve dans des bactéries dépourvues du moteur complet. Il est donc faux de prétendre que le flagelle a besoin de ses 30 composantes pour se rendre utile. Même chose pour la cascade de la coagulation et plusieurs autres structures citées par les partisans du dessein intelligent. Bien souvent, lorsqu'on y regarde de plus près, leurs modèles de complexité irréductible ne sont pas irréductibles du tout. (N.M.)



Le flagelle qui sert d'organe de locomotion à certaines bactéries illustre la flexibilité de l'évolution. Les tenants du dessein intelligent en font une tout autre interprétation.

protéines (les ancêtres hypothétiques du flagelle actuel) sont non fonctionnels, et n'auraient donc présenté aucun avantage susceptible d'être privilégié par la sélection naturelle. Et il est à peu près impossible que les 30 protéines se soient assemblées spontanément.

«Pensez à tout système caractérisé par la complexité irréductible, comme les circuits intégrés d'un ordinateur ou un moteur à combustion interne: chaque fois que

tie à un organe n'équivaut pas à reproduire l'évolution «à l'envers»: la nature est beaucoup plus créative que cela. Et, contrairement aux objets inanimés, les parties d'un organisme vivant ne sont pas statiques. Ainsi, le précurseur immédiat du flagelle n'était pas nécessairement composé de 29 protéines au lieu de 30. Dans ses formes antérieures, cet appendice ne servait pas nécessairement de moteur, pas plus qu'il n'évoluait dans le même envi-

savons d'expérience que chaque fois que nous repérons de l'information, elle provient toujours d'une source intelligente. Comme lorsque nous trouvons des hiéroglyphes gravés dans le roc. Cette signature de l'intelligence se retrouve aussi dans la cellule.»

Stephen Meyer se dit prêt à reconsidérer sa position, si les progrès de la science apportent de nouveaux éléments de réponse. Mais il perd patience : « La science est en train de se heurter à un mur. Parce que nous sommes si réticents à conclure que l'intelli-

« Le piège est que le dessein intelligent, malgré ses prétentions scientifiques, menace de compromettre la raison d'être de la science. »

gence puisse jouer un rôle, nous ne laissons pas la nature s'exprimer. En tant que scientifiques, nous devons distinguer les situations où nous avons simplement besoin de temps pour résoudre une question de celles où nous faisons face à un problème fondamental, à une impasse. »

Si les adeptes du dessein intelligent n'hésitent pas à attaquer la pertinence de la science « standard », ils se réclament pourtant des mêmes méthodes pour démontrer leur propre légitimité. « Nous utilisons les méthodes établies de "détection du design" qui sont employées dans d'autres disciplines. Les archéologues distinguent constamment les causes intelligentes des causes non intelligentes lorsqu'ils analysent des artefacts ou des inscriptions. Tout ce que nous faisons de radical, c'est d'appliquer ces procédés à la biologie. »

Pas si vite, s'objecte Brian Alters, de l'Université McGill : « La différence est considérable ! Ce sont des êtres humains

qui ont fabriqué les artefacts, et les êtres humains sont une explication naturelle. La science recherche les causes naturelles de phénomènes naturels. » Le dessein intelligent introduit une cause surnaturelle dans l'équation. Et ça, insiste-t-il, ce n'est pas de la science.

Mais pourquoi ne pas simplement surmonter notre malaise face aux entités surnaturelles, comme le réclament les disciples du dessein intelligent ? Parce que leur hypothèse n'est pas falsifiable, souligne Frédéric Bouchard, spécialiste de la philosophie des sciences et professeur à l'Université de Montréal. « Selon le "falsificationnisme", un terme adopté par le philosophe autrichien Karl Popper, une hypothèse est scientifique si et seulement si elle peut être confrontée à des observations, et si elle peut être réfutée grâce à ces observations. Le problème du dessein intelligent est qu'il ne fournit pas de contexte dans lequel on pourrait observer l'"ingénieur". »

À cela, les membres du mouvement répondent qu'ils ne font qu'emprunter les recettes de la science. « Les scientifiques passent leur temps à inférer des entités non observables à partir de données observables, rétorque Stephen Meyer. Prenez le big-bang, par exemple : on ne peut pas l'observer directement, mais on l'induit à partir d'autres types d'évidences. »

Sauf qu'en théorie, on pourrait assister au big-bang si on reculait dans le temps. « Il y a toujours un contexte d'observation, même s'il n'est que potentiel, précise Frédéric Bouchard. Comment serait-on censé voir la main intelligente ? Les partisans de cette théorie ne nous le disent pas. De plus, lorsqu'on postule une hypothèse sur un phénomène impossible à observer, en astrophysique par exemple, on s'attend au moins à ce qu'elle soit com-

patible avec d'autres théories qui, elles, sont fondées sur des faits observables. Le dessein intelligent échoue là aussi. »

Le plus grand piège, enfin, est que le dessein intelligent, malgré ses prétentions scientifiques, menace de compromettre la raison d'être de la science. Que l'agent intelligent soit une puissance supérieure, le Dieu chrétien ou un grand manitou issu du cosmos, cette théorie risque d'agir comme un antidote à la curiosité, puisque ses arguments s'appuient sur l'ignorance. « Le danger est qu'on arrête de chercher, dit Frédéric Bouchard. Si on invoque le divin chaque fois que ça devient trop difficile, on n'essaiera plus de comprendre. » Si on avait cessé de chercher la cause du rhume avant de découvrir les virus, peut-être croirait-on encore à la possession diabolique... **CS**



Du mou dans l'os

Selon les créationnistes, la Terre n'a que quelques milliers d'années et les méthodes de datation des roches par radioactivité ne sont pas fiables. À titre de « preuve », ils citent cette découverte de paléontologues états-uniens qui ont décrit dans la revue *Science* des tissus mous et élastiques trouvés dans un fémur de *Tyrannosaurus rex* vieux de 68 millions d'années. De la « chair fraîche » dans un si vieil os ? Voilà, disent les créationnistes, la preuve que ces bêtes ne sont pas si vieilles.

C'est plutôt un bel exemple de manipulation sur le dos de la science ! Pour Armand de Ricqlès, spécialiste des tissus fossilisés à l'université Paris VII, il n'y a pas de quoi fouetter un dino ! « Les tissus découverts n'étaient pas libres au centre du fémur comme de la "moelle fraîche". On les a découverts en dissolvant les minéraux de l'os avec un acide faible. Un os de vertébré est composé de tissus mous, la matrice organique, autour desquels se cristallisent les minéraux qui lui donnent sa dureté. En dissolvant les minéraux, on arrive aux tissus mous. Selon les conditions de fossilisation, ces tissus se conservent plus ou moins bien. Dans le cas de ce *T-rex*, on a affaire à des circonstances exceptionnellement favorables, qui ont permis de conserver des parois des vaisseaux sanguins qui parcouraient l'os. Il n'y a rien là qui puisse remettre en question l'âge du fossile. » (J.L.)



UNE PRIÈRE POUR DARWIN



L'AMÉRIQUE PROFONDE EN CROISADE

C'est à Dover, une petite ville de Pennsylvanie, que s'est jouée la plus récente bataille sur les origines de l'homme.

par Charles-Philippe Giroux (envoyé spécial)



**Une prière pour Darwin ?
À Dover, les chrétiens
fondamentalistes
voudraient imposer
la Genèse dans les
cours de biologie.**

EMILIE WAMSTEKER/WPN

Sur un autocollant placé à l'arrière de sa voiture, Beth Eveland annonce la couleur : « Ne laissez aucun enfant derrière... Enseignez l'évolution ». « Comme ça, les gens savent où je me situe. » Sa franchise lui vaut quelques regards de travers à l'épicerie du coin, mais aussi des mots d'encouragement.

Beth Eveland est l'une des 11 personnes de Dover, en Pennsylvanie, qui ont intenté l'an dernier un procès contre le conseil de l'école secondaire locale. Leur objectif : éliminer des cours de science l'enseignement du « dessein intelligent », cette idée dérivée du créationnisme qui prétend qu'une « force intelligente » a été déterminante dans la création des êtres humains (voir l'article à la page 14).

Difficile de croire, en roulant dans les rues tranquilles bordées de bungalows, que cette petite ville de 18 000 habitants a été récemment le théâtre d'une bataille juridique qui a défrayé les manchettes du pays.

Tout commence en 2004. Le conseil scolaire (un comité local qui conçoit les programmes) demande alors aux professeurs de science d'entamer leur cours en lisant un texte qui émet des réserves sur la théorie de Darwin et qui informe les élèves que le dessein intelligent est une « alternative » à l'évolution. Il encourage aussi les jeunes à consulter le livre *Of Pandas and People*, la bible du dessein intelligent, à la bibliothèque. Tout de suite, les enseignants font les cancrès et refusent de lire la déclaration. Ils se résignent même à quitter la classe lorsque les administrateurs de l'école commencent à le faire à leur place.

De sa maison dans la montagne, Barrie Callahan peut voir le centre de Dover et les vastes champs qui l'entourent. Avec des jumelles, elle pourrait probablement distinguer l'école. Mais elle n'en a pas eu besoin pour suivre le débat sur l'évolution. Elle-même membre du conseil scolaire pendant 10 ans, elle a assisté aux réunions qui ont précédé l'entrée en vigueur de la politique sur le dessein intelligent. Elle avait déjà remarqué que le conseil reportait continuellement l'achat de nouveaux livres de biologie. Quand sa fille Katie a atteint la neuvième année, elle n'avait tout simplement pas de manuel pour étudier cette matière. « J'ai demandé plusieurs fois au conseil pourquoi il refusait d'approuver l'acquisition de ces livres. Un des membres a fini par me répondre que c'était parce qu'ils étaient tissés de darwinisme », raconte-t-elle.

Beth Eveland, elle, se souvient d'une réunion, en juin 2004, où un conseiller a déclaré : « Quelqu'un est mort sur la croix il y a 2 000 ans. Est-ce qu'on va se tenir debout pour lui ? »

« Quand j'ai entendu ça, je me suis dit : "Attendez une minute. Qu'est-ce qui est en train de se passer ici ?" À partir de ce moment, les discussions ont dégénéré et les réunions sont devenues un véritable cirque. Les gens criaient, hurlaient, quittaient la salle en claquant la porte, c'était fou ! » se souvient Beth Eveland.

Elle a contacté l'Union des libertés civiles des États-Unis (ACLU), qui l'a encouragée à porter plainte contre le conseil scolaire. La cause s'est finalement retrouvée devant les tribunaux.

En décembre dernier, le juge de district John E. Jones III a tranché. Darwin ou Dieu ? Évolution ou création ? Science ou croyance ? Sa décision détaillée en 139 pages est sans équivoque : le dessein intelligent n'a pas sa place dans un cours de science. Il s'agit au mieux d'une nouvelle forme de créationnisme. Même si les tenants du dessein intelligent se gardent bien d'identifier le fameux agent à l'origine de... nos origines ! Ils savent fort bien qu'affirmer, dans une école, qu'une main divine régit les destinées de l'espèce humaine contreviendrait au premier amendement de la constitution des États-Unis, qui garantit la séparation de l'Église et de l'État.

Le procès de Dover était le premier test juridique de la légitimité de l'enseignement du dessein intelligent. Et c'est une étape importante. « J'ai lu toutes les décisions judiciaires touchant à l'évolution dans les dernières années. Le jugement de Dover est le plus cohérent et le plus clair à ce sujet. Même s'il n'est valide que pour un district de la Pennsylvanie, il fera autorité lorsqu'il sera cité dans d'autres causes », dit Kevin Wolff, un avocat de la firme Bryan Cave, qui effectue du travail bénévole pour le National Center for Science Education (NSCE), un organisme à but non lucratif qui milite pour l'enseignement de l'évolution.

On est bien loin du célèbre « procès du singe » de 1925 au cours duquel un professeur du Tennessee, John Scopes, avait été condamné pour avoir enseigné Darwin. Ce n'est qu'à partir des années 1960, un siècle après la parution de *L'origine des espèces*, que des décisions de la cour suprême ont commencé à favoriser l'en-



UNE PRIÈRE POUR DARWIN

seignement de l'évolution. Et, en 1987, le plus haut tribunal a banni le créationnisme des écoles publiques.

Il n'en reste pas moins que plusieurs personnes aux États-Unis ne croient pas à l'évolution sans intervention divine. Selon le plus récent sondage sur le sujet, mené en octobre dernier par le réseau CBS News, 51 % des gens dans ce pays pensent que Dieu a créé l'homme tel qu'il est aujourd'hui; 30 % croient que l'homme a évolué, mais que Dieu a supervisé le processus. Seulement 15 % estiment que Cro-Magnon a évolué sans intervention divine.

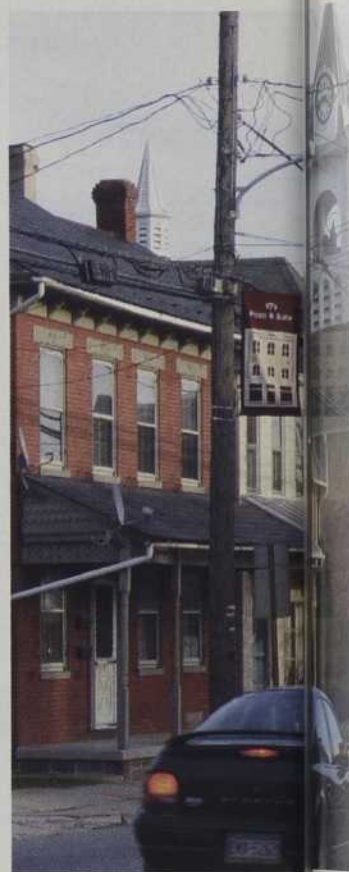
Mais Barrie Callahan et Beth Eveland ne voulaient pas faire un procès à Dieu. L'une se définit comme une personne très pieuse, et l'autre porte un intérêt certain aux choses spirituelles. Mais elles n'en démordent pas : le dessein intelligent ne relève tout simplement pas des cours de science.

