

LEIN AIR

Sachez reconnaître
leurs champignons

ANTARCTIQUE

La fin du monde
a laissé des traces

CLIMAT

Les nuages : un
vrai casse-tête

Septembre 2006 cybersciences.com

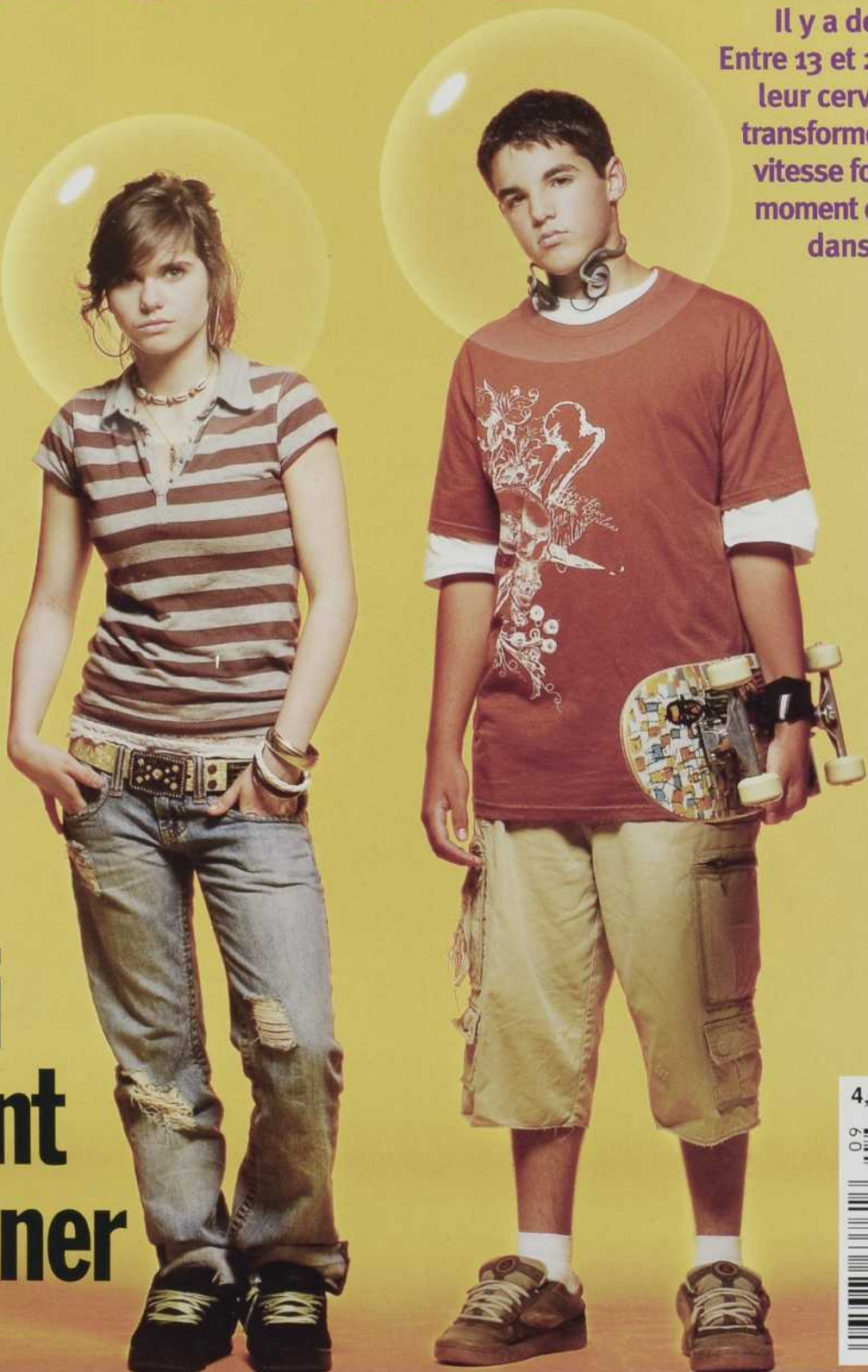
BNQ

Science

gangs de rues,
obésité, dépression,
anorexie, MTS, drogue

ADOS

Pourquoi
ils peuvent
mal tourner



Difficile de
comprendre les
adolescents ?
Il y a de quoi !
Entre 13 et 25 ans,
leur cerveau se
transforme à une
vitesse folle. Un
moment critique
dans la vie.

4,95 \$



Envoi de poste n° 40064577 - publications - Enregistrement n° 08024, CP 10009 Succ Anjou, Anjou, Québec H1K 9Z9

MAMMIFÈRES DE L'ÈRE DE GLACE

Jusqu'au 18 mars 2007



En prime

JEU D'ENQUÊTE!

J'suis tombé sur un os: à quel animal appartient-il? Mes copains de *L'Ère de glace* et moi t'aiderons à trouver la réponse!

**L'ÈRE DE
GLACE
LA FONTE**

L'ère de glace la fonte MC & © 2006
Twentieth Century Fox Film Corporation.
Utilisé avec autorisation. Tous droits réservés.



* Exposition créée par le Musée canadien de la nature, en partenariat avec le Centre des sciences de Montréal, le Centre d'interprétation de la Bérénie du Yukon et le Royal Tyrrell Museum of Palaeontology.

SOMMAIRE

SEPTEMBRE 2006, VOLUME 45, NUMÉRO 1 www.cybersciences.com

ARSENIO COROA

Actualités

Espace-temps

6 Hier, la fin du monde

Sous la glace de l'Antarctique se cachent peut-être les preuves de la plus grosse catastrophe planétaire.

par Joël Leblanc

La Terre et nous

8 L'appel du large

Ils ont beau être cultivés et bien élevés, les saumons d'aquaculture n'hésitent pourtant pas à sauter la clôture.



FRÉDÉRIC SAUMON/ANTARCTIQUE

par Noémi Mercier

La vie, la santé

10 Microbes sous surveillance

Première responsable des maladies nosocomiales, la bactérie SARM peut maintenant être détectée en une heure.

par Catherine Dubé

Inno techno

12 Le bracelet de la liberté

Un bracelet électronique conçu à Québec permet de retrouver des malades égarés.

par Joël Leblanc

ADN

13 La fourmi déboussolée

Certains parasites peuvent littéralement prendre le contrôle de l'animal qui les héberge...

par Jean-Pierre Rogel

Le virage ado



14 Les ados : c'est quoi le problème ?

L'adolescence est-elle vraiment une période à risque? Pourquoi avons-nous tant de difficultés à comprendre les jeunes? *Québec Science* a réuni quatre spécialistes de cet âge critique.

propos recueillis
par Chantal Srivastava

18 Une histoire inventée

Cette période mouvementée qu'est l'adolescence n'a pas toujours été synonyme de crise.

par Marie-Claude Bourdon

20 Cap tourmente

Entre 13 et 25 ans, le cerveau se transforme à une vitesse folle. Et si, en matière de santé mentale, tout se jouait à l'adolescence?

par Noémi Mercier

25 Génération XL

Les jeunes n'ont jamais été aussi gros. Comment vont-ils vieillir?

par Annick Duchatel

Les chevaliers du ciel

28 Dans le ventre des nuages

Le rôle joué par les nuages dans le réchauffement climatique est très... nébuleux. Des satellites vont bientôt en percer les mystères.

par Fabien Gruhier



Des idées pour demain

32 La femme qui plantait des arbres

Dans la forêt tropicale ou au pied du mont Orford, la biologiste Catherine Potvin cherche à comprendre comment l'environnement change la vie des gens.

par Anne-Marie Simard

Délices des sous-bois

36 Les 6 champignons les plus recherchés

Chanterelles, morilles, cèpes et autres délices de nos forêts... Comment les reconnaître? Comment les apprêter? Un connaisseur nous livre ses secrets.

par Denis Lebrun



Tendances

Science culture

41 Ici Radio Nature

Jean-Pierre Aubé a inventé un appareil pour écouter les aurores boréales et il a trouvé le moyen de les recréer en lumière.

par Mélanie Saint-Hilaire

43 Jeux

par Jean-Marie Labrie

44 Aujourd'hui le futur

par Philippe Desrosiers

Portfolio

45 Clochettes arctiques



Bien Vu!

46 L'ado a bon dos

L'adolescence est devenue l'âge artificiel de toutes nos contradictions.

par Bernard Arcand
et Serge Bouchard



BILLET

par Raymond Lemieux

Sauf votre respect

Que l'homme descende du singe, on s'en fout un peu, finalement. Mais cette thèse, formulée il y a près de 150 ans, a permis de résumer avec beaucoup d'audace les origines de notre espèce.

C'est pour transmettre de telles idées, des idées qui forcent la réflexion, que l'école existe, car – il faut bien en convenir – on ne peut pas spontanément penser que nous avons construit des bungalows, des igloos et un Stade olympique au terme d'une longue marche entamée depuis l'Afrique.

L'école nous met au diapason de l'aventure humaine et au fait de l'avancée des connaissances. Elle nous rappelle que notre monde ne s'est pas fait en six jours, au risque de brusquer encore quelque croyance religieuse. Toutefois, cela n'est pas admis partout, nous a fait remarquer un enseignant de Salluit – un village du Nunavik de 1 146 habitants, dont 336 élèves. Lorsqu'il s'est permis d'ouvrir les yeux des jeunes Inuits sur leurs origines, il a été rappelé à l'ordre. Nous révélions cet incident, qui n'a rien d'anodin, dans notre édition de juin dernier. La nouvelle a fait le tour du pays et a même été relayée outre-Atlantique. La réplique de la commission scolaire Kativik, dans le nord du Québec, est tout simplement ahurissante : les autorités pédagogiques invoquent le respect pour balayer la théorie de l'évolution, le singe et *Homo sapiens*, sous la glace.

Le respect.

De son côté, l'enseignant qui a quitté la région depuis, persiste à dire que « les élèves devraient avoir le même droit à l'éducation que les autres » et qu'il est donc bien normal de parler de l'évolution de l'homme à l'école. Étrangement, cela revêt un « caractère délicat » aux yeux des autorités. La direction scolaire a renchéri en émettant un communiqué précisant que « les Inuits du Nunavik devraient avoir également droit à ce que leurs points de vue et leur mode de vie soient respectés par nos enseignants ». Pardon, mais c'est quoi le rapport ?

Une autre perle, dans le même communiqué : « Nous encourageons nos élèves à avoir l'esprit ouvert et à penser par eux-mêmes. Nous nous attendons à ce que nos élèves développent le respect des autres cultures en reconnaissant la diversité culturelle et les valeurs des autres peuples. Nous avons certainement le droit de nous attendre au même traitement de la part de nos enseignants. » Mais qu'est-ce que cela veut dire laisser « penser les élèves par eux-mêmes » ? Doivent-ils apprendre les mathématiques, l'inuktitut, l'anglais ou le français par eux-mêmes ? C'est le Saint-Esprit qui va leur enseigner cela ? Une telle approche aurait de quoi nous inquiéter dans n'importe quelle école de Montréal, de Québec ou de Rimouski !

Heureusement, le ministre de l'Éducation, Jean-Marc Fournier, a remis les pendules à l'heure en soulignant que Darwin et l'évolution ont bel et bien leur place à l'école. Il n'empêche que les arguments des responsables scolaires de la région trahissent une vision réductrice de l'enseignement des sciences. Il n'est pas certain que cela serve les jeunes Inuits.

Rassurons les directions scolaires concernées : d'excellents chercheurs, vulgarisateurs et enseignants pourraient épater les élèves en leur racontant les 6 millions d'années d'évolution qui ont fait de nous une espèce capable de vaincre la variole, de construire des ordinateurs, de lancer des sondes spatiales. Et cet enseignement-là peut se faire avec beaucoup de respect, car – permettons-nous un peu de moralisme – il n'y a pas de transmission de connaissances sans respecter la personne qui apprend.

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, Marie-Claude Bourdon, Philippe Desrosiers, Annick Duchatel, Fabien Gruhier, Jean-Marie Labrie, Joël Leblanc, Denis Lebrun, Jean-Pierre Rogel, Mélanie Saint-Hilaire, Anne-Marie Simard et Chantal Srivastava.

Correcteur Luc Asselin

Directeur artistique François Émond
Photographes/illustrateurs Louise Bilodeau, Arsénio Corêa, Christian Fleury, Frefon, Jean-François Leblanc, Raymond McNeil, Yves Médam et Stéphane Najman.

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
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
Stagiaire multimédia : Joël Landry

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 :
Rowecom France, rue de la Prairie, Villebon sur
Yvette, 91763, Palaiseau cedex, France

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

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec
Premier trimestre 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) 593-0103

Ministère
du Développement
économique
et de l'Innovation

Québec

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



MAGAZINES DU QUÉBEC



CEGEP de Jonquière

La science au service de l'art

Marie-Ève Smith, de Montréal, a beaucoup apprécié l'article « Quand la science fait parler les œuvres d'art » (juin 2006) « La science permet aux historiens de l'art d'élaborer de nouvelles hypothèses, pense notre lectrice, elle-même bachelière en histoire de l'art. Il s'agit d'hypothèses; cette discipline n'est pas une science exacte. Les historiens essaient, de façon rigoureuse, de nous démontrer la pertinence de leurs hypothèses tout en sachant qu'il ne s'agit pas de la

vérité pure et dure. [...] Il est aujourd'hui primordial que tous les intéressés travaillent de concert. Même si la science n'explique pas tout. Car si nous savons que Véronèse a changé ses couleurs plusieurs fois dans le même tableau, il s'agit peut-être tout simplement d'un goût personnel. On ne le saura jamais, puisque Véronèse est mort avec son secret. »

Notre lectrice s'étonne aussi de certaines interprétations véhiculées dans le texte « Code Riopelle », publié dans le même numéro. « Les automatistes se sont élevés

contre le clergé et la société québécoise de l'époque. Après le

Refus global, plusieurs se sont exilés, car ils avaient soif de liberté. Donc, je trouve absurde que l'on parle de divinité dans une œuvre de Riopelle. [...] Mais il a peut-être voulu choquer; la preuve reste à faire. Je tiens seulement à indiquer aux gens que l'art n'est pas que symbole et mystère. [...] L'art est fait pour nous ravir et non pour trouver un mystère quelconque. »

Un Dieu vraiment intelligent

En réaction à notre dossier sur le créationnisme et le dessein intelligent (avril 2006), Jeanne Trottier, de Montréal, nous écrit : « Il n'y a rien qui oppose la théorie de l'évolution au fait qu'il y ait un Dieu ayant lancé le monde et qui l'a laissé se développer. Ce Dieu n'a pas à intervenir à tout moment dans le déroulement de la vie sur Terre. C'est sans doute un très grand effet de Son intelligence qu'Il ait procédé à une création qui puisse se développer en liberté. Les Américains, qui prônent d'enseigner l'influence du dessein intelligent dans le développement du monde, l'opposent indûment à l'évolution. C'est rapetisser l'idée de création par un Dieu qui les inspire. »

Errata

- Dans « Nos microbes sont-ils en train de contaminer l'Univers ? » (mai 2006), il fallait lire « sporulation » et non « sporification ». La sporulation est un terme désignant la formation et la libération de spores, ainsi que la reproduction par l'intermédiaire de spores. À noter aussi que, contrairement à ce que semble suggérer un des passages de l'article, les sondes Viking 1 et Viking 2 sont toujours en orbite autour de Mars. Ce sont les données qu'elles ont recueillies qui ont été transmises à la NASA. - Toujours dans le numéro de mai 2006 (« Capsules et particules », en page 12), les vers, ou helminthes, ne sont pas une famille, mais un super-embranchement lui-même subdivisé en un grand nombre de classes, d'ordres et de familles très variées. En page 13, le père Louis-Marie, trappiste, s'appelait Lalonde et non Lassonde.

La question de cybersciences.com

Faisons-nous trop de dépistage du cancer?

Non « Il faut avoir peur du cancer sans pour cela en être traumatisé et en faire une fixation. L'an dernier, un simple examen de routine a permis de déceler chez moi des polypes dans le côlon... Un autre examen de la gorge avec biopsie a révélé un cancer des amygdales et voile du palais. Merci à la prévention. »

Gérard Sauvegarde, Draveil, France

« Je travaille en médecine nucléaire depuis 29 ans dans un grand centre, au CHUV à Lausanne. J'ai donc pu voir évoluer le dépistage, ainsi que les différents traitements possibles pour tous les cancers existants et je puis vous ASSURER que le dépistage est – et reste – le premier geste contre cette maladie. C'est très important. On ne dira jamais assez que plus on peut soigner tôt, plus on met de chances de notre côté. Donc, continuez le dépistage. »

Véronique Decrey, Lausanne, Suisse

« Je ne crois pas, dans la mesure où les services sont disponibles rapidement. Sinon, ce n'est qu'une source d'anxiété. »

Hélène Morin, Montréal

Oui « Je suis d'accord pour dire qu'il y a trop de dépistage pour rien. À l'âge de 20 et quelques années, on m'a dépisté des cellules précancéreuses que l'on a brûlées au froid. J'ai maintenant 53 ans et il y a plusieurs années que je n'ai pas passé de test. Quand le corps est malade, il y a des signes. Pourquoi chercher à trouver ce qui pourrait peut-être devenir une maladie? »

Diane Lamarche, Montréal-Nord

« Je serais radical: le dépistage systématique du cancer est du profit capitalisé sur la peur. Il faut bien mourir un jour! »

Nicolas Payet, France

Ne touchez pas à mon cancer!



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.

Espace temps

Hier, la fin du monde

Sous la glace de l'Antarctique se cachent peut-être les preuves de la plus grosse catastrophe planétaire.

par Joël Leblanc

C'était bien longtemps avant la disparition des dinosaures. Il y a 250 millions d'années (Ma), subitement, 90 % des espèces se sont évanouies à jamais. Cette catastrophe planétaire – que les paléontologues ont appelé l'extinction du Permien, car elle marque la fin de cette période géologique – laisse encore les scientifiques perplexes. Que s'est-il donc passé? Des géophysiciens états-uniens pensent avoir trouvé la réponse sous la glace de l'Antarctique.

Ralph Von Frese et Laramie Prots, de la Ohio State University à Columbus, soutiennent y avoir découvert un cratère géant creusé par une météorite de la taille de l'Everest. C'est cinq ou six fois plus gros que le caillou qui a causé la perte des dinosaures au Crétacé. « Ce cratère se trouve sur la terre de Wilkes, en Antarctique, explique Von Frese, bien caché sous 1 600 m de glace. »

L'extinction du Crétacé, qui remonte à « seulement » 65 Ma et qui a balayé des tas d'espèces dont les dinosaures, est une affaire

quasi classée : une météorite de 10 km s'est écrasée au Yucatán et un écran de poussière a obscurci le ciel durant des mois, rendant la vie très difficile. Mais les causes de l'extinction du Permien sont moins bien connues. Jusqu'à présent, le principal indice expliquant cette catastrophe reposait sur les « trapps » de Sibérie. Ces grandes étendues basaltiques de près de 2 km d'épaisseur, et couvrant cinq fuseaux horaires, auraient été produites par l'éruption de centaines de volcans pendant environ un million d'années. De quoi dégager assez de soufre, de gaz carbonique et de méthane pour nuire sérieusement à la vie.

Mais la technologie moderne – plus précisément, celle des satellites – vient de mettre en doute cette hypothèse.

La force avec laquelle le sol nous attire dépend de la densité de matière qui se trouve sous nos pieds. Plus le sol est dense, plus le champ gravitationnel est fort. Ces variations, imperceptibles pour nous, sont détectables par les satellites. Selon la densité du

secteur qu'ils survolent, la force gravitationnelle varie, et leur vitesse change.

Le projet **GRACE** (Gravity Recovery And Climate Experiment), développé depuis mars 2002 par le Centre pour la recherche spatiale de l'université du Texas, à Austin, en collaboration avec la NASA, consiste en deux satellites jumeaux. Orbitant à 500 km d'altitude et à 220 km l'un de l'autre, les deux engins s'observent mutuellement. Si l'un



accélère, l'autre le détecte instantanément, et vice versa. Une variation d'un seul micromètre dans la distance qui les sépare peut être détectée et permettre de mesurer la masse survolée.

« On a décelé sous la glace une zone circulaire de forte densité, d'un diamètre de 483 km, explique Ralph Von Frese. On pense que c'est un cratère d'impact, au centre duquel la croûte terrestre a fondu et s'est reformée en roche dense. Sur la Lune, lorsqu'on découvre un secteur aussi compact, on s'attend à ce qu'il y ait un cratère autour. » Pour en avoir le cœur net, les scientifiques ont étudié des images radar prises par avion, qui ont révélé un anneau montagneux flou d'un diamètre de 500 km sous la glace.

Mais comme l'épaisseur de glace rend impossible toute tentative de forage, on ne peut pas dater directement le cratère et le relier à la grande extinction du Permien. Qu'est-ce qui convainc les chercheurs, alors ? D'abord, puisque la zone est encore détectable, c'est qu'elle s'est formée il y a moins de 500 Ma, durée au-delà de laquelle l'érosion l'aurait fait disparaître. Ensuite, elle a été altérée par une grande faille qui, elle, a pu être datée à 100 Ma puisqu'elle se poursuit dans l'océan Indien, au-delà de la glace. « On ne peut pas forer, admet Ralph Von Frese, mais nous avons l'intention d'arpenter bientôt les rives du continent, à la bordure des glaciers, pour dénicher des échantillons venant de cette zone. » Car malgré leur apparent immobilisme, les glaciers coulent doucement du centre de l'Antarctique vers la mer en entraînant un peu du sol qu'ils raclent. L'analyse de ces sédiments aidera à confirmer – ou à infirmer – à la fois leur origine et leur âge.

Ces données permettront peut-être de convaincre les sceptiques, qui sont encore nombreux. « La zone dense détectée pourrait bien être le fait d'un simple phénomène volcanique, explique Pierre-André Bourque, géologue retraité de l'Université Laval. Et, contrairement à l'affaire du Crétacé pour laquelle de l'iridium d'origine spatiale a été trouvé à plusieurs endroits du globe, aucun sédiment connu de la fin du Permien ne renferme de preuve d'une arrivée importante de poussière cosmique. » Il faudra donc laisser la poussière retomber avant de conclure. **CS**



Espace assourdissant

S'il y a un endroit où on s'attend à trouver le silence absolu, c'est bien dans l'espace. Deux astronautes sont pourtant revenus avec une perte auditive, le printemps dernier, après un séjour de six mois dans la Station spatiale internationale (SSI). L'apesanteur, qui augmente la pression intracrânienne, et le dioxyde de carbone présent dans l'air rendraient l'oreille interne très sensible au bruit. Le ronron incessant des génératrices, des systèmes de ventilation, des climatiseurs et des autres instruments de la SSI a, dans ce contexte, de quoi rendre sourd. Au cours des dernières années, les équipages ont dû installer des silencieux sur les appareils et ils ont insonorisé des murs. Une trentaine de ventilateurs doivent aussi être remplacés par des modèles moins bruyants.

Petit frère ou lointain cousin?

En 2004, sur l'île indonésienne de Flores, des chercheurs ont annoncé la découverte d'une nouvelle espèce humaine qui aurait côtoyé l'homme moderne il y a 18 000 ans, rien que ça ! Mais depuis quelques mois, la controverse fait rage au sujet de ces spécimens d'une taille de 1 m et au crâne gros comme un pamplemousse. Selon un groupe du musée Field de Chicago, qui publiait son commentaire dans la revue *Science* en mai dernier, ceux qu'on surnomme « Hobbits » n'auraient été que de simples *Homo sapiens* atteints de microcéphalie, une maladie génétique qui donne une petite tête et un cerveau réduit.

Chauds, les dinos



FREFON

De gros lézards à sang froid, les dinosaures ? Plusieurs avaient au contraire le sang chaud, selon de récents travaux du Centre national de la recherche scientifique, en France. Les chercheurs ont examiné des fossiles de quatre grands groupes de dinosaures trouvés sur plusieurs continents et, en analysant la composition de l'oxygène stocké dans leurs dents, ils en ont déduit la température du corps de l'animal. Surprenant : les dinos ressemblent bien davantage aux mammifères qu'aux tortues ou aux crocodiles. Ces résultats écartent l'hypothèse selon laquelle un refroidissement climatique aurait entraîné leur disparition, il y a 65 millions d'années. Puisque les animaux à sang chaud tirent leur chaleur de leur métabolisme et non de leur environnement, les dinosaures auraient été moins sensibles aux fluctuations du climat que les animaux à sang froid, comme les reptiles qui, eux, ont pourtant survécu.

L'appel du large

Ils ont beau être cultivés et bien élevés, les saumons d'aquaculture n'hésitent pourtant pas à sauter la clôture. Au risque de bouleverser la génétique de leurs cousins sauvages.

par Noémi Mercier



DEROME/PUBLIPHOTO

L'appel de la nature est irrésistible. Parlez-en aux salmoniculteurs! Leurs saumons ont la fâcheuse tendance à s'échapper de leurs cages marines pour aller s'acoquiner avec des congénères sauvages. Chaque année, en Europe et en Amérique, deux millions d'évadés colonisent les rivières! À ce rythme, d'ici quelque temps, le saumon atlantique pourrait être méconnaissable, à cause des croisements avec des poissons d'élevage. Car ces intrus n'ont plus grand-chose à voir avec leurs

cousins « de souche ». Au Canada, il a suffi de 20 ans – soit 5 générations de sélection artificielle – pour creuser un profond fossé génétique entre les saumons sauvages et domestiques.

C'est ce que rapportent Louis Bernatchez, professeur au département de biologie de l'Université Laval, Christian Roberge, étudiant au doctorat, et un collègue norvégien dans une récente édition de la revue *Molecular Ecology*. L'équipe a élevé dans des conditions identiques 10 spécimens do-

mestiques et 10 sauvages, tous originaires de la rivière Saint-Jean qui se jette dans la baie de Fundy, au Nouveau-Brunswick. Les chercheurs ont ensuite comparé leur profil génétique, en analysant plus de 3 500 gènes, soit environ 10 % du génome. « Nous avons constaté que l'expression de 1,7 % de ces gènes différait chez les saumons d'élevage par rapport aux spécimens sauvages », souligne Louis Bernatchez. Si on extrapole au génome tout entier, on estime que de 400 à 500 gènes s'expri-

ment différemment chez les deux types de poissons!

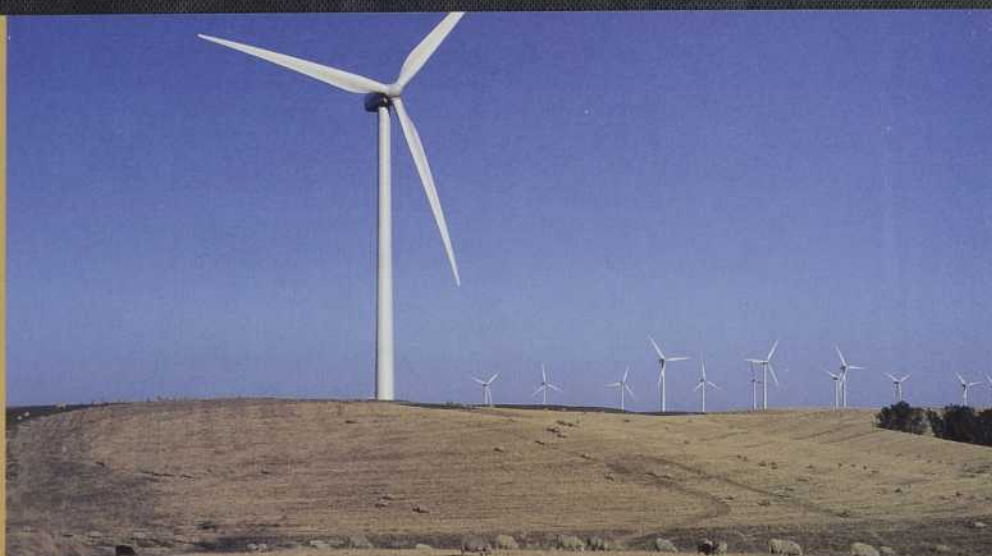
Chaque gène est responsable de la production d'une protéine, dépêchée dans les cellules pour accomplir une mission spécifique; le degré d'expression d'un gène correspond à la quantité de protéines produites.

Les biologistes ont obtenu des résultats presque identiques chez des saumons prélevés des milliers de kilomètres plus loin, en Norvège. Comme quoi l'évolution ne se déroule pas nécessairement sur plusieurs siècles! Si la sélection artificielle se poursuit avec la même intensité, l'écart observé risque de se creuser encore davantage, estime le chercheur.

Car les salmoniculteurs ne lésinent pas sur les croisements pour obtenir des poissons ayant une croissance plus rapide et une meilleure résistance aux infections. Plus «rentables» commercialement, ces créatures présentent un réel danger lorsqu'elles se mêlent à leurs congénères sauvages et engendrent des rejetons métissés. «On risque de retrouver des poissons mal adaptés à leur environnement, puisqu'une partie de leur bagage génétique sera hérité de saumons domestiques.» Or, la survie et la reproduction des saumons en liberté dépend d'une adaptation parfaite à leur rivière de prédilection; c'est pourquoi, génération après génération, on les voit remonter les mêmes cours d'eau pour aller frayer où ils sont nés.

Non seulement les poissons élevés en cage ne sont plus acclimatés à ces habitats, mais la sélection artificielle engendre des effets pervers que les chercheurs commencent à peine à mesurer. «Le gène de la méthalothionéine aide à détoxifier l'organisme après une exposition aux métaux lourds, explique Louis Bernatchez. Nous avons observé une réduction de 20 % de l'expression de ce gène chez les saumons d'élevage. À force de se reproduire avec ces derniers, les saumons domestiques pourraient donc devenir de moins en moins résistants aux polluants industriels.»

Et ce phénomène n'est pas propre au saumon atlantique, prévient Louis Bernatchez. L'ensemencement de l'omble de fontaine d'élevage dans les milieux naturels, une pratique courante au Québec pour favoriser la pêche sportive, pourrait nous réserver le même genre de surprise. **CS**



Éoliennes : pas dans ma cour

Le vent souffle en faveur de l'énergie éolienne? Pas dans le sud du Québec, en tout cas. La municipalité régionale du comté de Brome-Missisquoi a déposé un règlement qui interdit la construction d'éoliennes sur 90 % de son territoire. Cette région – reconnue pour ses vignobles – est la première à bannir ce mode de production d'électricité. On craint que cela nuise à la faune et à la flore, en plus de déparer le paysage. Les autorités locales pourraient cependant accepter un projet de parc d'éoliennes à l'ouest de la route 235 qui passe par la petite ville de Bedford, au sud de Montréal. À la condition qu'on ne touche pas à la forêt.

Les lacs donnent chaud

Les lacs et les rivières de la planète rejettent plus d'une gigatonne (un milliard de tonnes) de CO₂ par année. Ce volume n'a jamais été correctement comptabilisé par les modèles de prévision climatique, parce que l'on a sous-estimé le nombre de rivières et de lacs (l'activité biologique de l'eau douce, plus intense, produit davantage de gaz carbonique). Ces étendues d'eau totalisent en fait près de 3 % de la surface des continents, soit quelque 4,2 millions km². Environ deux fois plus que ce que les modèles prenaient en compte jusqu'alors. C'est un article publié dans la revue savante *Limnology and Oceanography* qui remet les pendules à l'heure. Un chercheur de l'Université du Québec à Montréal, Yves Prairie, est un des auteurs de ce pavé dans le lac.

Les mammouths ne l'ont pas digéré

Leur aurait fallu prendre le temps de ruminer. Les mammouths et les rhinocéros laineux qui brouaient, il y a 10 000 ans, l'herbe du Grand Nord canadien ne l'ont pas eu. Le foin de la steppe qui faisait leur délice a en effet trop rapidement cédé la place à une herbe plus nourrissante. Cette conséquence du réchauffement climatique d'alors a eu raison de leur estomac fragile. Tout comme les grands herbivores de l'époque, les mammouths n'ont pas su s'adapter à cette diète qui nécessitait un travail digestif plus intense. C'est ce qu'a constaté Dale Guthrie de l'université d'Alaska, à Fairbanks, après avoir analysé les ossements de ces mammifères disparus. Orignaux, bisons et caribous ont beaucoup mieux digéré les changements climatiques et écologiques qui ont suivi la grande glaciation.