Et elles ne sont pas les seules à être de cet avis. Avant même que le juge Jones rende son verdict, une élection au conseil scolaire a donné aux plaignants un avant-goût de la victoire : tous les conseillers ont été battus et un nouveau groupe a été constitué, entièrement composé de candidats pro-évolution, ce qui laisse penser qu'une majorité du village n'est pas très chaude à l'idée de voir le dessein intelligent traité dans les cours de science.

L'élection n'est pas passée inaperçue dans les milieux de la droite conservatrice, principal incubateur du mouvement. « Je voudrais dire aux bons citoyens de Dover : "S'il y a un désastre dans votre région, ne vous tournez pas vers Dieu. Vous venez de l'expulser de votre ville" », a déclaré le télévangéliste Pat Robertson.

Le dessein intelligent peut compter sur d'autres appuis de taille au pays de l'Oncle Sam. Le mouvement est porté par une intelli-

Aux États-Unis, la moitié des gens croient que Dieu a créé l'homme tel qu'il est aujourd'hui; 30 % pensent que l'homme a évolué, mais que Dieu a supervisé le processus; seulement 15 % estiment que Cro-Magnon a évolué sans intervention divine.



LE SAVOIR TRAME DE LA MODERNITÉ

V. Acquis, connaissance(s), culture, erudition, instruction, lumière, science.

(STENDHAL). « Philo. État de l'esprit qui s'acquitte tant de l'objet de pensée dont il admet le gain savoir intellectuelles et communica- (pour des r...

- Deux cents colloques intrigants
- Plusieurs activités spéciales
- Le retour d'Acfas 00

LE SAVOIR, ÇA SE FÊTE!

74^e
Congrès
de l'Acfas



Du 15 au 19 mai 2006
Université McGill

Date à retenir : Le 31 mars 2006 -
Date limite pour inscriptions à tarif réduit.
Renseignements : www.acfas.ca/congres/

Dover, Pennsylvanie.
La population a débouté
le conseil pro-crétionniste
qui administrait
l'école secondaire.

gentsia de droite bardée de diplômes, regroupée au sein du Discovery Institute de Seattle, un organisme influent où se trouve le Centre pour la science et la culture (CSC). C'est ce centre qui, en 1999, a publié le *Wedge Document*, qui est en quelque sorte le programme du dessein intelligent. Un programme précis en trois phases avec des objectifs à court, moyen et long terme visant notamment « la défaite du matérialisme scientifique et de ses héritages moraux, culturels et politiques destructeurs », et « le remplacement des explications matérialistes par une compréhension théiste que la nature et les êtres humains sont créés par Dieu ».

Le Discovery Institute est financé par de riches fondations ou individus, dont beaucoup de conservateurs évangéliques qui constituent une partie de la base partisane du président Bush. Le chef républicain s'est lui-même prononcé l'an dernier en faveur de l'enseignement du dessein intelligent dans les *high schools*. « Les chrétiens évangéliques et fondamentalistes sont plus forts aux États-Unis que dans n'importe quel autre pays occidental », explique Nick Matzke, porte-parole du NSCE.

Les groupes évangélistes blâment Darwin pour tous les maux de l'Amérique contemporaine : la pornographie, la violence et l'homosexualité, entre autres. « Pour les évangélistes, ces "fléaux" sont dus au fait qu'on enseigne aux enfants qu'ils descendent des animaux, raconte Stephen Brush, historien des sciences à l'université du Maryland. Selon leur raisonnement, les enfants en viendraient à penser que nous ne sommes que des animaux et que, par conséquent, il est parfaitement raisonnable de se battre, de penser au sexe, etc. »

Pour convaincre le monde entier que l'homme est né il y a

CHARLES-PHILIPPE GIROUX



À vos marques... Prêts... Clic !

Participez au concours de photos
*Zoom sur les solutions
urbaines !*

En juin, le Canada sera l'hôte du Forum urbain mondial, à Vancouver. Les participants s'y pencheront sur les solutions possibles aux défis auxquels les villes et les collectivités font face de par le monde. Nous voulons contribuer au débat en montrant comment des citoyens ont réussi à faire de leur ville un endroit où il fait mieux vivre. Alors, saisissez vos appareils et réglez-bien votre objectif...

Vous pourriez remporter l'un des trois forfaits-voyages tout compris au Forum urbain mondial. Obtenez les règlements du concours à www.crdi.ca/fum/concoursphotos.
Date limite : le 13 avril 2006

Le concours de photos *Zoom sur les solutions urbaines !* est parrainé par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) (www.crdi.ca).

IDRC  CRDI

Canada

Super Expo sciences Bell 2006



**Finale québécoise
Du 20 au 23 avril**

**Les 100 meilleurs
projets du Québec!**

**Au Centre culturel de
l'Université de Sherbrooke
2500, boul. de l'Université, Sherbrooke**

Entrée gratuite!

Jeudi 20 avril : 13 h à 16 h

Vendredi 21 avril : 9 h à 11 h 45

**Samedi 22 avril : 9 h 30 à 12 h
13 h à 17 h**

Dimanche 23 avril : 9 h 30 à 12 h

Pour information: (819) 565-5062



www.exposciencesbell.qc.ca



UNE PRIÈRE POUR DARWIN

quelque 6 000 ans, comme le veut l'Ancien Testament, certains groupes fondamentalistes sont prêts à tout. Il y a même un individu qui est en train de construire un musée de la création, à Cincinnati, avec un budget de 25 millions \$. À peine moins que les fonds investis dans le Centre des sciences de Montréal!

À côté des *preachers* aux arguments pour le moins contestables, de très sérieux acteurs mènent une guerre de tranchées beaucoup plus subtile. Ils sont déterminés et très patients. «Honnêtement, je me fous de savoir si le dessein intelligent ou le néo-darwinisme est enseigné de la maternelle à la douzième année», a déclaré Paul Nelson, du Discovery Institute lors d'une table ronde à l'université Georgetown, à Washington. «En fait, je pense qu'il est prématuré de tenter d'imposer notre vision. Notre principale tâche est de prouver à nos pairs (les scientifiques) que c'est une théorie valable. Si c'est le cas, elle va se retrouver naturellement dans les manuels scolaires.»

« Darwin est la cause de tous les maux de l'Amérique contemporaine : la pornographie, la violence et l'homosexualité, entre autres. »

En fait, déplore Paul Nelson, porter ces causes devant les tribunaux empêche toute discussion élargie sur les origines de l'être humain. Il estime notamment que, lors du procès de Dover, le juge Jones a tout simplement «outrepassé ses compétences» en définissant ce qui pouvait ou non être considéré comme de la science.

Les débats entre pro et anti-évolution sont loin d'être toujours civilisés. Le NCSE a recensé l'an dernier 82 incidents à ce sujet dans 30 États. «Ceux-ci regroupent à peu près tout, des chicanes de conseils scolaires aux projets de loi des États sur l'éducation», rapporte Nick Matzke.

Il y a eu notamment le cas de Cobb County, en Georgie, où on a appliqué des autocollants sur les manuels de biologie. On pouvait y lire : «Ce manuel comprend de la documentation sur l'évolution. L'évolution est une théorie, et non un fait, à propos des origines des êtres vivants. Cette documentation devrait être approchée avec un esprit ouvert, étudiée avec attention et considérée de façon critique.» Un juge a ordonné le retrait des autocollants, mais la décision a été portée en appel.

Cette année, c'est au Kansas que la lutte pourrait être la plus chaude. Le conseil d'éducation de l'État a en effet adopté de nouvelles normes d'apprentissage qui mettent l'accent sur les présumées failles de la théorie de Darwin et mentionnent l'existence d'une soi-disant «complexité irréductible» dans les systèmes biologiques, un argument cher aux partisans du dessein intelligent (voir l'encadré à la page 16).

Pour le moment, les habitants de Dover profitent du calme retrouvé. Mais Barrie Callahan reste vigilante et continue d'assister aux réunions du conseil scolaire. C'est ainsi que, quelques semaines après le jugement, elle a sourcillé en entendant un parent s'inquiéter de l'enseignement de la génétique : «Est-ce une nouvelle manche de leur guerre contre la biologie?» Elle hausse les épaules et espère que cette idée n'évoluera pas davantage. **CS**



Les racines de l'évolution

Darwin, père de l'évolutionnisme? Pas vraiment. En fait, il n'a fait que valider une théorie déjà très répandue à son époque.

par Joël Leblanc

Darwin a bon dos! Pourtant, il n'a rien inventé... Aux XVIII^e et XIX^e siècles, nombre de naturalistes croyaient au transformisme, cette thèse selon laquelle les êtres vivants dérivent les uns des autres au fil de transformations successives. Parmi eux, Buffon, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, le comte de Lacépède, sans oublier Erasmus Darwin, le grand-père de Charles.

En fait, beaucoup pensent que le vrai fondateur de l'évolution, c'est Jean-Baptiste Lamarck, né 60 ans avant Darwin. Il aurait développé une conception scientifique de la vie selon laquelle les hommes ne sont pas sortis tels que nous les connaissons des mains d'un créateur, il y a quelque 6 000 ans, mais sont le résultat d'une longue histoire, commencée il y a plusieurs centaines de millions d'années.

Avant même la publication de *L'origine des espèces*, un débat faisait donc rage parmi les naturalistes. Aux transformistes s'opposaient les fixistes, comme Georges Cuvier ou le botaniste Charles de Linné, qui prônaient que les animaux et les végétaux avaient été créés par Dieu au début de la Genèse et n'avaient pas varié depuis. Tant les tenants d'un monde inchangé depuis sa création que les transformistes avaient leurs partisans; et chaque faction défendait vaillamment ses positions à une époque où les possibilités de vérifier l'une ou l'autre hypothèse étaient à peu près nulles.

C'est sur cet aspect que Darwin est venu changer la donne en 1859. Il a découvert et rassemblé de nombreuses preuves de l'évolution et, surtout, il a proposé un mécanisme valable pour l'expliquer: la sélection naturelle.

Le principe est d'une simplicité désarmante: tous les individus d'une population d'êtres vivants sont naturellement un peu différents les uns des autres. Dans un milieu donné, ces différences peuvent avantager certains individus. Ainsi favorisés, ils ont de meilleures chances de survivre jusqu'à l'âge de la reproduction et de transmettre ces caractères positifs à leur descendance. De génération en génération, les caractères s'accumulent et les espèces évoluent suffisamment pour en engendrer de nouvelles.

Pris indépendamment, les arguments avancés par Darwin n'ont pas un très grand poids, comme il en a lui-même convenu. Tous ensemble, par contre, ils aboutissent à l'inévitable conclusion selon laquelle la vie a évolué au fil du temps.

Pour accumuler ses preuves, le célèbre naturaliste a voyagé autour du globe. Il a aussi entretenu une correspondance suivie avec de nombreux spécialistes de son époque, dans des domaines aussi variés que la géologie, la médecine, l'élevage et l'agriculture, l'embryologie, etc. Tous ont apporté de l'eau au moulin évolutif.

D'ailleurs, l'évolution des espèces peut quasiment se voir «à l'œil nu». N'importe quel éleveur sait que, s'il veut obtenir des animaux plus gros, il n'a qu'à accoupler son plus gros



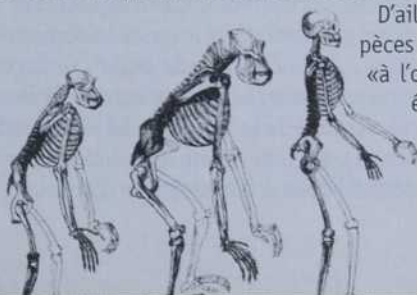
Dans l'archipel des Galápagos, l'évolution des espèces peut quasiment se voir à l'œil nu.

mâle et sa plus grosse femelle. La taille, la couleur, la rapidité, la finesse de l'odorat; ces caractères et bien d'autres peuvent être amplifiés à chaque génération par sélection artificielle. Darwin n'avait pas manqué d'observer cette plasticité et de l'incorporer à ses travaux.

Pendant cinq ans, à bord du *Beagle*, un navire de recherche, il a pu esquisser un portrait de la biodiversité de l'Amérique du Sud. Après de nombreuses observations, il a constaté que les espèces animales des zones tropicales voisines qu'à celles des zones tempérées d'Europe.

Dans l'archipel des Galápagos, il a découvert des espèces animales semblables, mais aussi légèrement différentes d'une île à l'autre. Il en a conclu que les espèces de régions voisines, en raison de leurs ressemblances, ont probablement des ancêtres communs. Mais leurs différences révèlent que ces espèces semblent s'être adaptées aux conditions spécifiques de l'environnement où elles vivent. Il n'en fallait pas plus à Darwin pour confirmer les thèses transformistes de l'époque et faire germer l'idée d'un mécanisme naturel d'adaptation.

De retour en Europe, il a mis 20 ans à peaufiner et à rédiger sa théorie de la sélection naturelle. Et cela lui aurait sans doute pris plus de temps encore si le naturaliste Alfred Russel Wallace ne lui avait parlé, en 1858, d'une théorie très semblable à la sienne qu'il était sur le point de dévoiler. Aiguillonné par la compétition, Darwin mit les dernières virgules à son ouvrage et le publia l'année suivante. Les 1 250 exemplaires de la première édition se vendirent en une seule journée!