FREFON

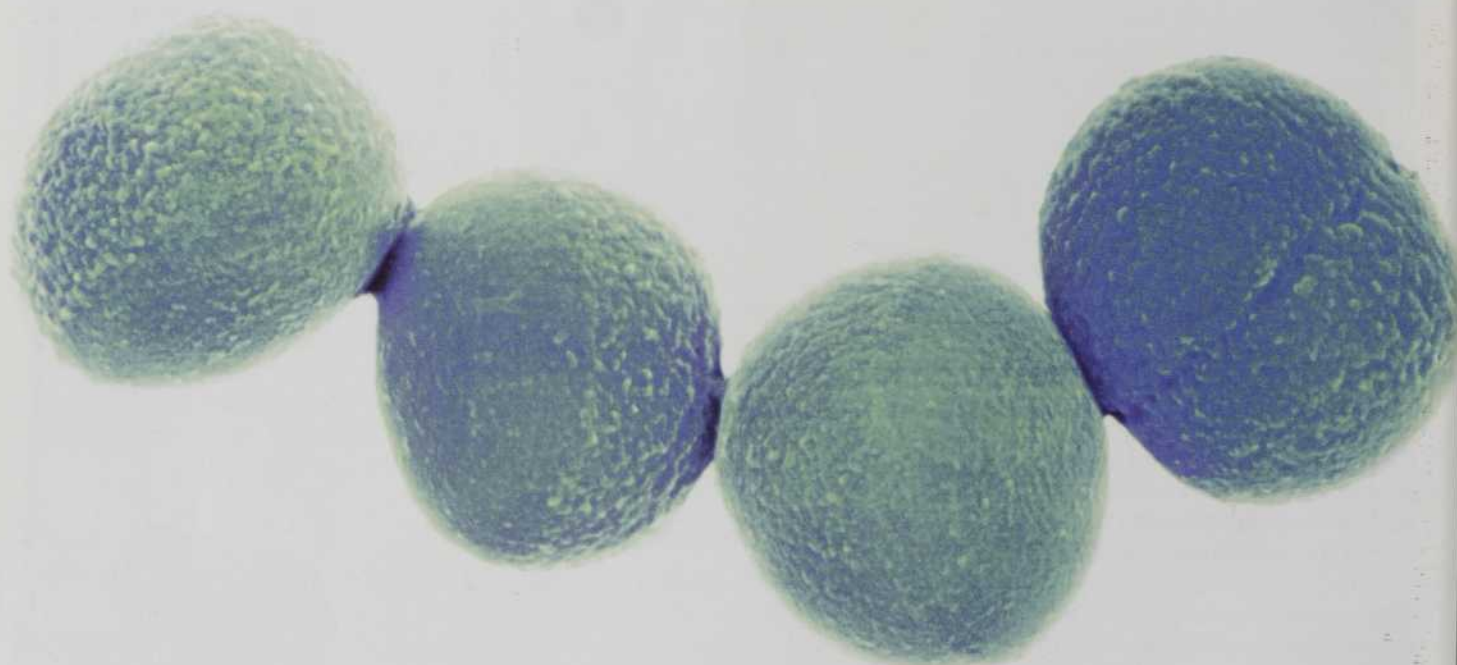
Un Québec à moitié bio

Un peu plus de 50 % des terres agricoles du Québec sont enrichies d'engrais chimiques, indiquent les dernières données de Statistique Canada. Partout au pays, l'usage des engrais est beaucoup plus important. Au Manitoba, par exemple, 75 % des terres sont engraisées à l'aide de produits chimiques. Il n'en demeure pas moins que deux fermiers québécois sur trois y ont recours. Quant aux pesticides, plus de 32 % des exploitants agricoles de la belle province disent ne plus en utiliser.

Microbes sous surveillance

Première responsable des maladies nosocomiales, la bactérie SARM peut maintenant être détectée en une heure.

par Catherine Dubé



Staphylococcus aureus: l'ennemi public numéro 1 des hôpitaux.

Alors que *Clostridium difficile* vole la vedette depuis 2003, plus discrètement, le *Staphylococcus aureus* fait son œuvre. C'est lui le principal responsable des infections nosocomiales, celles qu'on contracte à l'hôpital alors qu'on était venu se faire soigner pour autre chose. « C'est la première cause de complications postopératoires », confirme le docteur Karl Weiss, microbiologiste-infectiologue à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, à Montréal.

Ce vilain microbe est coriace. Il a acquis la capacité de résister à plusieurs antibiotiques, dont la méthicilline, ce qui lui

a valu le surnom de SARM (*Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline).

L'an dernier, le SARM a causé près de 700 infections graves – pneumonies, inflammation des os, septicémies parfois mortelles – dans les hôpitaux du Québec. Sans compter toutes les plaies chirurgicales qu'il infecte et les nombreux problèmes urinaires qu'il cause.

Le SARM a développé une technique parfaite pour se répandre en douce. Il ne cause absolument aucun symptôme chez au moins un tiers des personnes porteuses; il compte ensuite sur les infirmières et les médecins qui oublient de se laver les mains

pour passer d'un patient à l'autre. Comme il peut demeurer sur la peau ou enfoui dans les narines pendant des mois, voire même des années, il s'introduit incognito dans un autre hôpital si la personne porteuse retombe malade.

D'où l'importance du dépistage, surtout chez les habitués des établissements de santé. « Le problème, c'est que la plupart des laboratoires de microbiologie des hôpitaux sont à peine mieux équipés qu'au temps de Pasteur », dit le docteur Michel G. Bergeron, directeur du Centre de recherche en infectiologie de l'Université Laval. Il faut placer l'échantillon dans un

milieu de culture et attendre que les bactéries se multiplient suffisamment pour être identifiées, ce qui peut prendre deux jours. Ensuite, on les soumet à différents antibiotiques, et on attend encore au moins 24 heures. Si elles ont survécu, c'est qu'elles sont résistantes. Pendant ces trois jours d'analyse, le malade porteur de SARM a eu amplement le temps de refiler son petit locataire!

Le docteur Bergeron a mis au point une technique de détection qui fournit le résultat en une heure. Le secret: on identifie directement la signature génétique du SARM. Ce kit de détection moléculaire – fabriqué à Québec et commercialisé par le géant du diagnostic BD Diagnostics-GeneOhm – est à ce jour le seul homologué par Santé Canada et par son équivalent états-unien, la Food and Drug Administration (FDA). Son utilisation est simple: on place le prélèvement à analyser dans un petit tube à essai contenant des sondes moléculaires chargées d'identifier le SARM; on glisse ensuite le tube dans une machine à RPC (réaction de polymérase en chaîne), un appareil ressemblant vaguement à une imprimante de bureau, fréquemment utilisé dans les laboratoires de biologie moléculaire. Et 60 minutes plus tard, le tour est joué!

L'Hôpital Charles-Lemoyne, à Greenfield Park, s'est récemment équipé. « Avec les méthodes traditionnelles, il fallait parfois attendre les résultats jusqu'à sept jours. Maintenant, nous les avons la journée même ou le lendemain », dit la docteure Isabelle Le Corre, la microbiologiste-infectiologue qui a coordonné la lutte contre ce microorganisme, depuis l'importante éclipse survenue dans cet hôpital en 2002. Le dépistage, l'isolement des patients porteurs et de strictes mesures d'hygiène y ont fait chuter les cas de SARM de 60 % en trois ans.

Les hôpitaux pourront aussi bientôt utiliser cette méthode de pointe dans la lutte contre deux autres microbes: le célébrisime *Clostridium difficile* et le redoutable « entérocoque résistant à la vancomycine », une bactérie qui tient tête au plus puissant des antibiotiques. Les deux tests mis au point dans le laboratoire du docteur Bergeron sont fin prêts. Il ne reste plus qu'à obtenir l'approbation de la FDA et de Santé Canada. **CS**

La protéine de l'amour



Vous voulez vous assurer que votre nouveau partenaire a lui aussi des papillons dans l'estomac? Faites-lui une prise de sang! L'amour passion laisse en effet sa signature dans les veines des tourtereaux. La concentration de Nerve Growth Factor (NGF), une protéine, est plus élevée chez les couples récents que chez les célibataires ou les amoureux de longue date. C'est ce

qu'ont découvert des scientifiques de l'université de Pavie, en Italie, en analysant le sang de 58 volontaires, piqués par Cupidon peu de temps auparavant. Qui d'autre que des Italiens auraient pu s'intéresser à la biochimie de la passion?

On savait déjà que, pendant le développement du cerveau, le NGF contrôle la croissance des neurones sensoriels. Logique donc, que cette protéine ait quelque chose à voir avec les mains moites et les palpitations qui accompagnent l'amour naissant. Malheureusement, ces délicieuses sensations finissent par s'estomper. Chez 39 volontaires en couple depuis plus de un an, toujours amoureux mais « redescendus sur terre », le NGF était revenu à un niveau normal. Pour le meilleur et pour le pire.

Du bon manger mou

Le tiers des personnes âgées en institution ont de la difficulté à mastiquer et à avaler leurs aliments. Résultat? Nombre d'entre elles se nourrissent mal, avec toutes les complications qui s'ensuivent: affaiblissement, vulnérabilité aux infections, os fragiles, etc.

Pourquoi alors ne pas réduire leurs aliments en



Des tomates et des asperges? Non, de la purée moulée!

purée? Parce qu'une lasagne passée au mélangeur ne leur ouvre guère l'appétit... Prophagia, une petite compagnie de Sainte-Anne-de-Bellevue, près de Montréal, a trouvé la solution: des aliments en trompe-l'œil! Autrement dit du « manger mou » qui ressemble à du jambon à l'ananas, à des asperges, à des tranches de tomate et à une soixantaine d'autres mets. Pour modifier la texture de ces aliments, on réduit la grosseur des particules et on contrôle la fermeté, et l'élasticité. Tout cela sans altérer la saveur. C'est du sérieux: l'équipe de Prophagia compte des spécialistes de la « rhéologie des aliments » (la science des textures) et de la « chimie des colloïdes » (substances composées de très petites particules). Une vingtaine d'ânés amaigris à qui on a servi ces mets pendant trois mois ont retrouvé un poids santé.

Sous le règne de César

Un bébé sur quatre naît avec l'aide d'un chirurgien. Un rapport sur les naissances de l'Institut canadien d'information sur la santé nous apprend que les césariennes ont atteint une fréquence inégale dans les hôpitaux. Dix ans plus tôt, une femme sur cinq accouchait au bistouri. Le rapport note aussi une augmentation importante des accouchements provoqués. Il y en avait 21 % l'an dernier. Notons qu'aux États-Unis, les accouchements par césarienne comptent pour 40 % des naissances. Les obstétriciens rappellent que l'accouchement par voie naturelle demeure le moyen le plus sécuritaire d'enfanter.

Le bracelet de la liberté

Un bracelet électronique conçu à Québec permet de retrouver des malades égarés.

par Joël Leblanc

Sur la carte de la ville de Guelph affichée à l'écran d'ordinateur de l'informaticien Jean-François Montplaisir, un petit point rouge indique clairement la position d'Andy. « On voit qu'Andy n'est pas chez lui, mais chez son voisin. On peut suivre ses déplacements presque en temps réel, car l'image est renouvelée toutes les 30 secondes », explique l'informaticien. Andy est-il un terroriste sous surveillance? Un criminel en probation? Non, c'est un jeune autiste qui porte un Columba, un bracelet électronique permettant de retracer les personnes incapables de retrouver leur chemin.

C'est James Bond qui serait jaloux. Chef-d'œuvre de miniaturisation, le bracelet de plastique bleu, conçu par l'entreprise Medical Intelligence de Québec, renferme le téléphone cellulaire et le système de positionnement par satellite (GPS) les plus petits du monde. « J'ai d'abord imaginé ce bracelet pour les personnes atteintes d'alzheimer, qui s'égareront souvent. Mais il peut aussi aider les gens qui ont des troubles cognitifs, comme ceux qui souffrent de parkinson et de schizophrénie, ou les autistes qui prennent des médicaments entraînant des problèmes d'orientation. » En inventant le Columba, Louis Massicotte, président fondateur de Medical Intelligence, s'est d'abord rendu service. Atteinte de la maladie d'Alzheimer, sa mère lui a fait faire un sang d'encre à quelques reprises en errant sans but hors de la maison.

Le Columba – « pigeon voyageur », en latin –, porte bien son nom. Doté d'un GPS, il permet de savoir en tout temps où se trouve son porteur. Grâce à ses circuits électroniques, il « comprend » que le patient est perdu s'il sort d'un périmètre de sécurité préétabli. Un appel par cellulaire est alors automatiquement envoyé à une centrale téléphonique où on vérifie la position

du malade. On avertit ensuite la personne responsable pour lui signaler la chose et décider avec elle s'il y a lieu d'organiser des secours. En cas de nécessité, on peut aussi dialoguer directement avec la personne égarée grâce au téléphone main libre intégré au bracelet.

« Le Columba est équipé de quatre systèmes de positionnement distincts qui agissent de concert, explique Jean-François Montplaisir, vice-président technologie chez Medical Intelligence. En plus du GPS classique, il y a une assistance GPS avec des bases émettrices terrestres qui confirment et complètent les données des satellites. » Un troisième système de repérage est assuré par le réseau de téléphonie cellulaire. Il est facile de savoir où se trouvent les trois antennes de transmission les plus rapprochées d'un bracelet actif; on peut donc situer avec précision la provenance des appels. « En plus, poursuit l'informaticien, l'appareil est vendu avec sa borne de rechargement qu'on installe dans la maison et qui interagit par ondes radio avec le bracelet. Si le bracelet de quelqu'un d'autre passe à côté de la borne, il est également détecté et c'est une information de plus sur la position de celui-ci. Chaque nouvel utilisateur qui branche sa borne contribue donc à l'élargissement d'un nouveau réseau local. »

L'objet ne peut pas être retiré par son porteur et est doté d'un bouton panique qui permet à l'utilisateur d'obtenir une aide télé-



Attaché au poignet des personnes souffrant d'alzheimer, le Columba permet de les localiser n'importe où.

phonique immédiate à tout moment.

En France, le Columba a pour le moment trouvé preneur. « C'est un des pays où la technologie du téléphone cellulaire est la plus répandue sur un territoire relativement restreint. On y recense 900 000 personnes atteintes d'alzheimer et la population est vieillissante », explique Louis Massicotte. Surtout, il n'existe en Europe qu'une seule norme de téléphonie cellulaire, alors qu'il y en a deux en Amérique du

Nord : la CDMA (Code Division Multiple Access) et la GSM (Global System for Mobile Communications). « Cela complique un peu l'implantation de notre système aux États-Unis et au Canada, poursuit le PDG Louis Massicotte, mais comme le monde entier se tourne graduellement vers la norme GSM, ce sera bientôt plus facile. Le plus gros problème réside surtout dans le fait que nous vivons dans un pays immense que la téléphonie cellulaire ne couvre pas entièrement. » Il n'empêche que les premiers bracelets Columba devraient être commercialisés au Québec d'ici un an.

L'utilité de ce bracelet ne fait en tout cas guère de doute : 300 000 Canadiens souffrent de la maladie d'Alzheimer et 60 % d'entre eux s'égareront à un moment ou à un autre. Ces « évasions » durent parfois plus de 24 heures et, dans certains cas, vont jusqu'à causer la mort des égarés. Une solution existera donc bientôt pour les familles qui n'avaient de répit que dans l'enfermement d'un de leurs proches. Un bracelet au poignet pour plus de liberté. 



La fourmi déboussolée

Certains parasites peuvent littéralement prendre le contrôle de l'animal qui les héberge...

Si vous pensez, comme moi la première fois qu'on m'en a parlé, qu'une douve est un fossé rempli d'eau entourant un château médiéval, attendez un peu de faire la connaissance de la douve zoologique. Ce trématode, *Dicrocoelium dendriticum*, ressemble à un ver de 5 à 10 millimètres de long. C'est un parasite des moutons et des vaches. Il ronge leur foie, les animaux en sont malades, et c'est d'ailleurs un problème qui cause des pertes de près de 3 millions \$ par année aux éleveurs dans le monde.

Mais suivons la petite douve dans son périple, c'est très instructif. Au départ, les œufs de ce parasite se retrouvent dans les excréments des bovins lesquels sont mangés par des fourmis. En fait, il y a parfois un détour par un hôte intermédiaire, l'escargot, qui se nourrit des excréments d'animaux infectés, puis rejette à son tour les œufs de douve dans ses propres déjections. Pour continuer son cycle biologique, la petite douve doit absolument parasiter un gros animal, de préférence un mouton ou une vache. Mais aux dernières nouvelles, ni les moutons ni les vaches ne mangent de fourmis. La petite douve a alors recours à une ruse : elle modifie le comportement de son hôte en l'incitant à grimper sur un brin d'herbe et à s'y cramponner. Bien accrochée au sommet avec ses mandibules, la fourmi ignore qu'une mâchoire de mouton ou de vache va l'enfourner en même temps que le brin d'herbe. Une stratégie efficace ? Plutôt, si on se fie aux résultats. Il faut dire que si la fourmi n'est pas mangée dès la première journée, au soleil couchant, elle desserre son étreinte et s'en retourne tranquillement batifoler, comme si de rien n'était. Le lendemain, elle remonte sur un brin d'herbe, dans l'attente de l'animal brouteur qui finira par passer tôt ou tard. La petite douve peut ainsi manipuler la fourmi pendant trois mois. Plus exactement, c'est sa larve, bien installée dans le système nerveux de son hôte, qui change le comportement normal de l'insecte.