UNE PRIÈRE POUR DARWIN

MÊME DARWIN A ÉVOLUÉ

« Les tenants du dessein intelligent habillent leur discours d'un jargon technique de plus en plus convaincant, mais sans aucune valeur scientifique », estime le biologiste Cyrille Barrette.



L'évolution n'est pas une théorie, c'est un fait. Les théories, ce sont les mécanismes qu'on a proposés pour expliquer ce fait. » Les étudiants de Cyrille Barrette connaissent le discours. Professeur au département de biologie de l'Université Laval, l'évolutionniste intervient dans les médias, donne des conférences en milieu scolaire et n'hésite pas à participer à des débats publics contre les créationnistes, les raéliens notamment. Auteur de *Le miroir du monde*, un des rares ouvrages québécois sur l'évolution (éditions Multi-Monde), il nous livre ici ses réflexions sur la montée du créationnisme aux États-Unis... et au Québec.

LOUISE BILLODEAU

Québec Science. Le nom de Darwin est à l'origine de deux qualificatifs : darwinien et darwiniste. Lequel vous décrit le mieux ?

Cyrille Barrette. « Darwiniste » est trop associé au darwinisme social du XIX^e siècle et à l'eugénisme. C'est plus une doctrine qu'une façon de penser. Biologiste darwinien est pratiquement un pléonisme, mais parce que je suis biologiste, je me considère plutôt comme darwinien. Sauf que « darwinien » laisse croire que la pensée évolutive repose uniquement sur Darwin, alors que de nombreux travaux ont affiné et complété ses écrits de 1859. Comme de nombreux biologistes, je préfère le terme « évolutionniste ». En évolution, il y a plusieurs théories : l'ascendance commune, la

sélection naturelle, la sélection sexuelle, etc. On fait une simplification abusive en parlant de LA théorie de l'évolution, car les théories évolutives sont multiples.

QS Justement, le fait que les théories évolutives ne soient « que » des théories, n'est-ce pas une faiblesse face aux créationnistes ?

CB Dans le langage courant, théorie est à peu près synonyme d'hypothèse. Mais en science, c'est une explication logique et cohérente basée sur un grand nombre de faits. Les créationnistes jouent allègrement sur cette confusion. « C'est seulement une théorie, alors pourquoi ne pas inclure d'autres théories dans les programmes scolaires ? Laissons ensuite les gens choisir. » Non seulement cette tactique discrédite le mot théorie en science, mais elle laisse croire que le créationnisme est aussi une théorie.

QS Le dessein intelligent succède au créationnisme scientifique des années 1980, qui était lui-même un retour du créationnisme naïf du début du XX^e siècle. Cette nouvelle vague est-elle plus dangereuse que les précédentes ?

CB Elle est plus sournoise. Les tenants du dessein intelligent habillent leur discours d'un jargon scientifique pointu. Leur stratégie consiste à parler de choses scientifiquement très complexes et à dire que cette complexité n'a pu émerger que grâce à un créateur. Ils utilisent des exemples nébuleux pour le public : les flagelles des bactéries, les réactions protéiques qui permettent la coagulation du sang, l'ADN, l'ARN, etc. Ce sont des sujets compliqués qui touchent à la biochimie et sont connus seulement de quelques spécialistes. Difficile alors pour le commun des mortels de s'opposer aux arguments présentés. Le maquillage est de plus en plus convaincant, de plus en plus technique, mais sans aucune valeur scientifique.

QS Au Québec, devrait-on s'inquiéter de cette montée du créationnisme ?

CB Oui. Les tenants du dessein intelligent se débrouillent très bien aux États-Unis pour propager leurs convictions et il ne faut pas croire que ça ne débordera jamais ici. Le créationnisme est avant tout une intrusion spiritualiste en science; une pseudoscience qui se fait passer pour une science. On discrédite la science et on sème le doute dans l'esprit des citoyens et dans celui des politiciens. Le danger est là. Les responsables des ministères en charge de la science, de l'éducation, de la santé (qui ont rarement une formation en science ou une pensée critique face à celle-ci), peuvent être influencés par ce flou entre science et pseudoscience. Ils croient alors qu'il est équitable de donner la possibilité à d'autres théories de s'exprimer.

QS En acceptant d'affronter les créationnistes dans les débats publics, ne faites-vous pas leur jeu ?

CB On peut choisir d'être présent face aux créationnistes pour défendre la science. On peut aussi considérer ces rencontres comme une perte de temps, car aucune des parties ne déroge de ses positions. Je vois plutôt ces débats comme une occasion de dire : « Voici ce qu'est la science, voici pourquoi le discours créationniste n'est pas de la science. » Les créationnistes ne changent pas d'idée pour autant, mais si on ne fait pas ça, on leur laisse toute la place. Leur discours est mensonger et manipulateur; il a du succès et on est impuissant à le contrer. Je les affronte plus pour instruire le public et susciter l'esprit critique des gens. Les propos des partisans du dessein intelligent ont une grande cohérence, mais ils sont déconnectés de la réalité.

propos recueillis par Joël Leblanc

ÉLARGISSEZ VOS PERSPECTIVES DE CARRIÈRE

VOUS VOULEZ MENER PLUS LOIN VOTRE CARRIÈRE EN RECHERCHE?

Le gouvernement du Canada, par l'intermédiaire des Bourses de recherche scientifique de niveau postdoctoral, offre à des scientifiques et ingénieurs sérieux la possibilité de travailler au sein de groupes de chercheurs dans les laboratoires et établissements de recherche du gouvernement canadien.

Il s'agit d'une occasion rêvée de faire avancer votre carrière et de travailler au Canada avec des chercheurs bien établis.

LES MINISTÈRES ET ORGANISMES SUIVANTS PARTICIPENT AU PROGRAMME DE BOURSES DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE :

- Agence canadienne d'inspection des aliments
- Agence spatiale canadienne
- Agriculture et Agroalimentaire Canada
- Conseil national de recherches Canada
- Défense nationale
- Environnement Canada
- Industrie Canada
- Institut canadien de conservation
- Parcs Canada
- Pêches et Océans Canada
- Ressources naturelles Canada
- Santé Canada
- Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Pour obtenir de plus amples renseignements, adressez-vous au :

CRSNG
PROGRAMME DE BOURSES DE
RECHERCHE SCIENTIFIQUE, DIVISION
DES PROGRAMMES DE BOURSES

350, rue Albert
Ottawa (Ontario) K1A 1H5
Téléphone : (613) 947-3789
Courriel : schol@crsng.ca
Consultez notre site Web :
www.crsng.gc.ca/rslgc



Conseil de recherches
en sciences naturelles et
en génie du Canada

Natural Sciences and
Engineering Research
Council of Canada

Canada



LE QUÉBEC AUSSI DANS LA TOURMENTE?

Au Québec, les adeptes du créationnisme donnent des conférences et vendent des DVD par centaines. Ils se targuent même de convertir les jeunes dans les écoles.

par Mélanie Saint-Hilaire

Julien Perreault, 28 ans, est un homme bien occupé. Actuaire le jour, il conseille les clients de Services actuariels SAI. Le soir, le vice-président de l'Association de science créationniste du Québec (ASCQ) s'attache à démontrer comment Dieu a créé la Terre il y a moins de 20 000 ans. « Avec les conférences, la vente de DVD et le site Internet, on est débordés », confie-t-il, ravi.

Car le courant créationniste ne s'arrête pas à la frontière. Avec ses 200 membres, l'ASCQ est la plus active du genre dans toute la francophonie. Depuis sa fondation, en 1990, ses porte-parole ont donné 800 conférences, organisé des tournées en Europe et au Canada, et commandité le site canadien creationinfo.com. Sa mission : promouvoir l'enseignement de la création telle que décrite dans la Bible.

Julien Perreault avait 18 ans lorsqu'il a épousé la foi évangélique et qu'il s'est rendu aux arguments créationnistes. « Certains pensent que nous conspirons pour ramener le monde à l'époque où l'on croyait que la Terre était plate ! Pourtant, nous ne faisons que parler de biologie. Et nous ne pouvons concevoir que l'information génétique contenue dans les cellules puisse être le fruit du hasard », dit-il d'un ton posé et courtois. Que la vie ait pu émerger d'éléments inertes sans la volonté de Dieu lui semble hautement fantaisiste. Ce que la plupart des scientifiques trouvent fantaisiste, eux, c'est l'idée selon laquelle les humains auraient côtoyé les dinosaures. Dans un récit de voyage publié dans Internet, le président de l'ASCQ, Laurence Tisdall, relate notamment comment il a convaincu une Congolaise que ses grands-parents avaient raison de croire au *mokele mbembe*, un dinosaure au long cou qui existerait encore selon lui.

L'ASCQ se produit souvent devant des chrétiens conquis d'avance. C'est autre chose lorsque ses membres participent à des débats dans les universités. « Je me suis déjà fait traiter de terroriste », raconte Julien Perreault. Laurence Tisdall, qui a une maîtrise en biologie, s'est fait dire qu'il n'était pas un scientifique parce qu'il croit en Dieu. Mais je comprends : moi aussi, si quelqu'un démolissait mes arguments, je deviendrais émotif. »

Les partisans du principe divin n'y vont pas non plus de main morte pour fustiger Darwin. « Cette théorie est l'arme (et le prétexte) avec laquelle les athées, les "stalinistes", les génocides, les criminels et les "sectateurs" font la pluie et le beau temps sur cette Terre », écrit Christian Duchesne dans *Severomorsk ou le mythe de l'évolution*. Dans ce pamphlet publié chez Prinergia (maison d'édition appartenant à l'auteur), on attribue à la théorie de l'évolution la naissance de la philosophie matérialiste qui serait elle-même à la base de la déchéance morale affligeant notre époque. Darwin a justifié la loi du plus fort, déplore ce catholique, père de quatre enfants.

Aujourd'hui, il nuance ses propos : « Je connais des évolutionnistes, comme le biologiste Cyrille Barrette ou l'astrophysicien Hubert Reeves, qui sont très humanistes », dit cet électricien qui a longtemps enseigné les sciences au secondaire et au cégep. Mais leur théorie n'engendre à ses yeux que désespoir et agressivité chez les jeunes.

En 2000, avec la collaboration de l'enseignant en religion Stéphan Moisan, Christian Duchesne a monté un programme pour exposer les failles du darwinisme aux élèves de cinquième secondaire de l'école Louis-Jobin, dans Portneuf. Pendant deux ans, il y a régulièrement donné des conférences de 75 minutes. « Je pointais du doigt les erreurs contenues dans les arguments évolutionnistes. Les jeunes étaient stupéfaits de voir la faiblesse de ceux-ci. » À la fin, les 180 étudiants avaient abandonné l'athéisme, affirme-t-il, statistiques à l'appui. En 1999-2000, 76 % d'entre eux avaient choisi l'enseignement religieux ; l'année d'après, 97 %.

« La théorie de Darwin est enseignée dès la première année du secondaire, dans le cours "Sciences et technologie", explique Denis Lemaire, le directeur de l'école Louis-Jobin. Le créationnisme est vu en cinquième secondaire, dans le cadre d'"Éthique et culture religieuse", un cours obligatoire où les jeunes s'ouvrent aux différentes religions », explique-t-il. Chaque année, des conférenciers viennent parler de leurs convictions religieuses.

Pour Christian Duchesne, la déconfectionnalisation des écoles, prévue pour 2008, est synonyme d'apocalypse. « C'est pour ça

ÉCOLE SECONDAIRE
Louis-Jobin
SAINT-RAYMOND



que ça barde aux États-Unis! On a sorti Dieu des écoles, alors les gens se sont organisés à l'extérieur. Et c'est ce qui va se produire au Canada et au Québec. »

L'Association des professeurs de sciences du Québec, de son côté, n'a jamais reçu de plaintes à ce sujet. « Le créationnisme n'est pas enseigné au Québec », affirme son président Luc Chamberland. Mais la diminution du temps d'enseignement des sciences le préoccupe. La réforme prévoit 50 heures de moins par année en troisième et quatrième secondaires; en cinquième secondaire, les élèves choisissent de moins en moins la physique et la chimie. « Cela hypothèque la formation scientifique. Je ne suis pas sûr que les jeunes soient armés pour faire face à des théories comme celle de Raël ou du créationnisme. »

Contrairement aux écoles états-uniennes, dont les programmes sont conçus par des comités locaux, les nôtres laissent peu de latitude aux parents allergiques à Darwin. Il y a bien une centaine de familles membres de l'Association chrétienne des parents-éducateurs du Québec, qui sont libres d'enseigner leur propre conception des origines du monde, mais elles le font à la maison.

Chose certaine, au Canada, le créationnisme gagne du terrain. En Colombie-Britannique, la filiale du groupe états-unien

Focus on the Family dépense annuellement 11 millions \$ pour promouvoir le créationnisme, l'abstinence sexuelle... et le droit à la fessée. « Il existe un appui scientifique autant au créationnisme qu'à l'évolution », avait déclaré en 2000 Stockwell Day, aujourd'hui ministre fédéral de la Sécurité publique. La pétition contre le darwinisme lancée par le Discovery Institute de Seattle, et signée par une centaine de scientifiques, comporte au moins quatre noms canadiens, dont celui de Marvin Fritzler, professeur de biochimie et de biologie moléculaire à l'université de Calgary.