Une fois rendue dans l'estomac de son hôte final, disons un beau mouton adulte, la larve trouve de quoi se nourrir. Puis, elle se déplace vers le foie en empruntant les canaux biliaires et s'attaque

joyeusement à ce nouvel organe, méritant enfin son étrange nom de petite douve du foie. Elle retourne ensuite dans l'estomac de son hôte pondre des centaines d'œufs, puis elle meurt. L'animal excrète les larves dans ses selles, et le cycle recommence. Cette stratégie spectaculaire, caractérisée par une manipulation du comportement de l'hôte, n'est même pas unique. Il existe un groupe de 300 espèces de vers parasites, assez répandus sur la planète, les nématomorphes qui semblent tout aussi capables de modifier le comportement de leur hôte.

Récemment, une équipe française dirigée par Frédéric Thomas du CNRS, à Montpellier, a montré que des nématomorphes présents dans le sud de la France pouvaient pousser plusieurs espèces de sauterelles à se jeter à l'eau, ce qui est un comportement dangereux, voire suicidaire, pour ces insectes qui ne savent pas nager. Mais bien évidemment, le parasite ne fait pas cela consciemment et ne se soucie nullement du devenir de ladite sauterelle. Il fait cela parce qu'il a grandi rapidement dans le corps de son hôte. La minuscule larve qu'il était au départ est devenue un énorme ver qui n'a plus qu'un objectif, sortir et trouver un partenaire pour se reproduire. Or, ce ver vit normalement dans l'eau d'un ruisseau. Il manipule donc son hôte pour être relâché dans un habitat favorable à sa reproduction. Comme dans le cas de la petite douve du foie, la manipulation consiste à changer les commandes du système nerveux de celui qui l'héberge. Les biologistes de Montpellier ont

d'ailleurs montré que la sauterelle ne se « suicide » pas vraiment, mais plutôt qu'elle semble désorientée; elle se comporte comme si elle ne savait plus où elle allait. Dans un milieu où il y a de l'eau, son comportement erratique augmente donc la probabilité qu'elle tombe dans un ruisseau. Il est fascinant de penser que cette manipulation du système nerveux de l'hôte est contrôlée par des gènes spécifiques, dont on ne sait absolument rien à ce jour. Ces parasites, en tout cas, semblent prendre un malin plaisir à donner un sens nouveau à l'expression « manipulation génétique ».



Les ados

c'est quoi le problème?

L'adolescence est-elle vraiment une période à risque? Pourquoi avons-nous tant de difficultés à comprendre les jeunes? Pour en parler, Québec Science a réuni quatre spécialistes de cet âge critique.

propos recueillis par Chantal Srivastava

L'adolescence prend parfois des allures d'énigme, même pour ceux qui côtoient les jeunes de près. Québec Science a réuni autour d'une table quatre spécialistes qui les connaissent bien. **Jean Wilkins**, pédiatre à la Clinique de médecine de l'adolescence de l'Hôpital Sainte-Justine, à Montréal, accueille les jeunes depuis 32 ans. « Des ados, j'en ai vus tous les jours depuis 1974. Ils souffrent et ils ont besoin d'un *time out*, d'une pause, parce qu'on les pousse trop loin trop vite. » La sexologue **Jocelyne Robert**, auteure de *Full sexuel* et *Parlez-leur d'amour et de sexualité* (Éditions de l'Homme), confirme la tendance : « Depuis 3 ans, j'ai reçu 2 000 courriels d'adolescents ! Ils ont des préoccupations que je n'aurais jamais imaginées il y a une décennie ! »

L'anthropologue **Gilles Bibeau** s'intéresse quant à lui à « ce qui se passe dans les sociétés qui n'ont plus de rites de passage ».

Professeur à l'Université de Montréal, il s'est penché sur le rôle des gangs chez les adolescents afro-antillais (*Gangs : une chimère à apprivoiser*, Éditions Boréal). Selon lui, ces gangs proposeraient une nouvelle forme de rituel pour combler une partie du vide laissé par les nouvelles dynamiques familiales. Pour compléter ce quatuor, la voix de **Michel Parazelli**, professeur à l'École de service social de l'Université du Québec à Montréal. Issu du milieu communautaire, il a tout d'abord travaillé dans la rue avec les jeunes marginalisés avant de compléter un doctorat en études urbaines. Il est convaincu que la rue peut permettre aux jeunes de s'insérer dans la société en passant par la marge. « La marge, c'est une caricature de la norme par son contraire. Parce que la seule façon de s'approprier la loi c'est d'éprouver ce qui n'est pas la loi. Un grand paradoxe ! »

L'adolescence est-elle plus à risque qu'elle ne l'était auparavant ? « J'ai vu les problèmes pour lesquels on me consulte changer au fil des ans, raconte Jean Wilkins. Au départ, j'étais un spécialiste des drogues dures, puis je suis devenu un spécialiste de la gynéco. Ensuite, les problèmes liés aux séparations et aux divorces sont apparus; puis il y a eu les tentatives de suicide. Aujourd'hui, les troubles de la conduite alimentaire ont envahi notre unité de soins. Sur 22 lits réservés aux adolescents, j'ai 15 patientes anorexiques. »

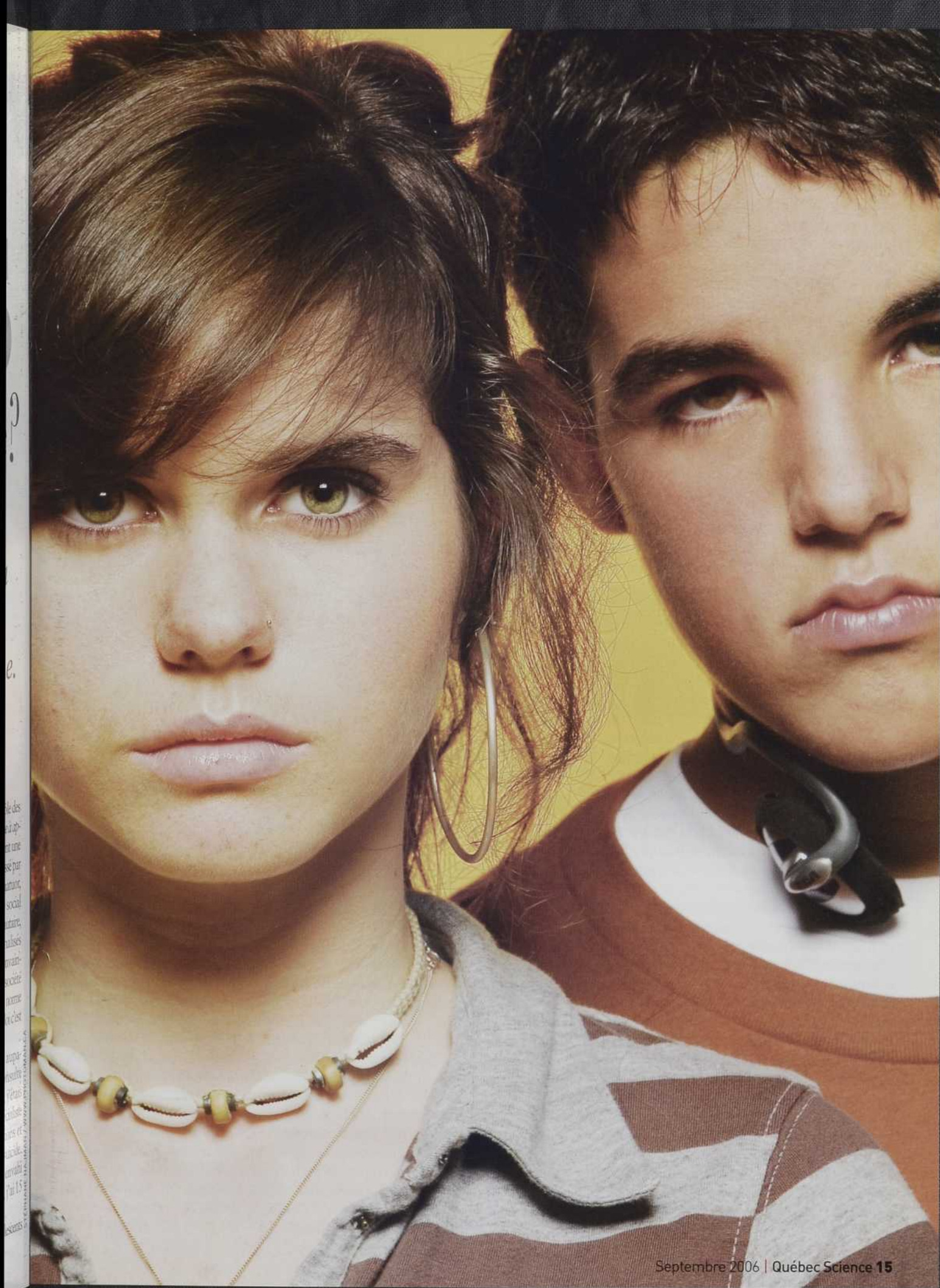
Heureusement, nuancent nos invités, la majorité des adolescents

?

2.

de des
à ap-
une
se par
atant,
social
ature,
alises
avant-
société
omme
c'est

oupa
reuil
Péan
chise
ers
cède
errable
l'ai l'a
escars



Le virage ado

s'en tirent sans trop de dommages. « Certains se démarquent même par leur contribution, leur créativité, note Michel Parazelli. Les altermondialistes, par exemple, sont en majorité des jeunes. »

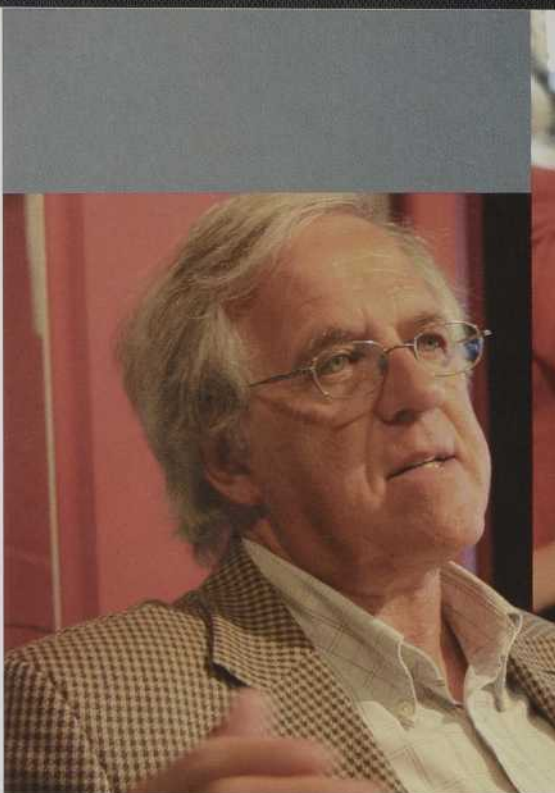
Mais les règles du jeu du passage de l'enfance à l'âge adulte sont de plus en plus complexes. Et pour ceux qui flanchent, les risques sont grands. « C'est comme un petit enfant, dit le pédiatre Jean Wilkins. Quand il marche sur le plancher des vaches et qu'il tombe, il se fait moins mal que s'il dégringole du haut d'un escalier. » L'escalier atteint aujourd'hui des sommets inégaux. Quand on tombe, c'est souvent pour plonger dans le vide.

Jocelyne Robert ne cache pas son inquiétude : « Ça fait 30 ans que je travaille avec les jeunes et je n'ai jamais connu une période autant à risque. Notre société n'est pas très conséquente. Alors que les jeunes sont plus que jamais exposés à la pornographie, on supprime l'éducation sexuelle des programmes scolaires. Le discours dominant est ambivalent, ce qui est une grande source d'anxiété. Durant la grande noirceur ou pendant la révolution sexuelle, on savait à quoi s'en tenir ! Aujourd'hui, on se scandalise des mutilations génitales alors qu'on passe notre temps à aller se faire charcuter pour correspondre à des normes de beauté. On voit des filles qui veulent se faire resserrer le vagin ou qui se font offrir des seins pour leur seizième anniversaire ! Il y a 20 ans, on n'en était pas là ! » Et Jean Wilkins de rétorquer, sourire en coin : « C'est peut-être qu'on a vieilli, madame ! Tout ce que vous décrivez, je le vois aussi, mais ça ne m'affole pas, car je sais que la plupart ne s'enliseront pas là-dedans. Parce que les adolescents développent leur intelligence. »

À qui la faute ? « Nous sommes dans une société individualiste et extrêmement compétitive, où il faut réussir socialement, constate l'anthropologue Gilles Bibeau. Les standards sont très élevés, à l'école et ailleurs. De surcroît, pour exister, il faut consommer. » La pression est tellement forte que le jeune prend parfois des risques.

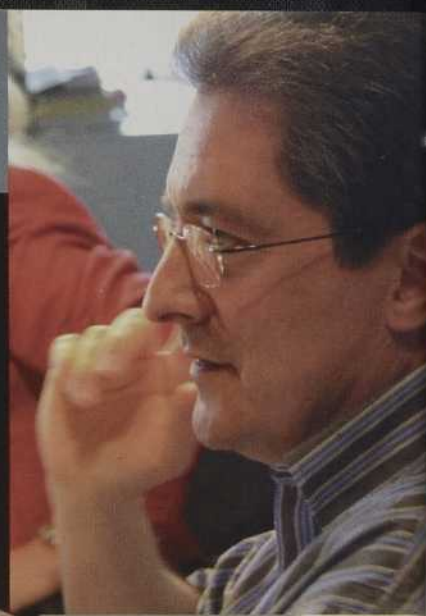
Et même pour ceux et celles qui se conforment à l'ordre établi, cette pression est parfois source de bien des maux. « La majorité de ma clientèle est constituée de "performantes" qui ont suivi la trajectoire de l'excellence, se désolent Jean Wilkins. Depuis qu'elles sont nées, on leur a montré la voie en leur disant : c'est comme ça qu'il faut que ça marche. Mais à l'adolescence, l'urgence d'agir doit venir de l'intérieur, pas d'une pression externe. »

Pour illustrer son propos, Jean Wilkins raconte une anecdote : « Une dame m'a téléphoné un jour après m'avoir vu à la télé. Elle m'a dit : "Vous savez, docteur Wilkins, j'ai atteint tous les objectifs que l'on m'avait fixés, mais je ne sais toujours pas qui je suis !" »



« Avant, les jeunes arrivaient à l'urgence accompagnés de leurs amis. Maintenant, ils y sont abandonnés. »

Jean Wilkins, pédiatre à la Clinique de médecine de l'adolescence de l'Hôpital Sainte-Justine



« Notre société n'est pas très conséquente. Alors que les jeunes sont plus que jamais exposés à la pornographie, on supprime l'éducation sexuelle des écoles. »

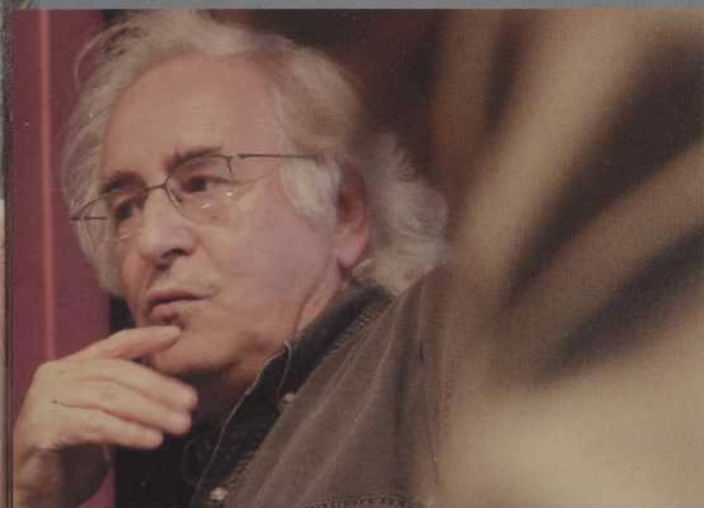
Jocelyne Robert, sexologue



« Pour exister, il faut que tu mettes le paquet, ironise Michel Parazelli. Il faut te refaire le corps, l'esprit ! Tout, aujourd'hui, valorise la jeunesse. Les adultes rêvent de rester jeunes. Les adolescents sont donc l'incarnation de ce que les adultes voudraient être. Mais ce n'est pas comme cela que l'on accompagne un jeune. » Depuis la fin des années 1990, Michel Parazelli note aussi un dangereux virage vers la prévention : « Au lieu d'encadrer les jeunes, on anticipe les problèmes qu'ils pourraient avoir. On projette un adolescent qui n'existe pas, un adolescent virtuel. C'est comme si on considérait leurs problèmes comme une maladie. Pour affronter la situation, on a recours à la logique qui a prévalu en santé publique pour lutter contre la rougeole ou la méningite. Au fond, on intervient avant même que l'adolescence ne se manifeste. On va jusqu'à faire de la prévention précoce auprès d'enfants à peine sortis du ventre de leur mère », affirme-t-il.

« Au lieu d'encadrer les jeunes, on anticipe les problèmes qu'ils pourraient avoir. On projette un adolescent qui n'existe pas, un adolescent virtuel. »

Michel Parazelli, professeur à l'École de service social de l'Université du Québec à Montréal



« Ce n'est pas facile aujourd'hui, pour un garçon, d'entrer dans la masculinité et de construire son image de la paternité; et ça ne l'est pas davantage pour une fille de se bâtir une image de mère. »

Gilles Bibeau, professeur d'anthropologie à l'Université de Montréal

Les adultes sont-ils la source du mal-être adolescent? Selon Gilles Bibeau, les familles recomposées, et toutes les nouvelles structures familiales, avec leur cortège de figures paternelles et maternelles, compliquent la vie des adolescents. « Ce n'est pas facile aujourd'hui, pour un garçon, d'entrer dans la masculinité et de construire son image de la paternité; et ça ne l'est pas davantage pour une fille de se bâtir une image de mère », soupire l'anthropologue. Dans les villages africains où il a travaillé durant une quinzaine d'années, Gilles Bibeau a remarqué que les rituels d'initiation permettent aux jeunes de répondre à de grandes questions: « Qui suis-je par rapport à mon père, à ma mère? » Ces rites de passage servent aussi à apprivoiser la sexualité. Que faire dans nos sociétés en deuil de rituels? « On ne peut pas imposer des rituels pour aider les jeunes, répond Gilles Bibeau. Il faut essayer de comprendre ce qui remplit une fonction rituelle pour les ados d'aujourd'hui. Traditionnellement, ces rites marquent un point de rupture, une étape entre l'enfance et l'âge adulte, un moment où le jeune se prépare à devenir père ou mère. »

Pour Michel Parazelli, un processus clé s'est enclenché en mai 1968 pour redéfinir la jeunesse: « La contre-culture a remis en question l'autorité. Depuis, les gens ont commencé à se

réaliser eux-mêmes, sans se fier à l'État, au curé ou aux parents. On a donc l'impression que les adolescents ne respectent pas les normes ambiantes, sauf que bon nombre de ces règles ne sont plus absolues. Les jeunes bricolent entre eux des rites de passage pour au moins donner un sens à leur vie et obtenir la reconnaissance de leurs pairs. Mais rien de tout cela ne fait consensus. Et si on ne veut pas être dépassé, il faut vraiment essayer de comprendre ce qui arrive », suggère Michel Parazelli.

« Au contraire, moi je constate que les jeunes se conforment à des normes, rétorque la sexologue Jocelyne Robert. Ils subissent une pression, voire une oppression, pour se conformer aux règles morales de notre société. Autant certains jeunes refusent de grandir au point d'en devenir anorexiques, autant d'autres prennent des raccourcis vers l'âge adulte. Il y a des petites filles de huit ans qui ont l'air de femmes fatales. » En fin de compte, les jeunes sont de plus en plus seuls, constate-t-elle.

« À l'hôpital, on a appelé ça *the me decade* (la décennie du moi), explique Jean Wilkins. Tout a été centré sur l'individu. Avant, les jeunes arrivaient à l'urgence accompagnés de leurs amis. Maintenant, ils y sont abandonnés. La chanson des Colocs, « Tassez-vous de d'là » l'exprime très bien: « Je l'ai laissé tout seul au bord de la catastrophe. J'ai pas voulu l'abandonner dans le moment le plus *rough*. Je suis le lâche des lâches, pas le *tough* des *tough*. » Il y a des chansons comme ça qui me fascinent, parce qu'elles reflètent

exactement ma pratique médicale », s'exclame le pédiatre.

Comment s'en sortir? Comment redonner aux jeunes leur droit à l'adolescence et les outiller pour franchir cette étape? « L'amitié est encore une valeur très forte », observe Jocelyne Robert. « Il faut trouver des lieux pour débattre », réclame Michel Parazelli. « Est-ce qu'il y a des normes qu'on peut négocier entre nous sans qu'elles soient imposées comme avant? Actuellement, on assiste à un affrontement entre institutions qui se renvoient les blâmes, mais il n'y a pas de débat réel. »

En attendant, les adolescents – et peut-être surtout les adultes!

« Tassez-vous de d'là,
y faut que j'voye mon
chum / Je l'ai laissé tout
seul au bord de la
catastrophe / J'ai pas
voulu l'abandonner
dans le moment le plus
rough / Je suis le lâche
des lâches, pas le *tough*
des *tough*. »

Les Colocs

– doivent apprendre à vivre avec l'incertitude. Bon nombre de questions restent sans réponse, mais une seule grande règle demeure: à chaque ado, son rythme. Un adage qui se vérifie jour après jour à la Clinique de médecine de l'adolescence de l'Hôpital Sainte-Justine où le docteur Wilkins doit, certains matins, dire à des parents découragés: « Laissez donc votre ado tranquille! Oui, ça va aller mal. Mais si on intervient, on va se réveiller avec encore plus de problèmes. J'ai créé un lien avec votre enfant. On va capitaliser sur le temps, sur ce lien, sur cet accompagnement. » Même avec toute sa science, Jean Wilkins doit parfois laisser faire le temps, parce que grandir et faire grandir c'est un art, pas une science exacte. **CS**

Une histoire inventée



Cette période mouvementée qu'est l'adolescence n'a pas toujours été synonyme de crise.

par Marie-Claude Bourdon

L'adolescence n'existe pas. Il y a l'enfance et il y a l'âge adulte. Entre les deux, un passage un peu flou que les sociétés ont appréhendé de multiples façons. Bien sûr, il y a toujours eu des jeunes, mais nos ancêtres n'avaient aucune idée de ce que nous appelons l'adolescence. Dans les années 1930, l'anthropologue Margaret Mead constate chez les indigènes du Pacifique Sud que la transition entre l'enfance et l'âge adulte ne conduit pas à la crise qui la caractérise en Occident. D'où la conviction, qui s'est imposée depuis, selon laquelle l'adolescence n'est pas un phénomène universel, nécessaire et incontournable, mais un pur produit de notre civilisation.

« Notre représentation de l'adolescence comme une période de crise associée à une recherche d'identité et à une révolte date

de la fin du XIX^e siècle », nuance l'historienne Louise Bienvenue, de l'Université de Sherbrooke. C'est la montée de la bourgeoisie, à l'époque industrielle, qui aurait créé les conditions propices à l'apparition de ce concept. Motivés par leur

volonté de s'enrichir, et conscients de l'importance de l'éducation, les bourgeois consentent un effort énorme pour former leurs enfants. Or, le concept d'adolescence est étroitement lié au développement de la scolarisation secondaire, qui

L'adolescence dans tous ses sens

Le mot « adolescence » est attesté dès le XIII^e siècle en ancien français. Dans les premiers dictionnaires du XVII^e siècle, le mot « adolécant », comme on l'écrivait à l'époque, est surtout employé comme raillerie, et l'Académie précise qu'il « ne se dit que des garçons ». Le mot vient du latin *adulescens* qui, pour sa part, tire son origine du verbe *adolescere*, signifiant « grandir », dont le participe présent se dit *adolescens*, « en train de grandir », et le participe passé *adultus*, « qui a fini de grandir ». Chez les Romains, le terme *adulescens* s'employait pour désigner un jeune homme âgé entre 17 et 30 ans, parfois plus. En français, le féminin « adolescente » apparaît tardivement et ce n'est qu'en 1932 que le *Dictionnaire de l'Académie française* efface toute distinction entre les sexes dans la définition du mot « adolescent ». Cela reflète la toute petite place accordée aux filles dans l'histoire de l'adolescence.

« Ils sont inconstants et se dégoûtent vite de ce qu'ils ont désiré. Parmi les plaisirs du corps, ce sont ceux de la chair qu'ils préfèrent. Ils ne savent pas se maîtriser. Ils aiment avec excès, haïssent avec excès et se comportent de même en toutes autres occasions. »

- Aristote

regroupe les jeunes et les isole du reste de la société.

« Dans la seconde moitié du XIX^e siècle, on commence à se représenter la société divisée en groupes d'âge, et plus seulement en classes sociales. Les adolescents sont alors perçus comme un groupe à risque, explique Jean-Claude Caron, professeur d'histoire à l'université Blaise-Pascal, à Clermont-Ferrand II. Les grandes thèses publiées à l'époque sur la jeunesse criminelle sont l'équivalent de notre littérature sur l'adolescence délinquante. »

En fait, précise Louise Bienvenue : « C'est surtout le regard posé par la science sur les jeunes qui a imposé le terme d'« adolescence ». » Au début du XX^e siècle, la médecine commence en effet à mieux comprendre les processus physiologiques de la puberté. C'est aussi la grande époque de Freud. Psychologues, criminalistes, travailleurs sociaux vont s'emparer de cette nouvelle réalité et les travaux savants vont se multiplier pour élucider le mystère. Mais si l'adolescence fait l'objet d'études scientifiques depuis le tournant du XX^e siècle, est-ce à dire qu'elle n'existait pas avant ?

Pas sûr, répond Louise Bienvenue : « Envisager les âges de la vie comme des constructions sociales n'exclut pas le fait qu'il existe des constantes associées à cette période se situant entre l'enfance et l'âge adulte. Et même si, autrefois, les jeunes commençaient à travailler à 14 ans, ils n'avaient pas autant d'autonomie que les adultes. »

Car la façon dont on conçoit la jeunesse – et avec elle l'âge de la majorité – varie selon les cultures et les époques. « Aujourd'hui, dès qu'on entend le mot « adolescent », on pense « conduites à risque », dit Jean-Claude Caron. Ce n'était pas nécessairement le cas auparavant. Il y a toujours eu des rites violents associés à la jeunesse, comme les bagarres de village au Moyen

Âge. Sauf que, loin d'être punis, ces comportements étaient valorisés par la communauté. »

Le phénomène de gang n'a lui non plus rien de nouveau, mais on trouvait parfois le moyen de le détourner à des fins positives. Dans les villages européens, des bandes de jeunes non mariés avaient pour responsabilité d'organiser les fêtes qui ponctuaient le calendrier. Ces groupes finançaient des événements en jouant à la police des mœurs : si un veuf s'éprenait d'une trop jeune fille, par exemple, ils faisaient du tintamarre – une coutume appelée le charivari – sous ses fenêtres toutes les nuits. Pour être libérée de ses tourmenteurs, la victime devait payer une amende qui servait à la mise en œuvre des festivités. « C'était une façon institutionnalisée de canaliser les pulsions des jeunes », dit Louise Bienvenue.

Les filles aussi avaient leurs rassemblements. Dans plusieurs pays, elles se réunissaient, pendant les soirées d'hiver, pour filer en commun leur trousseau. La saison des veillées commen-

çait généralement en

novembre, autour de la Sainte-Catherine, patronne des filles à marier. Dans certaines régions, les jeunes hommes venaient divertir les fileuses et en profitaient pour jeter un coup d'œil au trousseau. Quand l'ouvrage était terminé, les jeunes gens mangeaient, buvaient et dansaient ensemble. Au XVIII^e siècle, un évêque allemand avait tenté d'interdire ces réunions un peu trop conviviales à son goût.

La permission d'assister à une danse, pour une fille, était souvent considérée comme un marqueur du fait qu'elle n'était plus une enfant.

Une sorte de rite d'initiation. Mais cela ne suffisait pas à lui conférer le plein statut d'une adulte, précise l'Autrichien Michael Mitterauer, historien de la famille, dans *A History of Youth*. Dans la plupart des sociétés traditionnelles, c'est le mariage qui constitue le véritable seuil de l'âge d'adulte. « Contrairement à ce que l'on a pensé pendant longtemps, les jeunes se mariaient relativement tard, note Jean-Claude Caron. Il n'était pas rare qu'une jeune femme prenne époux seulement à 23 ou 25 ans. »

Les hommes pouvaient attendre encore plus longtemps avant de célébrer leurs noces. Quand ils avaient eu la possibilité d'acquérir une terre ou une maison. La post-adolescence ne serait donc pas un phénomène nouveau, même si les Tanguy du Moyen Âge ne s'incrustaient pas toujours chez papa et maman. En ville, les apprentis et les compagnons travaillaient pour différents maîtres. Dans les campagnes, les garçons et les filles de ferme, de même que les pages et les demoiselles chez les nobles, étaient souvent placés au service d'une autre famille que la leur.

Comme l'a démontré l'historien français Philippe Ariès, entre autres par ses observations des tableaux de genre, la discontinuité entre l'enfance et l'âge adulte était certainement moins marquée autrefois. La transition entre les deux était donc plus aisée, écrit Michael Mitterauer. Mais les jeunes traversaient quand même une période intermédiaire caractérisée par ses regroupements, ses divertissements, son intérêt envers l'autre sexe et son apprentissage des rôles adultes.

De nombreux peuples, entre autres les Murias de l'Inde, les Massaïs africains ou les Trobriandais du Pacifique Sud, avaient l'habitude d'isoler leurs adolescents dans des maisons à part. Peut-être était-ce pour éviter la confrontation entre les générations. Mais n'est-ce pas aussi ce qu'on faisait dans les collèges de la bourgeoisie ? Au-delà des différences culturelles, l'adolescence, avec ses excès et ses débordements, n'est-elle pas toujours problématique pour les adultes ? **CS**



CAT



Entre 13 et 25 ans, le cerveau se transforme à une vitesse folle. Et si, en matière de santé mentale, tout se jouait à l'adolescence?

par Noémi Mercier

Avec son sourire timide et ses épaules voûtées, Cassandra ressemble à n'importe quelle fille de 16 ans. Mais son air désabusé cache un drame plus profond que la révolte passagère qui affecte bien des jeunes de son âge. Il y a quelques mois, pendant que ses copines allaient à l'école, elle était emmenée de force à l'Hôpital de Montréal pour enfants, la tête remplie d'idées suicidaires. « J'ai gaspillé trois mois de ma vie dans cette prison, raconte la jeune fille, qui préfère taire son vrai nom. Tout ce que j'avais à ma disposition, c'était un lit et un lavabo. Je n'avais même pas le droit d'aller seule aux toilettes, elles étaient verrouillées. »

Depuis son transfert dans un centre de jour pour adolescents, à l'Hôpital Douglas de Montréal, pas une fois elle ne s'est infligé de coupures aux poignets. Cette petite victoire n'adoucit pourtant guère sa vie quotidienne. Entre la psychothérapie, la sculpture, la zoothérapie, le rattrapage scolaire et le dîner qu'on la force à manger, elle se sent toujours prisonnière. « L'adolescence est en soi une période difficile, dit la psychologue Karina Béland, coordonnatrice clinique de l'hôpital de jour. On a beaucoup de décisions à prendre. On doit développer son identité et se séparer de ses parents. C'est encore plus difficile de se définir quand on passe ses journées dans un établissement psychiatrique. » Trop malades pour reprendre l'école, mais pas assez pour être hospitalisés, ces jeunes avides d'indépendance acceptent, un peu à contre-cœur, de se plier aux exigences des médecins, psychologues et infirmières.

Dans le petit pavillon de l'Hôpital Douglas, quatre ados sont assis autour d'une table pour participer à une thérapie de groupe. Le sujet du jour : l'estime de soi. Malgré les encouragements des deux thérapeutes, le courant

ne passe difficilement entre ces âmes fragiles qui n'ont en commun que leur mal de vivre. Éric est souvent le premier à prendre la parole : tout un progrès pour ce garçon renfermé atteint d'un trouble anxieux, qui ose encore à peine esquisser un sourire et qui refuse lui aussi de dévoiler son vrai nom. Avant d'arriver au centre, il y a quelques mois, il portait en permanence un capuchon pour couvrir son visage. « J'ai moins de difficulté à entrer en contact avec les autres, confie-t-il. Je suis capable de prendre le métro, ce que je ne faisais pas avant. Mais j'ai hâte que tout le monde me lâche, que je puisse enfin faire mon chemin seul. »

Pour Éric, comme pour la plupart des jeunes traités ici, c'est à la puberté que tout a chaviré. « Je me faisais "niaiser" à l'école depuis un sacré bout de temps », dit-il. Mais ce n'est qu'à 14 ans que l'anxiété l'a submergé. Cassandra, elle, n'en avait que 13, l'âge des nouvelles rondeurs et de l'apparition des menstruations, quand elle a connu son premier épisode dépressif. C'est en effet souvent à l'adolescence que l'on voit apparaître les premiers symptômes de la dépression, de l'anxiété, de la schizophrénie, du trouble bipolaire ou de la toxicomanie.