Car les partisans de la création biblique ne sont pas tous des fondamentalistes intellectuellement démunis. À preuve, Alexandre Cossette, 21 ans, étudiant en médecine dentaire à l'Université de Montréal. Ce garçon sensé, élevé dans la foi évangélique par son père ingénieur, est un lecteur assidu de la presse scientifique. Quand il apprend que des compagnies ont produit en quelques semaines du pétrole en laboratoire, ou que des chercheurs ont retrouvé des tissus mous de tyrannosaure, il ne voit pas pourquoi la Terre devrait avoir plus de 20 000 ans. « Je sais que ce débat semble risible aux yeux de certains. Mais comme les gens qui croient à l'évolution, moi, je crois à ce qu'on m'a enseigné. Il n'y a pas de réponse facile à la question de nos origines. » **CS**

→ Dieu a-t-il sa place dans les cours de science?
Donnez-nous votre opinion sur notre site

www.cybersciences.com



ALEXANDRE MARCHI/GAMMA/PONOPRESSE

Mille précautions sont prises pour manipuler les volailles susceptibles d'être porteuses du virus. Mais est-il trop tard ?

Le monde a la chair de poule

Oui, la grippe aviaire s'en vient. De mois en mois, elle continue sa progression. Partie d'Asie, elle touche maintenant l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique. Et ce n'est qu'une question de temps avant que le virus responsable de ce nouveau fléau trouve le moyen de muter et d'être transmis aux humains. Nos services de santé s'y préparent. Six questions pour comprendre cette menace.

par Catherine Dubé
et Raymond Lemieux

1 Comment le virus pourrait-il arriver en Amérique ?

Nous avons déjà été touchés par un fléau similaire : la grippe espagnole.

Il se promène sur les autres continents. On l'a détecté, entre autres endroits, en Chine, au Vietnam, en Turquie, en Azerbaïdjan, en Roumanie, au Nigeria et en France. Le virus de la grippe (ou influenza) aviaire, le H5N1, pourrait-il trouver le moyen de traverser les océans pour atteindre l'Amérique ?

Il y a près d'une centaine d'années, l'histoire nous a servi une sinistre leçon de ce qui pourrait survenir. Car il y a déjà eu une épidémie de grippe aviaire. Elle avait pour nom « grippe espagnole » et elle a fait près de 40 millions de morts dans le monde.

Cette grippe, fort probablement rapportée par des soldats de retour de la Première Guerre mondiale en 1918, a durement frappé le Canada. Au Québec seulement, les autorités sanitaires ont diagnostiqué 460 000 cas. Plus de 13 000 personnes en seraient mortes. À Montréal, on a même dû creuser une fosse commune pour enterrer les corps dans ce qui est aujourd'hui le carré Dorchester, au centre-ville.

Les mauvaises conditions d'hygiène qui prévalaient dans une Europe ravagée par la guerre ont contribué à la propagation de la maladie. Aujourd'hui, c'est l'Afrique, où le H5N1 a été récemment déposé chez des oiseaux, qui pourrait être un foyer d'incubation propice.

Ce n'est qu'une question de temps pour que le virus trouve le moyen de muter en une souche transmissible entre humains.

Chaque année, des millions de personnes voyagent de Londres à New York, de Montréal à Paris, d'Amsterdam à Toronto, de San Francisco à Singapour. Seule une quarantaine décrétee à l'échelle de l'Amérique pourrait empêcher sa propagation sur notre continent. Et encore : aux premiers jours de la pandémie, des personnes infectées sans le savoir pourraient très bien monter dans un avion. C'est exactement ce qui est arrivé avec le SRAS à l'été 2004.

2 Pourquoi les élevages de poulets sont-ils sous haute surveillance ?

Environ 200 millions de volailles ont été abattues.

Les poulets aussi éternuent ! Et c'est notamment par les micro-gouttelettes qu'ils expulsent à chaque éternuement que le virus est dispersé. Les vétérinaires craignent d'ailleurs qu'il infecte d'autres animaux de ferme, comme le porc. Des chats porteurs du virus ont déjà été identifiés en Asie et en Europe.

Les premiers cas humains de grippe aviaire ont été retrouvés à Hong

Kong, en 1997. On en avait recensé 18. Six personnes en sont mortes.

À la différence des poulets et des dindes domestiques, les canards et les oies sauvages survivent habituellement au virus. C'est précisément le problème. Parce que ces oiseaux migrateurs cohabitent une bonne partie de l'année avec les volatiles des basses-cours d'Afrique et d'Asie, ils propagent le H5N1 lors de leurs migrations printanières. Les pays d'Europe attendent d'ailleurs les prochaines arrivées d'oiseaux sauvages avec beaucoup d'appréhension.

Pour l'instant, les autorités tentent, bon gré mal gré, de circonscrire les foyers d'infection en procédant à des abattages massifs de volailles. Environ 200 millions de bêtes ont été éliminées depuis l'alerte de la fin 2003. Et dire que si les régions touchées – principalement le Vietnam et la République de Corée, suivies en quelques semaines de six autres pays asiatiques – avaient bénéficié à temps d'une aide vétérinaire, le virus aurait peut-être été anéanti. C'est ce que les autorités sanitaires réussissent à faire la plupart du temps : un autre type de grippe, causée par le virus H7N7, a été éradiquée en Hollande en 2003 après qu'on eut abattu 30 millions de volailles. Le virus a cependant eu le temps d'infecter 88 personnes et causer la mort d'un vétérinaire. Mais on n'en est plus là avec H5N1. Éliminer tous les élevages où on a trouvé ne serait-ce qu'un volatile malade, comme on l'a fait en Hollande, serait aujourd'hui impossible. En Afrique seulement, on dénombre 1,5 milliard de gallinacés et la volaille est un produit alimentaire de base. Un abattage massif serait un ticket pour la famine.

Au Canada, les volailles d'élevage sont pour la plupart enfermées entre quatre murs. « Comme elles sont confinées à l'intérieur, cela diminue le risque qu'elles contractent le virus d'oiseaux sauvages », expliquait la vétérinaire Isabelle MacKenzie, coordonnatrice du réseau d'alerte aviaire au Québec, dans une entrevue accordée à *Québec Science* en 2004.

3 Comment le virus pourrait-il se transmettre à l'homme ?

Si quelqu'un attrape le virus H5N1 alors qu'il combat déjà une grippe humaine, ce sera l'occasion pour le microbe de muter.

Il y a des gripes d'hommes ; il y a des gripes de poulets. Il y a les microbes des hommes ; il y a ceux des animaux. Mais il arrive parfois – rarement – que le virus de l'influenza animale saute la barrière des espèces et perce la carapace immunitaire des humains. Alors rien ne va plus.

Ce sont des protéines fixées à la surface des virus qui leur servent de clés pour pénétrer dans les cellules humaines ou animales. Leur but avoué : parasiter la machinerie interne et l'utiliser pour se reproduire. Le virus de l'influenza est composé de protéines H (pour hémagglutinine) et N (pour neuraminidase). Les virus grippaux de type A (les seuls capables de déclencher une pandémie) présentent 16 formes de protéines H et 9 formes de protéines N. À partir de là, une foule de combinaisons sont pos-

5 Y aura-t-il un vaccin ?

Deux géants pharmaceutiques se disent prêts à produire un vaccin rapidement.

Le vaccin administré contre la grippe saisonnière humaine n'est d'aucune utilité contre la grippe aviaire. Le bagage génétique très simple du virus H5N1 – huit gènes au total – laisse penser qu'un vaccin pourra être mis au point rapidement. La concurrence est déjà vive entre entreprises pharmaceutiques. C'est la firme française Sanofi-Pasteur qui, la première, a annoncé des résultats encourageants obtenus avec un prototype de vaccin. GlaxoSmithKline a vite répliqué en annonçant la production à une échelle industrielle d'un vaccin avant la fin 2006.

Mais cette annonce a été relativisée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). En effet, tant que le virus muté n'existe pas (c'est-à-dire un virus de la grippe aviaire capable d'infecter l'humain et de causer une pandémie), il est impossible de savoir si les vaccins en préparation seront efficaces. La production à grande échelle ne pourra donc commencer qu'après l'émergence du nouveau virus et il faudra des semaines pour produire des stocks suffisants.

Deux médicaments sont actuellement prescrits pour soigner les victimes : le Relenza et le Tamiflu. Ce ne sont pas des panacées. Ils permettent, au mieux, d'abaisser le taux de mortalité de 30 %. Et cela, seulement si le médicament est administré dans les 48 heures après que le microbe a commencé à faire ses ravages. Ces médicaments sont néanmoins très en demande par les pays pressés de se constituer un arsenal anti-H5N1. L'an dernier, les ventes de Tamiflu ont rapporté près de 1,2 milliard \$ (ou de huard) à son fabricant, la société suisse Roche.

6 Comment se prépare-t-on ?

H5N1 pourrait faire trois fois plus de morts au Québec que la grippe espagnole en 1918.

Pour l'OMS, l'alerte est donnée. Jamais l'institution n'a déployé autant de mesures pour surveiller la progression d'un virus. Il y

a de quoi : les flambées de grippe aviaire qui ont commencé en Asie du Sud-Est au milieu de 2003 sont les plus graves jamais enregistrées dans l'histoire de cette maladie. Le nombre de pays et de bêtes touchés est sans précédent.

Les représentants des gouvernements de la planète réunis à Pékin en janvier dernier ont convenu d'investir 2 milliards \$ pour mater le virus. Il faut dire qu'à côté de cela, le 1,6 million \$ que la FAO (Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation) a remis à l'Afrique pour mener sa bataille anti-grippe représente une goutte d'eau dans l'océan.

Cela dit, en multipliant les abattages de volailles dans les secteurs où on découvre la présence du virus, l'OMS espère ralentir sa progression. Elle concède que le H5N1 a remporté la première bataille : celle de s'installer durablement sur la planète. Il reste maintenant à organiser les préparatifs et gagner du temps pour réussir à y faire face quand il aura acquis une forme transmissible entre humains.

Au Québec, un plan d'action est en préparation. Bien que ce plan soit promis depuis plus de deux ans (voir *Québec Science*, avril 2004), le ministre de la Santé, Philippe Couillard, a répété, en février dernier, que sa stratégie anti-grippe sera prête d'ici la fin de 2006.

Le ministère de la Santé et des Services sociaux envisage des scénarios qui tiennent compte d'un taux d'infection qui se situerait entre 15 % et 35 % (une personne sur trois !). Dans la version catastrophiste, on prévoit jusqu'à 50 000 décès. Trois fois plus que la grippe espagnole !

Une armée de 80 000 volontaires sera à pied d'œuvre pour remplacer le personnel médical qui, lui aussi, pourrait être malade. On estime qu'il faudrait une centaine de cliniques afin de vacciner l'ensemble des Québécois. Cette campagne durerait au moins un mois.

Si cette stratégie pourrait permettre de limiter les dégâts, les pays moins nantis auront beaucoup plus de mal à s'organiser. Et c'est là que la grippe fera le plus de ravages. Comme le mentionnait Karl Weiss, infectiologue à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, à Montréal : « Nous ne sommes pas tous égaux devant le virus. »



En brun, le virus H5N1

→ Pour en savoir plus, consultez notre dossier sur la grippe aviaire sur

www.cybersciences.com

À lire le mois prochain

Sommes-nous en train de contaminer l'Univers ?

Les sondes, les navettes et les robots que nous envoyons dans l'espace sont porteurs de microbes terrestres. Quelles sont les conséquences pour Mars, Vénus et les autres ?

Alzheimer : découverte majeure !

On vient tout juste de comprendre un des mécanismes à l'origine du développement de cette maladie dévastatrice. Cette découverte pourrait permettre de mettre au point une thérapie génique jamais utilisée auparavant. Et c'est un chercheur de Québec qui a trouvé tout cela.

Jean-Marie de Koninck, le prince des maths

Les mathématiques, il en mange ! Et sa passion est contagieuse. Ce professeur de l'Université Laval a été couronné personnalité scientifique de l'année au Québec. Pour l'amour des maths, Jean-Marie de Koninck se fait aussi comédien et humoriste. Il est également le fondateur de l'Opération nez rouge.

Nanobiotechnologies : les possibilités de l'infiniment petit

Premier de deux reportages

Une révolution de certaines pratiques médicales pourrait survenir d'ici quelques années. La cause de ce gigantesque bouleversement ? L'infiniment petit ! Grâce aux nanobiotechnologies, on pourra bientôt faciliter l'absorption de certains médicaments, améliorer l'efficacité de plusieurs traitements et même en réduire les effets secondaires.

«Les humains viennent seulement de la découvrir, mais la nanomédecine existe en fait depuis des millions d'années», affirme Normand Voyer, directeur du Centre de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines (CREFSIP) à l'Université Laval. «L'évolution a permis aux organismes vivants de créer des nanostructures ultrasophistiquées pour, par exemple, stocker de l'information, fabriquer des matériaux élastiques performants ou encore convertir la lumière en signal électrique. La nature est si ingénieuse que les chercheurs en nanobiotechnologie veulent s'en inspirer pour synthétiser et caractériser des nanoparticules qui pourraient servir à la pratique de la médecine», poursuit-il.

L'industrie pharmaceutique s'intéresse particulièrement aux applications possibles des

découvertes en nanobiotechnologie. Avec raison : ces avancées pourraient entre autres servir à décupler l'efficacité de certains traitements. Comment est-ce possible ? En allant porter les ingrédients actifs à l'endroit même où le corps en a besoin, ce que la médecine actuelle n'arrive pas encore à accomplir avec précision.

«Présentement, lorsqu'on administre un médicament à un patient, il ne se rend pas seulement à l'endroit qu'il doit traiter, mais il se distribue aussi dans tout l'organisme, explique Lucie Brouillette, enseignante et conceptrice de l'attestation d'études collégiales en nanobiotechnologie au collège Ahuntsic de Montréal. Pour cette raison, le principe actif peut se retrouver en quantité insuffisante au niveau du tissu ciblé, ce qui diminue considérablement l'efficacité thérapeutique.»

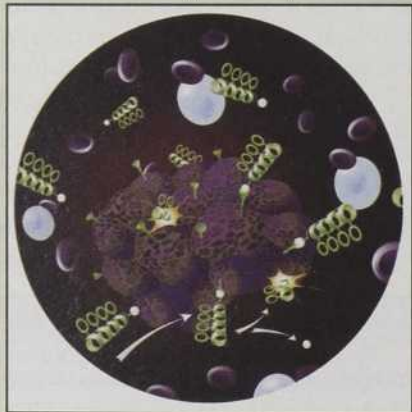
La médication actuelle comporte aussi d'autres inconvénients. Comme le principe actif doit parfois parcourir un long chemin avant d'atteindre sa cible, il risque de subir une dégradation par le milieu environnant. La présence du médicament dans les tissus sains peut également engendrer des effets secondaires plus ou moins néfastes. «Cela est particulièrement vrai dans le cas de la chimiothérapie utilisée pour traiter certains cancers, indique Normand Voyer. Pour être efficace, le traitement doit être administré en grande quantité dans le corps. C'est presque du poison : on ne tue pas que les cellules cancéreuses, mais aussi de bonnes cellules. Les nanobiotechnologies vont permettre d'utiliser non seulement de plus petites doses – moins

nocives – que l'on va pouvoir cibler directement dans les tumeurs, mais aussi de nouvelles façons de détruire même les cancers les plus résistants.»

«Dans le cas des tumeurs cancéreuses, nous espérons développer des composés

Ce n'est pas parce qu'on est petit qu'on ne peut pas être grand

Elles sont petites, mais les nanobiotechnologies pèsent lourd dans la balance. Tellement que, récemment, Emploi Québec et le Regroupement des collèges du Montréal métropolitain recommandaient la création de programmes spécialisés dans le domaine. Deux cégeps, Ahuntsic et Dawson, ont répondu à l'appel et offrent désormais des attestations d'études collégiales en nanobiotechnologie. «Montréal dispose déjà d'un très bon parc d'entreprises en biotechnologie, indique Gerry Lagios, concepteur du programme au collège Dawson. Aujourd'hui, plusieurs considèrent que le virage en nanobiotechnologie est la prochaine étape pour la ville.» Lucie Brouillette, instigatrice de la formation au collège Ahuntsic, ajoute que «ces programmes ont pour but d'attirer des gens et des entreprises grâce au potentiel technique que nous développons présentement». Ces efforts donnent déjà des résultats : en février, les 15 premiers techniciens formés à Ahuntsic sont allés grossir les effectifs de la demi-douzaine de firmes québécoises et les nombreuses équipes de recherche universitaires qui œuvrent présentement en nanobiotechnologies.



Nanostructures d'inspiration biologique circulant dans un vaisseau sanguin. Lorsqu'elles rencontrent une cellule cancéreuse (au centre), elles s'y attachent et se transforment en agents nanochimiothérapeutiques efficaces qui brisent l'enveloppe qui maintiennent la cellule cancéreuse intacte et la tue du même coup. Source: Gertrude Fiset.



nano
québec

l'avenir des nanos est ici
nanotech's future is here

nanoquébec.ca

Tableau 1 : Principaux vecteurs utilisés en formulation pharmaceutique

	Liposomes/niosomes	Microémulsions	Transporteurs macromoléculaires	Nanosphères	Nanocapsules	Micelles polymères
Description	Feuillets bilamellaires de phospholipides/surfactifs agencés en couches concentriques	Globules lipidiques sphériques stabilisés au moyen de surfactifs	Polymères linéaires ou ramifiés (ex. : dendrimères)	Matrice polymère ou cristaux de principes actifs stabilisés	Enveloppe polymère ou lipidique rigide entourant un cœur liquide aqueux ou lipidique	Autoassemblage de polymères amphiphiles ou macromolécule étoilée amphiphile
Taille (nm)	50 - 500	10 - 500	2 - 20	50 - 500	50 - 500	10 - 100
Soluble dans l'eau	Non	Variable	Oui	Non	Non	Oui
Incorporation du principe actif	Physique	Physique	Chimique	Physique	Physique	Physique ou chimique
Propriétés du principe actif	Hydrophile ou hydrophobe	Hydrophobe	Hydrophile ou hydrophobe	Plutôt hydrophobe, adapté aussi aux principes actifs polyioniques	Hydrophile ou hydrophobe	Plutôt hydrophobe, adapté aussi aux principes actifs polyioniques
Applications actuelles	Chimiothérapie Formes dépôt (libération prolongée) Cosmétologie	Promoteurs d'absorption Cosmétologie	Chimiothérapie Augmentation du temps de circulation de peptides/proteines (immunostimulants)	Formes dépôt (libération prolongée) Cosmétologie Augmentation de l'absorption de médicaments peu solubles dans l'eau Imagerie médicale	Aucune application commerciale actuelle	Chimiothérapie
Applications à venir	Thérapie génique Ciblage de peptides Imagerie médicale Vaccination	Promoteurs d'absorption	Imagerie médicale	Chimiothérapie Thérapie génique Administration orale de peptides Vaccination	Chimiothérapie Ciblage de peptides Vaccination	Promoteurs d'absorption Ciblage de peptides Thérapie génique

Source: *BioTechno*, volume 2, numéro 1, juin 2003. Vectorisation de principes actifs: applications présentes et futures, CQVB, www.cqvb.qc.ca

synthétiques nanométriques d'inspiration biologique qui permettront de créer un nanopore, un trou dans les cellules cancéreuses qui laissera passer des ions à une vitesse astronomique à l'intérieur, ajoute le docteur Voyer. Cela affaiblirait leurs membranes pour laisser passer encore plus d'ions et, éventuellement, les faire mourir. Et la façon de cibler ces tumeurs, c'est de créer des molécules qui seront capables de reconnaître les protéines et autres biomolécules qui se retrouvent uniquement à la surface des cellules cancéreuses. Bien sûr, nous ne sommes pas encore rendus là, mais c'est l'objectif vers lequel nous nous orientons.

Thérapie de couples

«Les nanobiotechnologies vont permettre d'utiliser des substances sur lesquelles on pourra coupler des médicaments pour les apporter de manière plus précise à des tissus», affirme Lucie Brouillette. Les progrès récents dans le domaine de la chimie des polymères et de la biophysique ont servi à mettre au point des nanostructures pouvant jouer le rôle de «livreurs de médicaments» dans le flot sanguin.

Cette technique, appelée «vectorisation des principes actifs», consiste à incorporer la médication à l'intérieur d'agents qui, grâce à leurs caractéristiques physico-chimiques, sont capables de rejoindre le site à guérir. «À l'échelle nanométrique, les propriétés moléculaires des matériaux sont très différentes, mais aussi très performantes. C'est grâce à elles que nous serons en

mesure de développer ces nouvelles procédures», ajoute Lucie Brouillette.

Dans certains cas, ces nanovecteurs permettent aussi d'augmenter l'absorption de médicaments ayant une mauvaise biodisponibilité. La faible taille de certains vecteurs favorise en effet l'absorption de traitements peu solubles dans l'eau et permet leur injection par voie intraveineuse. Ces systèmes, hautement chargés en principes actifs, ont parfois même une meilleure biodisponibilité orale, ce qui pourrait simplifier l'administration de certaines thérapies. La vectorisation pourrait aussi permettre de livrer un principe actif de façon prolongée, en libérant son contenu progressivement.

Mais comment contrôler ces transporteurs et s'assurer qu'ils se rendent à bon port? Le professeur Sylvain Martel, affilié au Groupe de recherche en microélectronique de l'École Polytechnique de Montréal, est l'un des nombreux chercheurs à se pencher sur la question. L'un de ses projets en nanorobotique consiste à propulser des corps ferromagnétiques d'un point A à un point B dans les vaisseaux sanguins, qui pourraient servir à «véhiculer» les ingrédients actifs de façon précise. «On utilise une machine à imagerie par résonance magnétique (IRM) clinique pour les contrôler et naviguer dans les vaisseaux. La force de propulsion est induite grâce à un champ magnétique que nous contrôlons», poursuit-il. Son équipe a démontré qu'il était possible de bien contrôler ces particules

dans les plus gros vaisseaux sanguins.

Pour atteindre les plus petits, Sylvain Martel étudie la possibilité de «profiter» du moteur de certaines formes de bactéries, «auxquelles on pourra coupler des billes qui contiendront des agents thérapeutiques», explique-t-il. Là encore, ce sont les lignes de champ magnétique qui permettent de les diriger. «À l'intérieur de ces bactéries, il y a des particules magnétiques qui agissent comme une boussole. En modifiant les champs magnétiques, on réaligne ces particules et l'on force la bactérie à migrer où l'on veut. On "exploite" donc son moteur pour lui faire pousser des billes d'une certaine dimension et les apporter à la zone à traiter.»

L'une des premières applications cliniques de ces systèmes pourrait être le traitement du cancer. Les innovations mises au point par Sylvain Martel et son équipe permettront de rejoindre des vaisseaux sanguins au diamètre très petit, des endroits où les sondes actuelles comme les cathéters n'arrivent pas à se rendre pour atteindre les tumeurs. «Aussi, lorsqu'il y a beaucoup de «virages» dans les vaisseaux, le cathéter cause de la friction qui peut nuire, indique le docteur Martel. Mais comme nos techniques sont sans-fil, nous n'aurons pas ce problème.»

Il faudra toutefois attendre encore un peu avant de pouvoir bénéficier de ces techniques. Beaucoup de systèmes sont encore à l'étape de la recherche et, en moyenne, il faut compter dix ans entre l'élaboration et la commercialisation d'une nouvelle thérapie. «On examine beaucoup la biocompatibilité in vitro de ces particules, affirme Lucie Brouillette. On veut d'abord éviter le phénomène de rejet ou éviter que ces agents passent inaperçus parce qu'ils sont trop petits. Il faut aussi étudier les conséquences toxicologiques. Heureusement, nous disposons maintenant d'outils beaucoup plus précis et sensibles qu'avant pour mesurer la toxicité de ces substances. Et, bien entendu, la Food and Drug Administration américaine et Santé Canada encadrent toujours les recherches pour s'assurer que tout se passe bien.»

Technologie

Entre robot et

Parade de mode high tech ? Non. Démonstration de l'exosquelette HAL3 au Japon. Ce costume futuriste a été développé par l'université de Tsukuba.

Les exosquelettes — sorte d'armures de cyborg — décuplent la puissance ou la rapidité de ceux qui les revêtent. Ils pourraient avoir des applications autant militaires que médicales.

par Joël Leblanc



Il faut voir son costume ! Des pistons en guise d'articulations; des fils électriques comme circuits nerveux; des cylindres hydrauliques à la place des muscles. Lourd à porter ? Pas tant que ça. « Dans le langage techno, explique Dan Danknick, éditeur de *Servo*, un magazine de robotique, on appelle ces engins des exosquelettes. » Un terme que les biologistes connaissent bien. « Il fait référence à la charpente externe des insectes et des crustacés. Cette carapace sert de protection sans

General Electric et de l'armée des États-Unis avaient mis au point Hardiman I. Ce premier exosquelette était un monstre d'acier aussi lourd qu'une automobile; son système informatique et la pile qui lui fournissait son énergie occupaient presque 10 m². À l'origine, il était censé parvenir à soulever 700 kg. Dans les faits, il a fallu deux ans avant que les ingénieurs réussissent à lui faire bouger un bras pour déplacer une masse de 300 kg. Et toutes les tentatives visant à

lors de la *Tetsujin* (« homme de fer », en japonais), une compétition d'haltérophilie tenue l'année dernière à Santa Clara, en Californie. Comme Dan Rupert, quatre autres « patenteux » ont saisi l'occasion pour faire sortir le super-héros qui sommeille en eux. Un des participants a réussi à porter une charge de 475 kg. « Soyons clair : fabriquer une machine capable de soulever des charges aussi importantes n'est pas compliqué. Les chariots élévateurs le font tous les jours, dit Dan Rupert. Mais pouvoir déployer une telle force à partir d'un appareil porté par un humain sans entraver ses mouvements, tout en lui permettant de garder l'équilibre, c'est une autre histoire. »

ot cyborg

nuire aux mouvements, puisque les muscles de l'animal sont cachés à l'intérieur », poursuit-il.

Chez les humains, une telle cuirasse rend l'homme un peu robot. Elle décuple ses forces et lui permet, par exemple, de manipuler plus aisément des missiles pour les charger sur des avions de combat, d'intervenir en toute sécurité pour effectuer des travaux sous-marins ou à l'intérieur de centrales nucléaires.

En 1968, les ingénieurs de la compagnie

faire avancer les deux jambes ont été vaines. À la casse, l'homme de fer !