À cet âge, les bouleversements hormonaux sont plus importants qu'à tout autre stade de l'existence, et le cerveau est en proie à une restructuration phénoménale. La « surchauffe » propre à cette phase tourmentée pourrait, dans certains cas, faire littéralement exploser la marmite.

À regarder un ado affalé devant la télévision, on ne se doute pas qu'il vit là une des périodes les plus stressantes de sa vie. C'est pourtant le cas. Car il n'y a pas que les hormones sexuelles qui s'emballent à la puberté. La production de cortisol, qui nous permet de mobiliser nos énergies face au stress, grimpe elle aussi en flèche, surtout vers l'âge de 13 ans. « C'est un changement normal qui facilite la maturation du système reproducteur. Mais cela a pour conséquence de rendre les adolescents biologiquement plus sensibles au stress », explique Elaine Walker, professeure de psychologie à



l'université Emory d'Atlanta. Pour ceux qui ont déjà une réponse au stress exacerbée, cette poussée soudaine de cortisol serait la goutte d'eau qui fait déborder le vase, au point de déclencher une psychopathologie.

Que se passe-t-il dans la tête des jeunes pour engendrer un tel raz-de-marée? Le cerveau est truffé de récepteurs pour accueillir ces molécules en folie. En s'attachant aux neurones, les hormones peuvent moduler l'activité des neurotransmetteurs, ces messagers chimiques qui jouent un rôle de premier plan dans une foule de troubles psychiatriques. Le cortisol influencerait notamment le flot de la dopamine, un neurotransmetteur trop actif chez les patients schizophrènes. Des études menées pendant plusieurs mois ont montré que les adolescents qui secrètent le cortisol en grande quantité manifesteront des symptômes plus sévères de dépression, d'anorexie ou de schizotypie, une forme légère de schizophrénie.

À elle seule, la puberté expliquerait aussi pourquoi la dépression « change de sexe » à l'adolescence. Durant l'enfance, ce sont les garçons qui sont les plus susceptibles d'être déprimés. Mais les adolescentes, elles, dépassent largement leurs camarades masculins. À 16 ans, plus d'une fille sur quatre rapporte une forte détresse psychologique, contre seulement un garçon sur huit, selon l'*Enquête sociale et de santé* menée auprès des enfants et des adolescents québécois en 1999. « Les Québécoises ont leurs premières menstruations à 12,7 ans en moyenne, au moment de la transition entre le primaire et le secondaire, précise Diane Marcotte, professeure de psychologie à l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Elles vivent donc deux stress en même temps, alors que les garçons ne seront pubères que deux ans plus tard. » Et les adolescentes réagissent beaucoup moins bien aux changements physiques qui accompagnent la puberté, synonymes, chez elles, de rondeurs. « Leur corps s'éloigne des standards de la société, qui valorise une silhouette prépubère. Et l'estime de soi des filles est davantage tributaire de l'image corporelle. »

Cassandra en aurait long à dire à ce chapitre. Au cours de la séance de thérapie sur l'estime de soi, elle confie timidement se sentir « grosse

Drogués un jour, drogués toujours?

Des milliers de jeunes Québécois avalent chaque jour des stimulants qui sont de proches cousins de la cocaïne : le méthylphénidate (Ritalin) et les amphétamines, les remèdes les plus courants contre le trouble de l'attention. Selon les données du régime public d'assurance-médicaments, le nombre d'ordonnances de stimulants destinés aux ados de 12 à 17 ans a bondi de presque 150 % en cinq ans, passant de 23 450 en 2000 à 57 988 en 2005!

Quelles sont les conséquences à long terme de cette consommation précoce? La question divise les scientifiques. Nadine Lambert, de l'université de la Californie à Berkeley, a étudié des jeunes adultes ayant reçu un diagnostic de déficit d'attention avec hyperactivité. Parmi ceux qui avaient pris des stimulants pendant au moins un an dans leur enfance, 27,4 % étaient cocaïnomanes, contre seulement 15 % de ceux à qui on n'en avait jamais prescrit. D'autres chercheurs ont observé l'inverse : les stimulants diminueraient les risques de toxicomanie. Comment s'y retrouver? Des études sur les animaux suggèrent que l'effet dépend du moment où le médicament est administré. Injecté durant l'enfance, le méthylphénidate atténuerait les effets gratifiants de la cocaïne chez les rats devenus adultes. Prise à l'adolescence, la substance rendrait les rats plus enclins, une fois adultes, à s'auto-administrer de la cocaïne.

Une chose est sûre, la majorité des toxicomanes s'initient aux drogues avant la vingtaine, et plus le baptême est précoce, plus la dépendance risque d'être sévère. Biologiquement, les ados seraient en effet particulièrement susceptibles de devenir accros aux drogues, car le circuit de la récompense et son messager chimique principal, la dopamine, sont surexcités pendant cette période. Ce neurotransmetteur fonctionne comme un feu vert : il motive à agir pour satisfaire un besoin naturel ou obtenir une sensation de plaisir. La nicotine, l'alcool, la cocaïne, les opiacés et le cannabis stimulent tous l'activité de cette molécule; leurs effets seraient donc accentués chez les ados. Pendant ce temps-là, le feu rouge, lui, n'est pas encore au point! Le cortex préfrontal, siège des fonctions cognitives supérieures comme la planification, l'organisation et l'inhibition des impulsions, n'arrive en effet à maturité qu'à la fin de l'adolescence.

et laide» lorsqu'elle regarde son reflet dans le miroir. «J'ai une image corporelle déformée, dit-elle en empruntant le jargon de ses thérapeutes. Vous n' imaginez pas la quantité de magazines que je pouvais acheter. Je passais mon temps à me comparer aux mannequins.»

La jeune fille avait aussi sans doute une prédisposition depuis la naissance. «Plusieurs membres de ma famille ont souffert de dépression, eux aussi», révèle-t-elle. La surdose d'hormones de la puberté a probablement réveillé des gènes qui dormaient, inactifs, pendant son enfance. «Si plusieurs troubles psychiatriques ne font surface qu'à l'adolescence, c'est parce que les changements hormonaux déclencheraient l'expression de vulnérabilités génétiques», explique Elaine Walker. À divers stades de notre développement, des segments de notre ADN entrent en action, tandis que d'autres s'éteignent. En activant les récepteurs situés à l'intérieur des neurones, les hormones peuvent altérer ce mécanisme.

On sait maintenant chiffrer, en pourcentage, l'«héritabilité» d'un trait à différentes étapes de la vie. Après la puberté, l'influence des facteurs génétiques sur une foule de caractéristiques augmente. «C'est le cas notamment pour le rendement cognitif, la personnalité, le comportement antisocial, les troubles alimentaires et la dépression», précise Elaine Walker.

Kelly Klump, de l'université du Michigan, a notamment comparé les signes de troubles alimentaires chez des jumelles pubères et prépubères. L'hérédité n'avait qu'une influence négligeable sur les symptômes des plus jeunes. En revanche, parmi les participantes pubères, chaque sœur affichait une intensité de symptômes semblable. Elles ont beau partager le même code génétique, ce n'est qu'après la puberté que cette concordance se manifeste.

«L'adolescence pourrait s'avérer la période optimale pour prévenir les troubles psychiatriques sévères.»

cruelle. «Lorsque le premier épisode apparaît à 15 ou 16 ans, le jeune n'a pas eu le temps de terminer ses études secondaires ou d'établir des relations interpersonnelles solides. Et ce qui prédit l'évolution à long terme de la maladie, c'est le degré d'adaptation sociale du patient avant qu'elle ne se déclare.»

Pas toujours facile, justement, de s'adapter socialement à cet âge. Presque adultes par moments, puérils l'instant d'après, les ados nagent dans l'ambivalence. C'est qu'il y a un écart entre leurs capacités intellectuelles, de plus en plus sophis-

tiquées, et leur maturité émotionnelle, soutient Diane Marcotte. Un état particulièrement propice à la dépression. «Ils traversent une phase qu'on appelle l'égoïsme de pensée, c'est-à-dire la difficulté à faire la différence entre leurs propres préoccupations et celles d'autrui. Ils s'imaginent que tout le monde les regarde dès qu'ils ont un bouton sur le nez, et ils ont l'impression que leurs problèmes sont uniques au monde. C'est très dur pour eux!»

Si l'adolescence est une période aussi mouvementée, c'est parce que le cerveau, lui aussi, s'agite. Vers 12 ans, la matière grise – les neurones et leurs petites branches appelées dendrites – amorce une cure d'amincissement majeure. Les connexions entre les neurones (les synapses), qui s'étaient multipliées jusque-là, sont élaguées, et seules les plus utilisées survivront. Pendant ce temps, la matière blanche, elle, s'épaissit. Il s'agit de la myéline, une substance adipeuse qui enrobe les fibres nerveuses comme un isolant, accélérant la transmission de l'information.

C'est donc dire que ces grands «flancs-mous» méconnaissables, avec leurs humeurs changeantes et leurs gestes impulsifs, sont en train d'établir les circuits cérébraux qui seront déterminants pour leur passage à l'âge adulte. Et si quelque chose cloche déjà dans la



Ces cinq images d'un cerveau normal montrent l'amincissement progressif de la matière grise entre l'âge de 5 et 20 ans. Les taches bleues, de plus en plus étendues, représentent les zones où la proportion de matière grise est faible.

Si ces hypothèses se confirment, spécule Elaine Walker, on pourrait songer à atténuer, à l'aide de médicaments, l'intensité des changements hormonaux chez les adolescents vulnérables. «L'adolescence pourrait s'avérer la période optimale pour prévenir les troubles psychiatriques sévères.»

Notamment la schizophrénie. En repérant les personnes à risque dès l'adolescence, on pourrait peut-être mieux les protéger contre cette terrible maladie, qui touche 1 % de la population mondiale. Car bien que la plupart des patients schizophrènes ne basculent dans la psychose qu'au tournant de la vingtaine, c'est à l'adolescence que s'amorce leur descente aux enfers. «Presque invariablement, ils présentent des signes avant-coureurs pendant quelques semaines, quelques mois ou même des années avant leur premier épisode psychotique», explique le docteur Ashok Malla, professeur au département de psychiatrie de l'Université McGill et directeur du programme d'évaluation, d'intervention et de prévention des psychoses à l'Hôpital Douglas. «La moitié d'entre eux traversent une période de dépression. D'autres ont des comportements étranges, sont anxieux ou s'isolent.» Et plus la première psychose frappe tôt, plus la maladie s'avérera

mécanique du cerveau, ce chambardement pourrait précipiter l'apparition d'une maladie mentale demeurée latente depuis l'enfance.

Pour mieux comprendre ce phénomène, la docteure Judith Rapoport, chef de la division de pédopsychiatrie à l'Institut national de la santé mentale, au Maryland, fouille les méninges d'adolescents schizophrènes qui ont subi leur première psychose avant leur treizième anniversaire, une forme très sévère de la maladie. À intervalles réguliers, elle prend des images par résonance magnétique de leur cerveau et les compare à celui d'adolescents normaux. «Chez nos patients, l'élagage de la matière grise est exagéré et plus rapide que chez les adolescents en santé», explique-t-elle. La différence est particulièrement marquée au début de l'adolescence. Par la suite, les deux groupes se rejoignent. «Lorsqu'on suit ces patients sur plusieurs années, on remarque que, vers 21 ou 22 ans, le déclin du cortex se stabilise et leurs anomalies cérébrales sont plus localisées.»

Un phénomène semblable se produirait chez les patients schizophrènes plus typiques, qui tombent malades au début de la vingtaine. Avant même leur première psychose, l'élagage du cortex propre à l'adolescence viendrait mettre à nu des faiblesses du

cerveau préexistantes. « Quand on se renseigne sur l'enfance des schizophrènes, on se rend compte qu'il y avait déjà des signes subtils que leur système nerveux ne tournait pas tout à fait rond, poursuit Judith Rapoport. Ils ont marché ou parlé un peu plus tard que leurs frères et sœurs, leur quotient intellectuel était de 10 points plus faible, ils avaient très peu d'amis ou avaient de la difficulté à nouer leurs lacets, par exemple. »

Avec un cerveau aussi sensible, est-il bien prudent de prescrire aux adolescents des médicaments qui agissent directement sur le système nerveux central? « Qu'est-ce qui se produit lorsqu'on baigne un cerveau en pleine réorganisation dans une toxine? Voilà la question fondamentale dont personne ne se préoccupe », s'indigne le docteur Peter Breggin. Ce psychiatre d'Ithaca, dans l'État de New York, a témoigné lors de nombreuses poursuites contre les compagnies pharmaceutiques et a publié des dizaines d'articles sur les effets négatifs des drogues psychoactives, comme le Ritalin et les antidépresseurs. Ses 40 ans de pratique l'ont convaincu d'une chose : « Une société sensée interdirait l'utilisation des médicaments psychiatriques chez les jeunes. Ces drogues leur font beaucoup plus de tort que de bien. »

On est cependant loin de la société dont rêve Peter Breggin. Au cours des 10 dernières années, l'usage de ces substances chez les jeunes a continué de progresser en Amérique du Nord, constate David Cohen, chercheur au Programme de recherche concertée sur la chaîne des médicaments, à l'UQAM, et professeur en travail social à l'université internationale de la Floride. Au Québec, le nombre d'ordonnances de psychotropes pour les jeunes de 12 à 17 ans a grimpé de 130 % en cinq ans, passant de 19 274 en 2000 à 44 296 en 2005. Et ces chiffres n'incluent que les personnes qui souscrivent au régime public d'assurance-médicaments!

Mais le plus inquiétant, estime David Cohen, c'est l'explosion de la prescription d'antipsychotiques. Dans une récente étude, le docteur Mark Olfson, de l'université Columbia, à New York, a épluché les statistiques sur les visites chez le médecin des 20 ans et moins. Entre 1993 et 2002, la proportion d'enfants et d'adolescents ayant reçu une ordonnance d'antipsychotiques a quintuplé aux États-Unis! Pourtant, seulement 14 % d'entre eux souffraient d'un trouble psychotique. Près de 40 % présentaient un trouble du comportement, comme le déficit d'attention. Les autres avaient un trouble de l'humeur, un trouble envahissant du développement ou un retard mental. « Des médicaments qui n'ont été approuvés que pour la psychose chez l'adulte sont utilisés pour traiter tout l'éventail des problèmes des jeunes », déplore David Cohen.

La controverse autour des antidépresseurs (l'autre catégorie de psychotropes) demeure vive elle aussi. Alors que Santé Canada n'a officiellement approuvé aucun de ces médicaments pour les mineurs, les trois quarts des consultations pour une dépression, chez les 19 ans et moins, se sont conclues par une telle ordonnance en 2003. Le Ministère s'en remet « à la discrétion » des

« Une société sensée interdirait l'utilisation des médicaments psychiatriques chez les jeunes. Ces drogues leur font beaucoup plus de tort que de bien. »

jeunes. Santé Canada et la FDA ont pris ces risques assez au sérieux pour exiger, en 2004, que ces médicaments soient accompagnés d'un avertissement. Les données états-uniennes, notamment, montraient que, parmi les jeunes dépressifs, le risque d'idées ou de comportements suicidaires était deux fois plus élevé chez ceux prenant un ISRS plutôt qu'un placebo.

Simon Laflamme ne se souvient pas de ce qui était écrit sur le flacon de pilules qu'on lui a prescrites, à 17 ans, pour traiter sa dépression. Il n'a toutefois aucun mal à se remémorer son état après avoir avalé les premières doses. « Cela a empiré mon cas au début, raconte le jeune homme de 20 ans, étudiant au cégep. Je n'arrivais plus à dormir, j'avais constamment mal au ventre. J'ai vraiment failli passer "de l'autre bord"... me suicider, je veux dire. »

S'il s'est sorti de cette période sombre de sa vie, insiste-t-il, c'est quand même grâce aux médicaments, un pédopsychiatre ayant fini par trouver le bon traitement. Cela faisait presque quatre ans – depuis la séparation de ses parents – qu'il broyait du noir. « Les psychologues ne m'ont jamais vraiment aidé. Ce sont les médicaments qui m'ont donné le coup de pouce pour remonter », tranche le jeune homme.