Près de 40 ans plus tard, l'exosquelette fait un retour en force, grâce à des bricoleurs férus de robotique, comme Dan Rupert. Ce Californien en a construit un dans son garage. Pendant trois ans, il a serré des boulons, moulé du métal et soudé des circuits électriques. Grâce à son armure « intelligente », ce professeur d'école secondaire a réussi sans dopage ni entraînement à soulever 300 kg, soit quatre fois son poids,

Si ces machines existent aujourd'hui, c'est grâce à la mise au point de circuits électroniques miniaturisés et d'alliages très légers. La DARPA (Defence Advanced Research Project Agency), la division recherche du Pentagone, y croit tellement qu'elle a accepté d'investir 57 millions \$ sur cinq ans dans la recherche et le développement des exosquelettes. Car c'est dans l'armée que ces machines ont

le plus d'avenir. Elles devraient permettre aux soldats de porter une cinquantaine de kilogrammes de matériel, en se déplaçant deux fois plus vite que la normale, de sauter par-dessus les murs et autres obstacles qui se présenteraient sur leur route, et d'arriver frais et dispos au combat après plusieurs heures à ce rythme. Des super-militaires aux allures de superman !

Pour le moment, le prototype que les chercheurs ont mis au point à l'université de Berkeley, BLEEX (Berkeley Lower Extremity EXoskeleton), a une démarche encore un peu lourdaude et un équilibre précaire, même sur le plancher uni d'un laboratoire. Une quarantaine de capteurs de mouvements disposés un peu partout dans la structure de métal assurent le contrôle du costume robotisé. Reliés à un ordinateur dissimulé dans un sac à dos, ils permettent à l'exosquelette de « sentir » les intentions de l'utilisateur et d'accomplir avec une relative fluidité tous les mouvements habituels d'un marcheur.

Reste à régler quelques problèmes. Comme aucune pile transportable ne peut fournir d'énergie pendant plus d'une heure ou deux, on utilise un moteur à essence, dissimulé dans le sac à dos. Or, ce moteur est bruyant et émet d'odores gazeuses d'échappement facilement repérables par un éventuel ennemi. Pas idéal pour une attaque surprise en pleine nuit !

BLEEX est néanmoins une prouesse technologique. « L'utilisateur ne "pilote" pas l'exosquelette, explique Homayoon Kazerooni, professeur de génie mécanique et directeur du laboratoire de Berkeley. Grâce à des algorithmes de contrôle, l'ordinateur calcule en temps réel le déplacement que chaque partie de l'exosquelette doit faire pour se mouvoir en harmonie avec l'humain. »

La difficulté, c'est de pouvoir intégrer dans les machines des modèles mathématiques assez complets pour anticiper le mouvement plutôt que d'attendre passivement. « Une telle machine doit avoir une connaissance minimale de la tâche pour pouvoir l'accomplir par elle-même. C'est pourquoi les armures mises au point par les ingénieurs attendent de détecter les mouvements du porteur, puis tentent de les imiter. Mais même avec les ordinateurs les plus performants, il y aura toujours des délais et la fluidité des mouvements ne

On les a vus venir

Pour les amateurs de science-fiction, les exosquelettes n'ont rien de bien nouveau. Popularisées d'abord par Robert Heinlein en 1959, dans son roman *Starship Troopers*, les armures servo-assistées se sont multipliées dans l'œuvre de plusieurs créateurs. Les romans *Fallen Dragon*, de Peter F. Hamilton, *Armor*, de John Steakley et *The Forever War*, de Joe Haldeman, sont des classiques de la science-fiction mettant en scène des exosquelettes. Les dessinateurs de comic books ont aussi présenté dans les années 1960 des super-héros qui doivent la plupart de leurs pouvoirs à leur armure, dont Iron Man, Steel, Titanium Man, War Machine et Doctor Doom.



sera jamais parfaite », dit Stanislaw Tarasiewicz, responsable du Laboratoire d'automatisation complexe et de mécatronique, à l'Université Laval, à Québec.

La mécatronique, c'est une technoscience qui regroupe la robotique, l'informatique, l'électronique et les mathématiques. Quand elle est adaptée à l'humain, ou à d'autres systèmes vivants, la discipline a un nom encore plus bizarre : la biomécatronique, un champ qui intéresse particulièrement Stanislaw Tarasiewicz, lequel planche également sur le développement de systèmes pouvant suivre les humains dans leurs mouvements et leurs décisions. « Le problème est d'insérer la connaissance dans la machine et de lui

permettre de sentir suffisamment l'environnement pour s'y adapter en continu. » Encore faut-il savoir quoi capter et comment le faire. « Toute la difficulté est de concevoir un modèle mathématique complet du mouvement humain et de déterminer la position idéale des capteurs pour réduire leur nombre au minimum. »

U ictiom, un fabricant de prothèses de Saint-Augustin près de Québec, a adopté cette approche pour développer la première prothèse de jambe automatisée du monde. Ce petit chef-d'œuvre de robotique doté d'une articulation au genou et équipé d'une dizaine de senseurs confère à celui qui le porte une démarche quasiment naturelle. « Nous avons intégré à notre prothèse un logiciel qui peut analyser le poids, la démarche, la cadence et les mouvements de



l'individu, explique son inventeur, Stéphane Bédard, un ancien étudiant de Stanislaw Tarasiewicz. Après seulement un ou deux pas, l'ordinateur a enregistré avec précision la manière de marcher de celui qui utilise la prothèse et l'imité harmonieusement. Il sera capable de s'adapter et de la rééquilibrer, si l'individu empoigne une valise par exemple. »

À l'instar des chercheurs québécois, les scientifiques japonais de l'université de Tsukuba travaillent eux aussi à concevoir des exosquelettes pour aider les personnes handicapées. Leur invention s'appelle HAL (Hybrid Assistive Limb) et devrait faciliter les déplacements de ceux qui ont partiellement perdu l'usage de leurs jambes, comme les personnes atteintes de sclérose en plaques et de dystrophie musculaire, entre autres.

HAL3, le prototype le plus achevé, est déjà commercialisé. Lorsque le porteur veut bouger un membre, son cerveau envoie le message aux muscles par la voie des nerfs. Ce faible signal électrique est capté par des senseurs installés sur les jambes et est envoyé à l'ordinateur central porté dans le dos. Après analyse, l'ordre est envoyé aux moteurs électriques par un réseau sans fil et le mouvement de l'exosquelette s'amorce, alimenté par les batteries installées à la ceinture. Le tout se fait tellement vite, que, une fois le signal envoyé par le cerveau, l'exosquelette réagit avant les muscles de l'utilisateur !

Déjà, des modèles HAL4 et HAL5 plus avancés – et sans sac à dos – sont en cours d'élaboration. Ils comprennent en plus une partie supérieure qui assistera les bras et qui permettra à l'utilisateur de manipuler des charges 40 kg plus lourdes que ce qu'il peut normalement soulever. L'ordinateur miniaturisé est placé dans un étui attaché à la ceinture.

Et ce n'est qu'un début. Bientôt, les moteurs électriques pourront être remplacés par des polymères diélectriques, c'est-à-dire des fibres dont la longueur varie selon l'intensité du courant qui les traverse, un peu comme de vrais muscles. « D'ici 10 ans, pense Stéphane Bédard, les prothèses autant que les exosquelettes pourront bouger de façon beaucoup plus fluide et, dans 25 ans, les organes seront probablement mi-artificiels, mi-vivants, développés à partir de cellules souches. »

Rapide et agile, la prothèse du futur devra idéalement être assez mince pour pouvoir être cachée sous les vêtements, voire même intégrée directement à ceux-

ci. En fait, les nanotechnologies permettent déjà la fabrication de telles fibres dont la structure et la flexibilité se modifient en réponse à des stimulations électriques. Imaginez l'équipement du soldat moyen : son costume pourrait se durcir sur commande pour se comporter comme une armure et faire rebondir les balles. Arnold Schwarzenegger n'a qu'à bien se tenir ! **CS**

➔ Pour en savoir plus

Servo, un magazine sur la robotique amateur : www.servomagazine.com

Sur le Net, voyez les exosquelettes en action : <http://bleex.me.berkeley.edu/bleex.htm>

Victhom : www.victhom.com/fr/realisation-jambe-bionique-1.htm

FOUILLE-MOI



◆ On n'est jamais trop curieux ◆

**Le sociologue Gérard Duhaime
a résolu de faire voir le Nord
autrement. Ses recherches
sont en train de changer
l'image des Inuits du Québec.**

par Isabelle Grégoire

Il fait fondre les préjugés

Gérard Duhaime voulait comprendre les inégalités entre les riches et les pauvres. Ce qu'il a vu lors de sa première incursion à Kuujuaq, dans le Nord-du-Québec, en 1977, l'a marqué à vie. « Les maisons toutes pareilles, surpeuplées et souvent en mauvais état; les rues sans asphalte; les Inuits en bottes de caoutchouc et en habits usés; la pauvreté partout... J'ai réalisé qu'on ne connaissait pas le Nord. » Il a découvert le tiers-monde dans son propre pays.

Embauché comme cuisinier pour l'été dans un camp de biologistes installé non loin de ce village du Nunavik (à l'époque appelé « Nouveau-Québec »), Gérard Duhaime était alors étudiant en sciences politiques à l'Université de Montréal. Il n'avait pas de plan de carrière. « Mais après cette première expérience, confie-t-il de sa voix calme, j'ai su que j'allais retourner travailler là-haut. »

Il ne s'est pas trompé. Devenu docteur en sociologie économique, professeur à l'Université Laval, à Québec, il est aujourd'hui considéré comme l'un des grands experts mondiaux de l'Arctique circumpolaire. Son champ d'exploration englobe l'ensemble de cette région méconnue – de l'Alaska au Groenland et à l'Islande, en passant par le nord de la Norvège, de la Suède, de la Finlande, de la Russie et du Canada. Il est aussi, depuis 2002, titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la condition autochtone comparée.

« Mon objectif est de faire découvrir un Nord différent, loin des clichés passéistes, dit-il. En montrant que la vie des Autochtones n'a rien à voir avec ce que l'on imagine généralement. Par exemple, contrairement à ce que pensent beaucoup de Québécois, les Inuits du Nunavik ne sont pas une gang de "BS" qui nous coûtent trop cher. Au moins 80 % d'entre eux travaillent et paient des impôts. »

Chevelure noire à la mousquetaire, barbe poivre et sel im-

peccable, regard sérieux derrière ses lunettes, Gérard Duhaime peut difficilement cacher qu'il est universitaire. Mais sous ses dehors réservés, le professeur cultive une flamme militante et ne renie pas ses années de théâtre engagé et de créations collectives alors qu'il était étudiant en lettres au cégep de Chicoutimi. En 2003, il a publié un document percutant sur les ravages du crédit et le surendettement : *La vie à crédit – consommation et crise* (Presses de l'Université Laval).

Pour documenter la situation des Autochtones, il s'appuie sur des statistiques rigoureuses. « L'économie est pour moi un prétexte pour parler des questions sociales. » Avec son équipe de l'Université Laval, le chercheur a mis sur pied deux banques de données uniques au monde. La première, Métrinord, a été créée en 1995 et contient une foule d'informations démographiques ainsi que socioéconomiques (obtenues essentiellement de Statistique Canada) sur 80 communautés isolées du Québec. L'autre, ArcticStat, compile les statistiques officielles des huit pays arctiques. C'est un outil qui permet aux chercheurs d'économiser beaucoup de temps et qui rend possible la recherche comparative.

Avant d'en arriver là, Gérard Duhaime a dû jouer les défricheurs. Après son premier été à Kuujuaq, il se lance dans des recherches sur le quotidien des Inuits du Nunavik. Mais il reste sur sa faim. « J'ai trouvé plusieurs études sur leur passé; et presque rien sur la vie nordique contemporaine, raconte-t-il. On ne parlait que des chamans, de la mythologie et des caribous! Seuls deux auteurs s'étaient penchés sur la réalité économique et sociale moderne. » L'un d'eux, le sociologue Jean-Jacques Simard, deviendra plus tard son directeur de thèse de doctorat.

Duhaime, lui, voulait comprendre ce qu'il avait vu à Kuujuaq. « Notamment, pourquoi les Inuits vivaient dans des maisons, alors qu'ils étaient auparavant nomades. » Un sujet auquel il consacrera

éjés

Puis-je
sous ses
rte et ne
llectives
mini. En
du crédit
et crise

guie sur
un pré-
pump de
iques de
d, a été
s démo-
entielle-
lées du
ficielles
ercheurs
ssible la

quer les
re dans
us à resté
asse et
seul. On
Seuls
ne et so-
Simard.

uniqua-
res, alors
escartez



sa maîtrise en sciences politiques : *De l'igloo au HLM. Les Inuits sédentaires et l'État-providence*. Il refuse de considérer les Inuits comme « les victimes impuissantes d'un complot du capital, de l'Église et de l'État », et récuse la « compassion mal placée » de plusieurs chercheurs envers les Autochtones qui considèrent le passé et la tradition comme sacrés. « Pour demeurer authentiques, poursuit-il, aurait-il fallu que ces Inuits idéalisés rejettent les avantages parfois salutaires de l'État-providence, qu'ils aillent ainsi collectivement à contre-courant de l'histoire ? » Selon lui, la sédentarisation des Inuits – qui souffraient de famine et de tuberculose – est devenue une question de vie ou de mort à partir des années 1960.

En 1987, il boucle la première comptabilité régionale du Nunavik avec sa thèse de doctorat : *Ni chien ni loup : l'économie, l'État et les Inuits du Québec arctique*. « Comme c'est une région du Québec, ses comptes sont dilués dans ceux de la province », explique-t-il. Pour créer la comptabilité régionale, il utilise le modèle développé par la Banque mondiale afin de mesurer l'économie des pays du tiers-monde. Un travail qui lui prendra cinq ans. « C'était au début des années 1980, peu après la signature de la Convention de la baie James et du Nord québécois (1975), et la naissance de l'Administration régionale Kativik, rappelle-t-il. Il n'existait alors aucune liste de l'ensemble de la population. J'ai dû faire le tour des villages et cogner aux portes des pêcheurs, des dirigeants, des entreprises,

parce que c'est le plus gros employeur de l'endroit. »

Selon lui, si Québec et Ottawa dépensent autant pour cette région, c'est d'abord parce qu'elle rapporte. « On pense souvent que le Nord coûte cher aux contribuables québécois, déplore-t-il. C'est oublier les énormes profits qu'on en retire, ne serait-ce qu'avec l'hydroélectricité. » Grâce à la signature de la Convention de la baie James et du Nord québécois, rappelle Gérard Duhaime, Hydro-Québec tire environ le quart de sa puissance du territoire.

« Or les bénéfices réalisés par la société d'État dans la région sont encaissés par le gouvernement du Québec, dit-il. À eux seuls, ils équivalent à une portion substantielle des coûts des services publics au Nunavik. Alors que les Inuits n'en retirent pas un sou de redevances. »

En 2004, le chercheur a étendu son travail de comptabilité à l'ensemble des huit pays de l'Arctique. Selon cette enquête, la valeur de toutes les ressources exportées du monde circumpolaire – 60 milliards US\$ pour une économie totale de 230 milliards US\$ – équivaut à celle des exportations de pétrole de l'Arabie saoudite ou à la totalité des exportations du Brésil !

« Cette recherche a fait beaucoup de bruit ! » dit le sociologue qui a présenté ces résultats dans le *Rapport sur le développement humain dans l'Arctique*, commandé par le Conseil de l'Arctique en 2004 (qui regroupe les huit pays de la région). « Quand les Autochtones de la Russie et de la Scandinavie ont entendu ça, ils y ont vu une image d'eux-mêmes autrement plus valorisante



« Le Nord est devenu un enjeu économique et géopolitique majeur, dit Gérard Duhaime. En raison de l'épuisement graduel du pétrole, de plus en plus de pays sont prêts à aller plus loin pour en trouver. C'est vrai dans le Nord canadien, mais aussi en Norvège, au Groenland et en Russie. »

des administrations publiques, pour leur demander leurs revenus, leurs chiffres d'affaires, leurs états financiers... » On l'a même surnommé « Celui-qui-compte-tout » !

Ses conclusions ? Le coût global de l'administration du pays inuit s'élevait à 210 millions \$ par année en 1983 (un chiffre remis à jour plusieurs fois depuis et qui le sera de nouveau en 2006). L'enquête montre aussi que l'économie du Nunavik repose en grande partie sur l'administration publique – santé, éducation, logement social, etc. « Non pas à cause des paiements de transferts gouvernementaux, souligne Gérard Duhaime, mais

que celle que leur renvoie habituellement l'administration publique. Il y a un fossé énorme entre l'ampleur des ressources de la région et la capacité des Autochtones d'en tirer parti. »

La situation dans l'Arctique canadien est cependant bien plus enviable que celle des autres pays de la région circumpolaire, observe-t-il. « La Convention de la baie James et du Nord québécois, et la Charte canadiennes des droits et libertés, ont consolidé les droits des Autochtones issus des traités. C'est une base juridique très importante. La Russie et la Scandinavie, notamment, n'en sont pas là. »

Le chercheur n'est pas du genre à rester longtemps reclus dans son bureau du pavillon Charles-De Koninck, à l'Université Laval. Cet amateur de voile, de ski et de vélo est animé d'une insatiable curiosité. Il a d'abord été journaliste au *Progress du Saguenay*, dans sa ville natale de Chicoutimi, avant d'entreprendre des études universitaires à Montréal et Québec. Et s'il s'est rapidement fait accepter dans les communautés, c'est parce qu'il se rend souvent sur le terrain et qu'il mène toujours ses travaux en collaboration avec les Autochtones. Et de plus en plus souvent à leur demande.

« Le Nord est devenu un enjeu politique, économique et géopolitique majeur, dit-il. En raison de l'épuisement graduel du pétrole, et de l'augmentation de son prix, de plus en plus de pays sont prêts à aller plus loin pour en trouver, quitte à investir plus d'argent.

C'est vrai dans le Nord canadien – où l'exploration pétrolière va bon train, comme la prospection du diamant et du nickel – mais aussi en Norvège, au Groenland et en Russie. »

Membre du comité sur l'environnement de l'Administration régionale Kativik (ARK), Gérard Duhaime s'intéresse de près aux questions environnementales. À la toute fin des années 1990, il apprend qu'une communauté inuite du Nunavik s'apprête à nettoyer un site d'exploration minière abandonné non loin de son village. « Quand j'ai demandé combien il subsistait de sites comme celui-là dans la région, personne ne le savait. J'ai résolu de trouver la réponse. »

L'inventaire fait froid dans le dos : pas moins de 600 sites ont été repérés par Gérard Duhaime et son équipe ! Machinerie lourde, barils de pétrole, contenants de produits chimiques et autres carcasses d'hydravion gisent ainsi dans la toundra, « oubliés » par des entreprises entre les années 1950 et 1975. « Comme ils sont éloignés des grands centres, pratiquement invisibles, personne ne s'en était préoccupé jusque-là, dit le chercheur. Un peu comme dans l'URSS d'avant la perestroïka. »

Une fois ces résultats en main, l'ARK espérait qu'un vaste programme de nettoyage serait financé par les gouvernements fédéral et provincial. Or, pour l'instant, aucune action d'envergure n'a été entreprise. « Des produits chimiques hautement toxiques ont certes été retirés par hélicoptère, mais il reste encore des barils de pétrole qui représentent un danger bien réel. »

Les travaux de Gérard Duhaime ont aussi un impact direct sur la vie quotidienne nordique. En 2002, son étude sur la sécurité alimentaire dans l'Arctique a permis de rassurer les Inuits, inquiets de la qualité de leur nourriture en raison de la pollution environnementale. « Nos conclusions montrent qu'ils peuvent continuer à se nourrir comme ils l'ont toujours fait, notamment de viande de caribou, dit Gérard Duhaime. Mais aussi que des contaminants peuvent se retrouver chez certains animaux. La



La carte de l'Arctique circumpolaire et sa population. En Alaska (États-Unis), on compte 648 000 habitants; au Canada, 130 000; au Groenland et aux îles Féroé (Danemark), 105 000; en Islande, 289 000; en Norvège, 463 000; en Suède, 254 000; en Finlande, 188 000 et, en Russie, 1 982 000.

graisse des mammifères marins, par exemple, contient une concentration plus élevée de toxines qui proviennent des centres industriels d'Amérique du Nord. Il faut donc en consommer avec modération. »

Se nourrir demeure d'ailleurs un problème dans la région – surtout pour les personnes âgées. En juin dernier, une étude choc de Gérard Duhaime et de son collègue Nick Bernard a mis en lumière la situation des aînés du Nunavik. On y apprend que plus du tiers d'entre eux a manqué de nourriture en 2004. « La réalité du Nord est loin d'être uniforme, dit le sociologue. Alors que cette société a la réputation d'être très égalitaire, elle est en réalité stratifiée comme la nôtre. Il y a des profiteurs et des laissés-pour-compte. »

Les aînés du Nunavik (qui représentent 3,5 % de la population,

comparé à 19 % pour le reste de la province) vivent moins souvent seuls que ceux du Québec. Leur problème serait plutôt inverse : ils se retrouvent dans des logements surpeuplés avec leurs enfants, petits-enfants et arrière-petits-enfants. « Une situation qui peut être attribuée à la vitalité des liens familiaux, mais qui est aussi liée à la pénurie de logements sociaux. » Pour redresser la situation financière des aînés de la région, il faudra tenir compte des prix à la consommation. Comme Gérard Duhaime le démontre dans son *Indice comparatif des prix à la consommation*, les tarifs pratiqués au Nunavik sont nettement plus élevés que dans le reste du Québec. Le panier de provisions y est 70 % plus cher et la plupart des ménages y consacrent près de la moitié de leur budget total. « Une proportion comparable à celle que l'on observe dans les pays en voie de développement. »

À la suite de la publication de ce premier indice, en 2001, (réédité en 2006), des correctifs ont été apportés par les gouvernements fédéral et provincial – avec des subventions destinées à diminuer le prix du carburant (vital pour les pêcheurs et les chasseurs qui se déplacent en bateau à moteur et à motoneige) et celui des fruits et légumes, ou des produits laitiers.

Depuis bientôt 30 ans qu'il côtoie les Autochtones, Gérard Duhaime a fait fondre pas mal de préjugés à leur endroit. Et s'il est conscient que les problèmes sociaux continuent de miner les communautés, il n'en est pas moins optimiste.

D'abord, parce que l'alcoolisme, la violence conjugale et le suicide ne sont plus des sujets tabous comme c'était le cas quand il a commencé à s'y intéresser. Ensuite, parce qu'un vent nouveau souffle sur les villages autochtones. « Je vois émerger une génération de leaders qui refusent d'attribuer tous leurs maux aux Blancs et remettent en question leurs propres pratiques, dit-il. De plus en plus de gens sont résolus à trouver des solutions par eux-mêmes, plutôt que d'attendre qu'elles viennent de l'extérieur. »



Science Culture

»»» par Mélanie Saint-Hilaire

Saint-Casimir voit vert

Conférences écolos, ateliers de ciné et, bien sûr, longs et courts métrages, le Festival de films de Portneuf sur l'environnement propose de nouvelles «vues» sur le monde.

On croirait voir un remake de *L'homme qui plantait des arbres*, du dessinateur Frédéric Back. Sur une vidéo tournée en 2005, un gars repique avec amour une fragile tige de feuillu. Ce jardinier qui a les deux mains dans la terre, c'est Louis Bélanger, réalisateur acclamé de *Gaz bar blues*. Et cette pelouse, c'est l'équivalent du tapis rouge de Cannes ou de Venise... à Saint-Casimir. Bienvenue au Festival de films de Portneuf sur l'environnement, le seul où on invite les cinéastes à reboiser le parc municipal!

Chaque printemps, quand les oiseaux des campagnes gazouillent allégrement, des as du septième art migrent vers Saint-Casimir. On y voit Éric Tessier (*Sur le seuil*), Hugo Latulippe (*Bacon*) ou Jean Lemire (*Mission Arctique*), entre autres. Ils sont nombreux à venir y présenter un film ou donner un atelier, en échange de quelques nuitées à l'Auberge du Couvent. Mais qu'est-ce qui les attire donc dans ce village de 1 500 âmes? «C'est le genre de festival où les gens continuent à discuter au bar du coin après les projections. Il y a vraiment des moments magiques», résume Léo Denis Carpentier, le pétulant président de ce rendez-vous entre art et science.

Cet habitué des plateaux de tournage, qui connaît tous les rouages de la production cinématographique, rêvait de fouetter la vie culturelle de «St-Caz», son village natal. C'est en discutant avec son vieil ami Jacques Languirand que l'idée a germé. «Pourquoi pas un festival sur l'environnement?» a suggéré le porte-parole du Jour de la Terre, célébré chaque année le 22 avril. «Le cinéma attire le public. Il peut transmettre des idées importantes. L'avenir est là!»



Sur les berges de la rivière Sainte-Anne, on procède au tournage de *Délivrez-nous des promoteurs!*, un docu-fiction de Bruno Bouliane coproduit par le festival de Saint-Casimir. Le film sera présenté en primeur en avril prochain.

Depuis, 3 000 spectateurs (1 800 l'an dernier seulement) ont assisté à une cinquantaine de projections de films écolos. Sur grand écran, les enjeux prennent du relief. *Make money, salut bonsoir!*, de Martin Frigon et Christian M. Fournier, montrait les impacts de la fermeture de la mine Noranda, à Murdochville. *Le compteur d'oiseaux*, de Bruno Bouliane, relatait l'opération de sauvetage du balbuzard pêcheur, oiseau de proie dont la population

pique du nez au Québec. *Abloni*, d'Alexandre Oktan, suivait un ballot de vêtements usagés partant de Chicoutimi vers le Togo: un trafic de la friperie qui, bien que fondé sur la charité, dévaste le commerce textile local et noie l'Afrique sous des montagnes de vieux tissus devant être enfouis ou incinérés.

De la science? Oui, mais plus encore. «Nous avons une vision très large de l'environnement, qui prend en compte ses im-

pacts sur la société», explique Léo Denis Carpentier. Ainsi, en 2004, Catherine Veaux-Logeat a remporté une mention spéciale pour *Il fait soleil chez toi*, un documentaire sur une Québécoise d'origine haïtienne dont le logement donnait sur le boulevard Métropolitain, à Montréal. Son soleil : le camion jaune vif d'une compagnie de transport qui passait chaque matin sous sa fenêtre...

La troisième édition du Festival de films de Portneuf devrait livrer sa cargaison de jolies surprises. Déjà, son affiche fait sourire. Pastichant la théorie de Darwin, elle illustre l'évolution de l'homme, du singe au cinéphile!

Au moment de mettre sous presse, Léo Denis Carpentier n'avait pas bouclé la programmation. Mais plusieurs films avaient frappé sa rétine parmi la cinquantaine de candidatures. Par exemple, l'histoire d'une herboriste québécoise partie en Indonésie pour y développer des jardins communautaires de plantes médicinales.

Pour la première fois cette année, un prix couronnera le meilleur film étranger qui pourrait venir de France, d'Italie ou des États-Unis. Parmi les personnalités attendues, le réalisateur Jean Lemire, un inconditionnel du Festival, donnera une téléconférence en direct de l'Antarctique. Richard Desjardins animera une discussion sur son film *L'erreur boréale*. Laure Waridel, présidente de l'organisme Équiterre, initiera le public à la consommation responsable.