La docteure Johanne Renaud reçoit régulièrement dans son bureau des ados au bord du désespoir. Responsable du groupe de travail sur le suicide chez les jeunes, à l'Hôpital Sainte-Justine, et chercheuse au Groupe McGill d'études sur le suicide, elle n'hésite pas

à recommander la médication aux patients les plus mal en point. « Il faut assurer un suivi étroit, parce que les antidépresseurs peuvent parfois les rendre plus agités, plus irritables; ou les pousser en phase maniaque, ce qui accroît le risque qu'ils posent certains gestes. Mais le danger de ne pas traiter est bien plus grand », affirme-t-elle. C'est que la dépression figure au premier rang des facteurs de risque du suicide chez les jeunes, avec les troubles du comportement, la toxicomanie, ainsi qu'un tempérament impulsif et agressif. « De 80 % à 90 % des personnes décédées par suicide avaient un problème de santé mentale. À elle seule, la dépression majeure multiplie le risque par 20. »

Pour ces jeunes en détresse, l'expression « crise d'adolescence » ne veut pas dire grand-chose. « Un jeune dépressif ne pense pas que c'est sa crise d'adolescence qui le rend bizarre ou marabout, dit Simon Laflamme. C'est plutôt le réflexe des parents... » Ces parents qui ont dû oublier que le mal de l'âme, quand il cogne à cet âge, ne fait pas de quartier. 

Le suicide en chiffres

Lueur d'espoir au Québec : le nombre de suicides est en baisse depuis le sommet de 1 624 morts atteint en 1999. En 2004, d'après les données préliminaires du Bureau du coroner, 1 172 personnes se sont enlevé la vie dans la province. Chez les jeunes de 15 à 19 ans, le nombre de suicides a presque diminué de moitié en 5 ans! Le tiers des décès dans ce groupe d'âge n'en serait pas moins attribuable au suicide. Le Québec continue d'ailleurs d'afficher l'un des taux les plus élevés du monde industrialisé, tous âges confondus. Les hommes sont de trois à quatre fois plus nombreux à se tuer que les femmes, même si ces dernières commettent davantage de tentatives de suicide.



N KASMAUSKI/CORBIS

Génération

XL

*Les jeunes n'ont jamais été aussi gros.
Comment vont-ils vieillir?*

par Annick Duchatel

Pendant une semaine entière au cours de la dernière année scolaire, Julien a refusé obstinément d'aller à son école de Québec. À force d'encouragements, sa mère finit par lui faire dire ce qu'il a sur le cœur. Ses camarades le harcèlent au sujet de son poids : « T'es gros; t'auras jamais de blonde; tu "pogneras" jamais... » Un vrai supplice à un âge où l'image corporelle est au centre des préoccupations. Julien – qui a insisté pour qu'on ne dévoile pas son vrai nom – a 12 ans. Il mesure 1,61 m et pèse 81 kg.

« Avec un indice de masse corporelle de 32, il se classe dans la

catégorie de l'obésité légère », dit la docteure Johanne Blais, généraliste et médecin-conseil à la Direction de la santé publique de Québec, qui le suit depuis plus de un an. « Il ne bouge pas assez, regarde trop la télévision et, pour calmer son anxiété, il grignote. Dans la cour de récréation, il n'est jamais choisi pour les jeux de groupe à cause de son manque d'agilité... »

Julien n'est pas un cas isolé. « Le taux d'obésité a triplé chez les jeunes en seulement une vingtaine d'années ! » dit le docteur Paul Boisvert, kinésiologue, coordonnateur de l'information à la Chaire de recherche sur l'obésité de l'Université Laval. D'après l'Institut de la statistique du Québec, 20 % des jeunes font de l'embonpoint et l'obésité touche 4 % à 10 % des adolescents. « C'est un problème aussi sérieux que les ravages de la cigarette », estime Lyne Mongeau, conseillère scientifique à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

Ce phénomène, qui s'est installé sournoisement, se manifeste

La malbouffe hors la loi

● Au Québec, le premier ministre Jean Charest s'est engagé cette année, avec sa Stratégie d'action jeunesse, à éliminer la malbouffe dans les écoles.

● Le gouvernement de Tony Blair vient d'interdire la malbouffe dans les cafétérias scolaires du Royaume-Uni.

● En France, le ministère de la Santé a dévoilé ce printemps un deuxième Programme national nutrition-santé qui prévoit d'« améliorer l'offre alimentaire en milieu scolaire ».

● Aux États-Unis, à la suite d'un pacte conclu entre Coca-Cola, Pepsi et Cadbury-Schweppes, seules les boissons contenant moins de 100 calories pourront encore être vendues dans les écoles secondaires. En Californie et au Connecticut, la vente de boissons gazeuses est carrément interdite dans les *high schools*.

aussi chez les plus petits. « Actuellement, un enfant sur quatre présente un excès de poids, dit Paul Boisvert. Depuis une vingtaine d'années, les médecins de famille ont vu apparaître l'obésité chez les 6 à 11 ans, et même chez les 2 à 5 ans. Comme la plupart d'entre eux seront encore obèses à l'âge adulte, on peut se demander à quoi va ressembler notre population dans 15 ans! »

En effet, l'avenir n'est pas rose. « Au début des années 1980, poursuit le médecin, le diabète de type 2 associé à l'obésité était absent chez les adolescents. C'était une maladie d'adulte. Maintenant, son taux ne cesse de grimper au sein de ce groupe d'âge. »

Or, cette forme de diabète augmente les risques de maladies cardiaques, d'autant plus qu'elle s'accompagne souvent d'hypertension et d'un taux de cholestérol élevé. On peut donc croire que les crises cardiaques, qui frappaient autrefois au tournant de la cinquantaine, vont se manifester chez ces sujets dès le début de la trentaine! Quant à l'espérance de vie de la population en général, qui est encore en train de monter, on s'attend à ce qu'elle décroisse en raison de ce nouveau phénomène.

Les adolescents qui développent un diabète de type 2 s'exposent aussi – à plus ou moins long terme – à la cécité, à l'insuffisance rénale et à l'amputation des orteils. L'obésité favorise

également l'apparition du cancer du côlon et, chez la femme, du sein et de l'utérus. Elle est aussi mauvaise pour les os; les kilos en trop pèsent sur les articulations et provoquent leur usure prématurée. « Les jeunes obèses risquent également de développer des problèmes respiratoires, dit Paul Boisvert, en particulier l'apnée du sommeil. Or, le manque de sommeil accentue la prise de poids. »

L'obésité, qui est associée à de nombreux déséquilibres hormonaux, joue en plus sur le système reproducteur: syndrome des ovaires polykystiques; problèmes de fertilité; risque accru de fausses couches; incidence élevée de donner naissance à un bébé trop gros; complications à l'accouchement. Le pronostic n'est guère réjouissant pour celles qui mettront plus tard un enfant au monde. « Des études récentes indiquent que les bébés plus gros à la naissance



Manger santé, c'est cool

Le soleil entre par les fenêtres de la cafétéria de l'école secondaire de Rochebelle, à Sainte-Foy, l'une des plus importantes au Québec avec ses 2 200 élèves. On fait la queue au bar à salade. Le Comité action santé, créé il y a deux ans, a mis de l'ordre dans le menu. Autrefois délinquante alimentaire, en contrat d'exclusivité avec Coca-Cola pour les distributrices de boissons, l'école est partie de très loin. Las d'être pointé du doigt par les médias, le directeur Guy Dumais a pris le taureau par les cornes. « Les critiques émanaient de la Chaire de recherche sur l'obésité de l'Université Laval, expliquait-il. Je suis allé leur demander leur aide. Et ils m'ont dépêché quatre spécialistes. »

Parmi eux, il y a Natalie Alméras. « Plus un seul aliment n'entre à Rochebelle sans l'approbation de la Chaire, explique la chercheuse. Cependant, nous avons procédé par étapes. Les beignes ont été bannis, les friandises chocolatées remplacées par du chocolat noir. La fréquence de la poutine (offerte autrefois quatre jours par semaine) a été progressivement réduite. Les boissons gazeuses ont été peu à peu remplacées par le jus, l'eau et le lait. Des codes de couleur ont été instaurés pour chaque aliment, selon des critères "santé". » Le Comité est aussi formé de représentants de l'école, des parents et des élèves.

« Le rôle de l'école, dit Guy Dumais, c'est de se charger de l'éducation favorisant la santé. Et ça marche. Les représentants des élèves ont été les premiers à venir nous dire: "Dehors, Coca-Cola. On n'en veut plus". » Le contrat de la compagnie ne sera pas renouvelé.



À la cafétéria de l'école de Robebelle, à Sainte-Foy, on a mis de l'ordre dans le menu.

LOUISE BILODEAU

ont davantage de chances de devenir obèses à l'âge adulte », affirme Paul Boisvert.

Quelles sont les causes de ce fléau qui risque de faire de nos adolescents la première génération à vivre moins longtemps que ses parents ? Responsable numéro un : la malbouffe présente partout, y compris aux abords des écoles. Près de un adolescent de 15 ans sur 10 prend au moins 3 repas par semaine dans un restaurant de fast-food. Il faut dire que les jeunes sont soumis à un véritable bombardement publicitaire. « Pour l'année 1998 seulement, explique Lyne Mongeau, 11 000 nouveaux produits ont été mis en marché. Les deux tiers étaient des bonbons, des grignotines, des boissons sucrées, des pâtisseries et des glaces. »

Autre facteur... de poids : le manque d'exercice. Omniprésence de l'automobile, loisirs sédentaires, infrastructures urbaines peu propices à la marche ou à la bicyclette; tout semble fait pour éviter le moindre effort. D'après les statistiques publiées en 2005 par l'INSPQ, seulement 44 % des jeunes de 12 à 17 ans (et 35 % des filles) atteignent le niveau recommandé d'activité physique.

Il y a aussi un coût psychologique à l'obésité. Dans une société qui grossit mais où, paradoxalement, le critère de beauté reste l'extrême minceur, l'estime de soi de ceux et celles qui ne se conforment pas à ces exigences en prend un coup. Une étude ontarienne menée en 2002 sur 5 749 Canadiens de 11 à 16 ans a révélé que les jeunes obèses se plaignent autant de leur

difficulté à vivre avec leur « mal » que les jeunes cancéreux.

Rendre les ados personnellement responsables de leur malheur ne fait qu'empirer les choses. Quand elle rencontre des adolescents obèses, la docteure Johanne Blais évite d'ailleurs de mettre la barre trop haut : plutôt que de les sommer de perdre du poids, elle les encourage à ne plus en prendre, un objectif bien plus réaliste. « Il faut absolument arrêter de faire du poids une responsabilité individuelle, dit Lyne Mongeau. C'est un problème plus vaste. Nous grossissons collectivement parce que notre environnement tout entier nous y pousse. Il faudra que, d'une manière ou d'une autre, nos gouvernements s'en mêlent. »

Gardons-nous cependant de dramatiser, ajoute la nutritionniste : « On peut être gros et en forme, ou maigre et malade. » C'est d'ailleurs le slogan du mouvement *fit and fat*, aux États-Unis.

Un anthropologue poserait peut-être la question différemment, poursuit la nutritionniste : « Et si l'obésité était simplement une étape de notre évolution, due au fait que nous avons trop bien résolu nos problèmes de famine et d'effort au travail ? » Après des millénaires de stockage en prévision d'une pénurie, le corps humain subit le choc de l'abondance ininterrompue. « Que va-t-il se passer après une décennie ou deux de prévalence de l'excès de poids ? s'interroge Lyne Mongeau. Il ne faut pas oublier que le propre de l'humanité, c'est de s'adapter. » **CS**

À LA HAUTEUR de mon avenir!



Collège
de Bois-de-Boulogne



JOURNÉE PORTES OUVERTES

Le mercredi 25 octobre 2006, de 15 h à 21 h

(514) DEC-3000 (332-3000) • www.bdeb.qc.ca



Le rôle joué par les nuages dans le réchauffement climatique est très... nébuleux. Des satellites vont bientôt en percer les mystères.

par Fabien Gruhier

Dans le ventre des nuages

Quoi de plus banal qu'un nuage? Un amoncellement de vapeur d'eau à la limite de la condensation! Issus de l'évaporation – des eaux de mer essentiellement – les nuages se changent en pluie (ou en neige, selon le cas) et viennent arroser les continents. Ils y entretiennent la vie en apportant l'élément le plus indispensable – l'eau –, avant de retourner à la mer, bouclant ainsi la boucle. Ce merveilleux cycle se poursuit depuis la nuit des temps, car les nuages constituent un maillon essentiel dans la régulation du climat de la planète bleue. Ce sont des « machines thermiques » assurant la conversion entre chaleur et énergie.

En prime, les nuages embellissent le ciel, faisant les délices des poètes qui ont éprouvé le besoin de les appeler des « nues ». Ah! la beauté des nues! Pourtant elles sont bien mal nommées, car elles ne se montrent jamais à nu et s'habillent au contraire d'un épais voile de mystère.

Car quoi de moins banal qu'un nuage? À tel point que les scientifiques, même s'ils hésitent à l'avouer, n'y entendent goutte. Ils

n'y voient pas bien clair, par exemple, dans le « double jeu » climatique que pratiquent les nuages. D'une part, ceux-ci font de l'ombre à la Terre en interceptant, tels des parasols, les rayons du soleil, rafraîchissant ainsi les régions survolées. D'autre part, ils absorbent beaucoup des rayons infrarouges. Ils conservent partiellement cette chaleur pour eux-mêmes, s'en servant pour réchauffer nos futures pluies qui seront ainsi plus tièdes. L'écran des nuages (l'« effet parasol » depuis le Soleil vers la Terre) fonctionne aussi en sens inverse. Dans ce cas, c'est l'« effet couvercle » : les nuages retiennent une partie du rayonnement calorique réfléchi par le sol. Tout cela explique pourquoi le rôle des nuages dans le réchauffement climatique et l'effet de serre est si... nébuleux.

Autre mystère non résolu : la hausse moyenne de la température atmosphérique devrait s'accompagner d'une augmentation importante du taux de vapeur d'eau présent dans l'air. Tous les physico-chimistes le savent, la quantité maximale de vapeur d'eau qu'un gaz peut contenir croît rapidement avec la température : l'air chaud est

susceptible de se charger de beaucoup d'humidité (comme dans un sauna). Et l'hiver, lorsque nous expirons, le panache de condensation qui sort de notre bouche est constitué d'humidité que l'air extérieur glacial ne peut absorber. Conclusion : avec le réchauffement climatique, l'atmosphère devrait se gorger d'humidité, et donner naissance à beaucoup plus de nuages, lesquels sont promis à un bel avenir. D'autant que le phénomène risque de s'« autoaccélérer ». La vapeur d'eau, puissant gaz à effet de serre, emprisonne davantage la chaleur terrestre. Elle provoque une augmentation de la température, donc de la masse de vapeur d'eau atmosphérique, donc encore un peu plus de la température, et ainsi de suite... Sur le plan théorique, ce processus apparaît véritablement infernal, susceptible de transformer la Terre en une nouvelle planète Vénus, stérilisée sous une atmosphère étouffante. Or, on ignore pourquoi, ce cercle vicieux ne semble pas – et fort heureusement! – encore enclenché.

En ce qui concerne notre ignorance quant à ce que sont réellement les nuages, la palme revient toujours à cette éternelle

1
P

veau-
s un
s ex-
n qui
d'ha-
trab-
ment
ger
coup
à un
mène
peur
en-
est-
de la
pour
peu
tte...
appo-
ble de
anier
bière
ou, ce
fort
rance
ages,
melle



LES CHEVALIERS DU CIEL

question que posent tous les enfants : pourquoi les nuages ne tombent-ils pas ? La science nous les décrit en effet comme des objets plutôt lourds, voire très lourds, constitués, au moins en partie, par des accumulations de gouttes d'eau et de glaçons. Pourtant, entre deux averses, ils restent bien sagement là-haut, toute leur masse constituant une entorse au principe d'Archimède, une violation des lois de la pesanteur.

Or, nous explique le météorologiste français Jean-Pierre Chalon dans un des rares livres consacré à ce sujet (*Combien pèse un nuage ? Ou pourquoi les nuages ne tombent pas*, EDP-Sciences éditeur), la question est superflue, car les nuages tombent et ne cessent jamais de tomber. Ils ne font d'ailleurs que ça, même quand il ne pleut pas.

L'auteur commence par régler leur compte à tous ses collègues et confrères spécialistes qui « apportent généralement une réponse fausse » à l'apparente émancipation des masses nuageuses face aux lois de la pesanteur.