Autres réjouissances en vue : des ateliers gratuits sur le vermicompostage et sur l'eau potable, la plantation d'une trentaine d'arbres au parc municipal et des ateliers de cinéma, donnés par des professionnels comme Éric Tessier (un autre enfant prodigue de Saint-Casimir). Au bar Chez Bodoïn se tiendra un Cabaret Kino, où une quinzaine de vidéastes présenteront des courts métrages à thème écolo tournés pendant le Festival. Enfin, un endiablé *Spectacle du soir de la Terre* fera lever le toit de l'église néogothique du village.

Même si 75 % des spectateurs arrivent de l'extérieur, les

Casimiriens s'intéressent de plus en plus à leur Festival. « Beaucoup de gens pensaient que ça ne marcherait pas. Mais avec la qualité des participants, avec des commanditaires comme l'ONF et Télé-Québec cette année, ils commencent à y croire », se réjouit le pdg bénévole.

Vous n'êtes pas un écolo pur chanvre? Pas grave. « Au Festival, on voit autant de gens comme moi que de vrais "granos à tresses" », jure Léo Denis Carpentier. Bon, cette espèce de « crypto-hippie » mange végétarien depuis 1979. Mais

pas de panique, l'auberge de Saint-Casimir devrait être bien approvisionnée en produits du terroir... ☘

→ Pour en savoir plus

Le Festival de Portneuf se tient cette année du 21 au 30 avril. Programmation et information sur : www.ffpe.ca.

3^e Festival de films de Portneuf sur l'environnement

Organisé par Rendez-vous culturels de Saint-Casimir



21 au 30 avril 2006

Informations (418) 539-3022 www.ffpe.ca

Projections Ateliers Concours de films
Conférences Spectacles Cabaret Kino

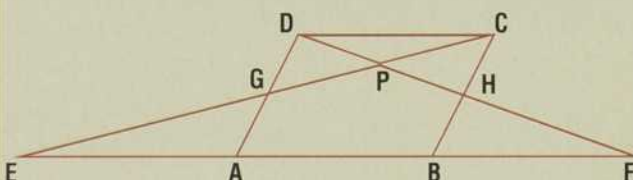
par Jean-Marie Labrie
labriejm3@sympatico.ca



Jeux

◇ 195 Un secret du parallélogramme!

Soit le parallélogramme ABCD dont l'aire est 120 cm². Si le segment CE passe par le milieu G du côté AD et si le segment DF passe par le milieu H du côté BC, quelle est l'aire du triangle EFP? (voir la figure ci-dessous)



α 196 Opérations

À partir de tous les cinq nombres suivants : 1, 4, 10, 12 et 13, et à l'aide des quatre opérations fondamentales arithmétiques utilisées une et une seule fois chacune, trouver :

- a) 5 b) 3 c) 15

Solutions

194 Nombres carrés et suites remarquables!

Solution suggérée

Pour $n = 9$, on doit avoir :

$$x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2 + (x+3)^2 + (x+4)^2 = (x+5)^2 + (x+6)^2 + (x+7)^2 + (x+8)^2$$

En résolvant, on obtient :

$$36^2 + 37^2 + 38^2 + 39^2 + 40^2 = 41^2 + 42^2 + 43^2 + 44^2$$

Pour $n = 11$, on obtient :

$$55^2 + 56^2 + \dots + 60^2 = 61^2 + 62^2 + \dots + 65^2$$

Pour $n = 21$, on obtient :

$$210^2 + 211^2 + \dots + 220^2 = 221^2 + 222^2 + \dots + 230^2$$

Niveaux



débutant



intermédiaire



expert



»»» par Philippe Desrosiers



L'alcool au téléphone

Avant de reprendre la route au terme d'un souper arrosé, on peut désormais... souffler dans le téléphone pour vérifier son taux d'alcoolémie. La compagnie LG a ajouté à plusieurs de ses modèles de téléphones cellulaires un capteur d'haleine qui affiche le taux d'alcool de son utilisateur à l'écran.

Les appareils sont destinés à un public jeune et leur succès fulgurant témoigne du fait qu'ils répondent à un réel besoin. À l'heure actuelle, il s'en vend 1 500 par jour, rien qu'en Corée. Ce succès peut cependant être expliqué par une autre fonction du portable : on peut s'en servir comme télécommande pour les appareils de karaoké. Le LG SD-410 et ses modèles connexes ne sont pour le moment pas offerts en Amérique du Nord.

Autobus aérobique

Les amateurs de bicyclette pressés et craintifs seront ravis d'apprendre qu'ils pourront bientôt pratiquer leur sport de manière sécuritaire tout en voyant du pays. Conçu par le Brésilien Marcos Alves, le *BusBike* offre un double plaisir : le tourisme et le sport. Pour une quarantaine de dollars, les voyageurs prennent place sur une des 16 bicyclettes stationnaires installées à bord de cet autobus « sportif ». Pendant la séance d'exercice, le chauffeur fait le tour de la ville en empruntant les plus jolies rues. Le peloton de champions peut admirer les monuments et prendre le poulx de la ville sans respirer les gaz d'échappement. Plus divertissant, mais plus polluant que la séance au gym du coin, le *BusBike* n'est pour le moment offert qu'à Rio de Janeiro. Avis aux investisseurs québécois : des franchises sont disponibles.

<http://www.busbike.com.br/>



Mes blues passent dans les portes

Le pays du soleil levant vient au secours du pays du courant d'air (le nôtre) avec une amélioration des portes automatiques. L'inventeur Rikiya Fukuda a mis au point une porte « intelligente ». Pourvue de capteurs qui détectent les formes, elle s'écarte juste assez pour permettre le passage. De petites languettes de métal superposées bougent indépendamment les unes des autres, ce qui assure une ouverture épousant la silhouette des objets et des humains, quelle que soit leur forme ou leur taille. L'avantage de cette porte pas comme les autres ? Elle conserve la chaleur à l'intérieur et permet d'économiser de l'énergie. Pour l'instant, elle n'existe qu'en version prototype, mais les inventeurs espèrent qu'elle pourra un jour remplacer les portes automatiques de n'importe quel bâtiment et même les portes de garage conventionnelles.

snipurl.com/jp3h



L'œil du désert

C'est une des grandes énigmes de la nature. La structure du Richat est une spectaculaire formation géologique située au cœur du Sahara, au nord de la Mauritanie. Surnommé l'«Œil de l'Afrique», ce cratère de 40 km de diamètre intrigue depuis longtemps les scientifiques. Le naturaliste français Théodore Monod fut l'un des premiers à tenter de comprendre comment s'est formée cette structure aux cercles concentriques, bien visible du haut des airs. Plusieurs hypothèses ont été avancées. S'agit-il de l'impact d'une météorite? Du résultat de mouvements tectoniques? D'un trou causé par la foudre? Guillaume Matton, de l'Université du Québec à Montréal, consacre sa thèse de doctorat à ce phénomène géologique unique. Ses résultats, publiés dans la revue *Geology* en août 2005, semblent confirmer la thèse d'un phénomène magmatique survenu il y a 100 millions d'années.



BienVu!

par Serge Bouchard et Bernard Arcand

Dieu et les huîtres

Et si la science pouvait prouver l'existence de Dieu?

Bernard Arcand : La condition humaine impose de soulever la question de l'existence de Dieu. Toutes les sociétés et tous les philosophes du monde ont cherché à répondre aux grands mystères de notre destinée avant la vie et après la mort. Tous savent que l'existence prend de la valeur dès qu'on y ajoute un lien avec le surnaturel. C'est ainsi qu'apparurent Dieu, les créationnistes et le dessein intelligent.

La Genèse raconte l'union incestueuse d'Adam avec Ève, née d'une côte de son mari et « chair de sa chair ». De là naquirent deux fils, dont l'un n'a pas survécu à la jalousie de l'autre. L'assassin fut à jamais maudit, ce qui ne l'empêcha nullement de trouver femme et de se multiplier. Un peu plus tard, déçu de sa création, Dieu lui infligea le Déluge, ce qui convenait parfaitement aux innombrables espèces aquatiques qui n'avaient sans doute jamais péché. Ensuite, Dieu exigea qu'Abraham lui rende hommage en égorgeant son fils unique. À défaut de quoi, il se contenta du massacre d'un paisible bélier. Tout cela témoigne de l'intelligence du dessein.

De tous les textes fondateurs des civilisations connues, le plus arrogant est celui qui affirme que « lorsque Dieu créa Adam, il le fit à Son image ». On ne pourrait mieux dire que nous sommes l'aboutissement et l'apogée d'un projet intelligent. On ne saurait manquer plus absolument de modestie. Bien sûr, il est rassurant d'entendre que Dieu voit tout, lit les encycliques, surveille les écarts de langage à la télévision et reconforte les pauvres pour leur vie de misère. Car il serait intolérable d'apprendre que son dessein est vraiment intelligent et que Dieu trouve nos cathédrales risibles et, dans les faits, s'intéresse bien davantage aux huîtres et aux amibes dans lesquelles il a investi tous ses espoirs d'avenir et qu'il a placées dans une galaxie très loin de chez nous.



Adam et Ève, 1534, Albrecht Dürer

Serge Bouchard : L'intelligence n'est pas la seule sur la scène. Le plus grand architecte est aussi un artiste, et la créativité dépasse l'intelligence de beaucoup. Quant au créationnisme, l'affaire est encore plus tragique depuis que l'on sait que Dieu, s'il se trouve, ne saurait avoir de logique et que cette idée d'une création universelle ordonnée en séquences journalières est impensable. Nous revoilà Gros-Jean comme devant. D'une part, l'intelligence ne peut pas expliquer l'Univers observable; d'autre part, le mythe créationniste est si pauvre qu'on finit par en avoir pitié.

Ni plan, ni complot intelligent, ni logique, qu'est-ce alors? C'est que le Créateur est un artiste. Son œuvre est une création, une création artistique. De plus, c'est une œuvre infiniment inachevée. Alors, l'intelligence n'y tient pas la plus grande part. La logique non plus. Et puis, devons-nous préciser, Dieu n'a jamais été un homme, ce fut et c'est toujours une femme, et nous sommes surpris que la chose ne soit pas plus publicisée et enseignée de nos jours. Le Créateur était une Créatrice en vérité. Il faut lui pardonner, car elle ne savait pas ce qu'elle faisait. Tu mets un enfant au monde, va donc savoir ce qu'il deviendra.

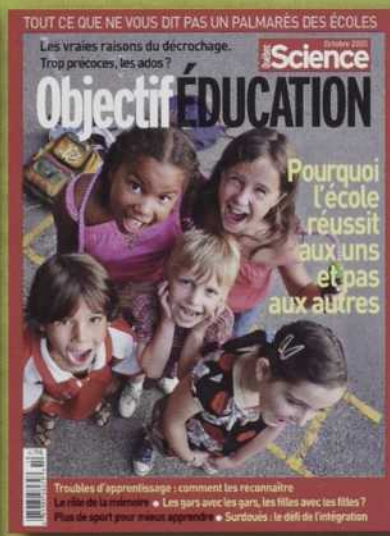
Je veux bien que l'Ourse ait léché les humains, que Dieu ait tout fait en six jours, que le Serpent ait couvé l'œuf de Borée. Et je veux bien aussi que nous ayons été d'abord hélium, et puis du fer, enfin une algue, et puis du sang, et une idée. Du gaz à la matière, de la matière au vivant et du vivant au pensant, cela est bien mystérieux. Le jour où les créationnistes réaliseront que ce sont les scientifiques qui leur prouveront Dieu (la femme dont nous parlions plus haut) par le biais du principe de la complexification, alors ces mythomanes conservateurs et trop intelligents se mettront à apprendre par cœur les tables du Carbonifère et les tablettes du Crétacé. 

PLUS QU'UN MAGAZINE DE SCIENCE !

Astronomie ~ Environnement ~ Nouvelles technologies ~ Archéologie ~ Santé ~ Histoire ~ Physique ~ Enjeux de société



Je veux comprendre le monde qui change
Je veux explorer de nouveaux univers
Je veux être de tous les débats de société
Je lis **Québec Science**



Téléphonez au (514) 521-5376 ou au 1 866 828-9879

→ Abonnez-vous en ligne !

www.cybersciences.com



Innovation

Plus que la médecine, une façon de penser

Le peuple canadien se définit souvent par sa façon d'envisager les soins de santé. Chez AstraZeneca, nous sommes fiers de jouer un rôle prépondérant dans l'avancement d'un système qui puisse garantir à tous les patients et médecins du pays un accès rapide aux traitements les plus innovateurs et les plus efficaces qui soient offerts.

C'est pourquoi, en plus de réaliser des innovations dans le domaine des traitements, les Canadiens se doivent de changer leur façon d'envisager les soins de santé. Pourquoi restreindre le débat à la question de la «viabilité» de notre système actuel? Comment pouvons-nous prôner l'excellence dans chaque aspect des soins de santé? En posant des questions qui suscitent la réflexion comme celles-ci, nous faisons plus qu'encourager les gens à discuter des problèmes sous-jacents réels... Nous faisons tout en notre pouvoir pour permettre au système de soins de santé de continuer à aller de l'avant. **Tel est l'engagement d'AstraZeneca envers le système de soins de santé.**

www.astrazeneca.ca

Le logo d'AstraZeneca est une marque de commerce du groupe AstraZeneca.

AstraZeneca 
des idées au service de la vie