La théorie la plus répandue serait que de mystérieux courants d'air ascendants empêchent les nuages de s'écraser au sol, en leur opposant une force au moins égale à leur poids. Une sorte de poussée d'Archimède atmosphérique, en somme, comparable à celle qui empêche un morceau de bois de rester au fond de la baignoire. Or c'est faux. Car, écrit Jean-Pierre Chalon, si les nuages ne s'écrasent pas, c'est que, malgré leur poids souvent formidable en apparence, ils restent plus légers que l'air. Ils ressembleraient à de grosses montgolfières ou, si l'on veut, à des méduses que leur masse n'empêche pas de flotter. En effet, de même que l'air chaud est plus léger que l'air froid, l'air humide, lui, chargé de vapeur d'eau, est plus léger que l'air sec. Les nuages sont donc avant tout d'énormes enveloppes d'air humide plus

léger que l'air environnant.

Certes, ils contiennent aussi de l'eau sous forme de micro-gouttelettes ou de minuscules glaçons, mais c'est moins d'un millionième de leur volume. Si ces micro-particules pesantes s'échappent en tombant, elles s'évaporent aussitôt dans l'air sec, sous le nuage ou à sa périphérie. Au sein du nuage – qui constitue un système dynamique en reconstitution permanente, presque une créature vivante qui se nourrit de son environnement –, les particules disparues

sont aussitôt remplacées par la condensation ou la congélation d'autres molécules de vapeur d'eau. Quant aux particules tombantes – gouttes, flocons ou grêlons selon le cas –, dès qu'elles deviennent trop grosses ou trop nombreuses pour s'évaporer avant d'avoir atteint le sol, elles se transforment en une manifestation bien connue (ou pas assez, selon les saisons et les régions) : il pleut, il grêle ou il neige... C'est particulièrement le cas avec les immenses nuages noirs, ceux qui occultent la lumière

GALERIE DE « PERSONNAGES »

Alto cumulus Ac

Blancs, pommelés, banals, abondants, anodins et jolis ; ils « moutonnent ».



Alto stratus As

Grisâtres ou bleuâtres, étagés à moyenne altitude et minces, ils se laissent souvent traverser par le soleil qui apparaît comme à travers un verre dépoli.



Cirrostratus Cs

Voiles translucides, blanchâtres, d'aspect fibreux, couvrant une grande partie du ciel.



Cirrocumulus Cc

Blancs, minces et légers, ils se présentent en couches plus ou moins régulières et ne projettent aucune ombre.



Cirrus Ci

Fibreux, blancs, délicats, ils se situent en haute altitude et contiennent beaucoup de glace ; transparents, ils deviennent roses ou rouges au lever et au coucher du soleil.



l'homme qui faisait pleuvoir

la pluie sur commande ?
est ce que nous promet un
ingénieur brésilien.

Depuis près de 80 ans, des expériences ont été tentées pour «faire pleuvoir». De nombreux pays, dont le Canada, ont ainsi projeté dans les nuages – par avion ou avec de petites fusées – des particules susceptibles de «convaincre» la vapeur saturée de se changer en gouttes d'eau. Pour cela, on a utilisé du sel (chlorure de sodium), des alginates, de la neige carbonique ou de l'iodure d'argent – ce dernier sous le prétexte qu'il cristallise comme la glace. Ces expériences se sont toujours avérées aussi coûteuses que peu convaincantes. Mais récemment, un ingénieur brésilien d'origine japonaise, Takeshi Imai, s'est distingué en réussissant à déclencher la pluie presque à volonté. Il lui faut tout de même... des nuages, préférence chauds et prêts à éclater. Alors, Takeshi Imai décolle à bord de son petit Piper tri-moteur dont les ailes projettent dans le nuage de minuscules gouttelettes d'eau pure d'un diamètre d'un millimètre. Ces gouttes artificielles interagissent avec le nuage et déclenchent la pluie. Un seul litre d'eau ainsi «semée» devrait entraîner la précipitation de 6 milliards de gouttes de pluie, arroseront là où Takeshi Imai l'a décidé. L'ingénieur a reçu en 2005 la médaille d'or du 10^e Symposium international de l'eau, à Paris, en France.

du soleil justement parce que de grosses et innombrables gouttes d'eau – ou cristaux de glace – l'interceptent. La science nous enseigne donc qu'on a bien raison de courir s'abriter dès que l'horizon s'obscurcit.

Faute d'en percer les mystères, les savants se sont longtemps consolés en classifiant les nuages et en leur donnant des noms, de même que l'on baptise une galaxie lointaine dont on ne sait rien, pour se donner l'illusion de la connaître.

Depuis 1956, il existe une très officielle classification internationale des nuages, inspirée de la nomenclature chimique, combinant des préfixes et suffixes comme «altus» (haut), «cumulus» (amas), «stratus» (couche), «cirrus» (filament), etc., décrivant les nuages «tels qu'on les voit du sol». C'est une précision importante, car des satellites vont bientôt étudier les nuages depuis l'espace, ce qui pourrait bouleverser les idées reçues.

En attendant, au cours des 50 dernières années, on avait pu s'accorder sur 10 genres distincts de nuages qui, au besoin, se subdivisent en autant d'espèces, de sous-espèces, d'hybrides et de formes intermédiaires que l'on voudra, ou que les vents auront la fantaisie de créer (voir notre *Galerie de «personnuages»*). On a même songé à munir chaque genre de nuages d'un symbole spécifique (comme les éléments chimiques), par exemple «Ci» pour cirrus, ou «Sc» pour stratocumulus. Dans cette taxonomie, il y a une catégorie qui se détache nettement du lot et qui suscite plus particulièrement la fascination des spécialistes. Il s'agit du «roi des nuages», sa vertigineuse majesté le cumulonimbus (Cb), dont l'énergie, la masse et les dimensions ne laissent personne indifférent. «Nuage dense et puissant, en forme de montagne ou d'énorme tour, le cumulonimbus a une épaisseur considérable, parfois supérieure à 15 km», s'émerveille Jean-Pierre Chalon. Sa partie supérieure est fibreuse ou striée et aplatie; sa partie inférieure s'étale en forme d'enclume ou de vaste panache. L'ensemble – qui dans certains cas évoquerait presque un champignon atomique – s'étend quasiment depuis la stratosphère jusqu'au plancher des vaches, et il n'est jamais conseillé de flâner dessous si l'on tient à rester au sec. Mille ou deux mille fois plus gros qu'un banal cumulus (Cu), le Cb pèse autant que «un milliard d'automobiles», et peut

véhiculer plus de 10 millions de tonnes d'eau.

Le 28 avril dernier, depuis la base aérienne de Vandenberg, en Californie, une fusée *Delta II* de la NASA a réussi le lancement de deux satellites qui devraient révolutionner notre connaissance des nuages. Ils sont désormais en place et, d'ici quelques mois, des données scientifiques sérieuses devraient enfin... pleuvoir. Les engins, placés en orbite au sein d'un petit cortège de satellites complémentaires – baptisé «A Train» en référence à un morceau de jazz rendu célèbre par l'orchestre de Duke Ellington –, sont le *Calipso* franco-états-unien, et le *CloudSat* canado-états-unien. Le premier est muni d'un «lidar» (Light Detection and Ranging), sorte de radar utilisant les rayons laser qui sont réfléchis par les différents éléments du nuage, précisément comme le métal d'un avion réfléchit les ondes radar. Il est conçu pour démêler la contradiction entre l'«effet parasol» et l'«effet couvercle», et pour apporter ainsi des renseignements essentiels sur le rôle de ces formations atmosphériques dans l'évolution du climat.

Le second satellite, *CloudSat*, devrait quant à lui fournir la première vision tridimensionnelle de l'intérieur des nuages, en relief! Enfin, il sera possible de savoir ce qu'ils cachent. Les «triples» des nuages seront explorées par un radar «environ mille fois plus sensible que les radars météo actuels», selon l'Agence spatiale canadienne, et «capable de distinguer les particules nuageuses des précipitations». Pourquoi pleut-il, pourquoi neige-t-il ou pourquoi les nuages ne tombent-ils pas? On va enfin le savoir. Enfin, on l'espère... Le lancement aurait dû avoir lieu une dizaine de jours plus tôt. Mais des conditions météorologiques défavorables – la présence de nuages! – avait engendré des reports successifs. Jusqu'au bout, les nuages se seront efforcés de protéger leurs secrets. **CS**

Cumulonimbus Cb

Énormes, massifs, menaçants, ce sont les «rois des nuages»; les plus épais et les plus opaques de tous.

Cumulus Cu

Nuages séparés, souvent alignés, denses à contours nets; ils sont d'un blanc éclatant quand le soleil les illumine.

Nimbostratus Ns

Ils se constituent en couches opaques, masquent totalement le soleil, et leur aspect est rendu flou par les précipitations de pluie ou de neige.

Stratocumulus Sc

Ces nuages blancs ou gris, non fibreux, voyagent par couches, et présentent toujours des parties sombres.

Stratus St

En couches grises et à base uniforme, ils donnent de la bruine, des aiguilles de glace ou de la neige granulaire; le soleil peut paraître au travers.





La femme qui plantait des arbres

Dans la forêt tropicale ou au pied du mont Orford, la biologiste Catherine Potvin cherche à comprendre comment l'environnement change la vie des gens.

par Anne-Marie Simard

Même à Montréal, Catherine Potvin n'est jamais loin de la forêt tropicale. Les murs de son bureau de l'Université McGill sont tapissés de photos de ses amis d'Ipeti, ce village du Panama où vivent les Indiens Emberas. Sur un des clichés, on la voit avec ses trois enfants peints des pieds à la tête, selon la tradition locale.

Cette tribu du Panama a littéralement changé la vie de la scientifique. Avant de rencontrer les Emberas, Catherine Potvin scrutait les effets du réchauffement climatique sur le règne végétal. En se liant à ce peuple singulier, elle a découvert que les écosystèmes ne sont pas seulement composés de plantes, de bactéries et d'animaux, mais d'hommes et de femmes qui subissent eux aussi les conséquences des bouleversements climatiques.

Aujourd'hui, elle est ce que l'on peut appeler une scientifique engagée. La veille de notre rencontre, elle était la porte-parole d'un groupe d'universitaires aux audiences gouvernementales sur la vente du mont Orford où elle ne s'est pas gênée pour affronter le ministre de l'Environnement et de la Faune du Québec, Claude Béchard.

« Quand j'ai commencé à parler des changements climatiques, il y a 20 ans, les gens riaient. » Aujourd'hui, plus personne n'a le cœur à rire.

Au début des années 1990, jeune professeure à l'Université McGill, elle cherche à comprendre comment les plantes réagissent quand l'atmosphère devient plus riche en gaz carbonique (CO₂). Dans un champ de Farnham, en Estrie, elle bâtit de petites serres sans toit où du gaz carbonique est injecté de façon continue. « De cette façon, les plantes reçoivent autant de soleil et de pluie qu'en temps normal. Seule la concentration de CO₂ augmente. »

Lorsqu'un pâturage est laissé à l'abandon, les graminées (chiendent et herbes sauvages) prennent le dessus. Or, la biologiste observe qu'un excès de CO₂ ralentit ce processus, ce qui permet une plus grande biodiversité. « Je me suis rendu compte à quel point l'effet de serre modifie la trajectoire des écosystèmes. »

À l'Université McGill, on lui demande de monter un cours de biologie de la conservation, cette discipline qui identifie les espèces à protéger et les moyens d'y arriver. « À l'époque, on

en savait très peu sur la forêt tropicale. Et aujourd'hui encore, c'est un écosystème méconnu. À peine un écologiste sur 10 s'y intéresse, alors qu'elle renferme plus de la moitié des espèces terrestres. »

Catherine Potvin décide alors de prendre une année sabbatique pour explorer cette « nouvelle frontière ». En 1993, elle met le cap sur le Panama. Là bas, le dérèglement climatique af-



fecte la saison des pluies. Non seulement cette dernière s'est allongée, mais des pluies intermittentes ponctuent maintenant la saison sèche. « Les Autochtones le perçoivent et s'inquiètent des conséquences. »

Comment lutter localement contre l'effet de serre ? En plantant des arbres ! Les arbres absorbent du gaz carbonique, surtout quand ils sont en pleine croissance. Pas étonnant : ce gaz est transformé en carbone pour constituer la structure du tronc et des branches. Une plantation constitue donc un excellent « puits de carbone » – selon l'expression inventée au moment du protocole de Kyoto en 1997 –, c'est-à-dire un écosystème capable d'emprisonner le gaz carbonique et, ce faisant, de nettoyer l'atmosphère.

Près du village de Sardinella, à 45 minutes de route de Panama City, Catherine Potvin établit un laboratoire à ciel ouvert en collaboration avec le Smithsonian Tropical Research Institute et des chercheurs panaméens. Parmi eux, Hector Barrios, un entomologiste qui deviendra son mari – une « retombée inattendue » du projet. Tous les jours, l'équipe quitte la capitale à cinq heures du matin dans un véhicule tout-terrain. La tête couverte d'un grand chapeau pour protéger sa peau de rouquine, la biologiste travaille sans relâche. La chaleur est insupportable et elle est terrorisée par les serpents.

Pour vérifier si une plus grande biodiversité augmente l'absorption du carbone, la plantation de Sardinella a été divisée en plusieurs parcelles. Sur certaines, on a planté une seule espèce; sur d'autres, deux, trois ou neuf. Selon les premières observations, les plantations les plus assoiffées de carbone regroupent trois espèces de feuillus : des *Luehia seemanii*, des *Anacardium excelsum* – des arbres qui servent à fabriquer des pirogues – et des *Tabebuia ros*, une essence utilisée en ébénisterie.

À l'est du pays, près de la frontière de la Colombie, le parc na-

tional du Darién abrite 65 000 indigènes et est classé « patrimoine mondial » par l'UNESCO. Les compagnies forestières ne se sont cependant pas gênées pour y couper des arbres. Et une bonne partie de la forêt a été inondée dans les années 1970 lors de la construction du barrage hydroélectrique Bayano. En plus, d'autres surfaces boisées ont été converties en pâturages par les habitants. Certaines essences d'arbres sont devenues si rares que des hommes se battent à la machette pour se les approprier et les vendre.

Quand elle visite le village d'Ipeti, Catherine Potvin est bouleversée par l'indigence des Indiens Emberas. Une idée germe dans son esprit : pourquoi ne pas créer une plantation sur leur territoire ? Cette dernière servirait de puits de carbone et leur permettrait de vendre des crédits à la Bourse internationale du carbone mise en place au moment des accords de Kyoto. Un moyen de lutter simultanément contre l'effet de serre et la pauvreté. Pour convaincre la population, elle sort son chapeau de professeure et explique aux chefs de village que le CO₂, c'est ce que contiennent les bulles de Coca-Cola ou de bière; que ce gaz crée un toit qui réchauffe l'atmosphère, comme les tôles qui couvrent leur bicoque. Finalement, qu'une plantation capable de « boire » ce gaz pourrait leur rapporter beaucoup d'argent. Les Emberas sont emballés. « Comme beaucoup de Nord-Américains, j'étais outrée par les coupes dans la forêt tropicale. Je n'avais pas conscience des besoins énormes des habitants de la région. Oui, travailler pour l'environnement est fondamental, mais il ne faut pas oublier la dimension humaine. Pour moi, ça a été le début d'une transformation personnelle. »

Au terme de longues palabres avec les Emberas, elle comprend

« Le quart du CO₂ produit sur la planète vient de la déforestation tropicale. Plutôt que de replanter des arbres, pourquoi ne pas cesser d'en couper? Et pourquoi ne pas récompenser ce comportement par des crédits à la bourse du carbone? »



que ces derniers doivent tirer un profit rapide de la plantation. Ensemble, ils décident qu'elle sera constituée d'arbres fruitiers, dont les produits pourront être consommés ou vendus. Une autre partie sera consacrée à des pâturages parsemés d'arbres, question d'y élever quelques troupeaux.

Pour démarrer ce projet, il faut toutefois l'imprimatur du gouvernement panaméen qui tarde à donner son feu vert. « Ça montre qu'entre leur discours et la pratique, il y a un gouffre », constate la scientifique. Autre ombre au tableau, la rentabilité du projet qui risque de s'avérer moindre que ce que l'on avait espéré au départ. La biologiste estime d'ailleurs aujourd'hui qu'il vaut mieux éviter la déforestation. Surtout que les arbres que l'on brûle pour laisser la place aux champs envoient des tonnes de carbone dans l'atmosphère. « Le quart du CO₂ produit sur la planète vient de la déforestation tropicale. Plutôt que de replanter des arbres, pourquoi ne pas cesser d'en couper? Et pourquoi ne pas récompenser ce comportement par des crédits à la bourse du carbone? »

Cette idée, « la déforestation évitée », fait désormais largement consensus en Amérique du Sud. La biologiste l'a mise de l'avant lors de la conférence mondiale sur les changements climatiques qui s'est tenue à Montréal, en décembre 2005. Catherine Potvin y représentait... le Panama où elle réside six mois par année

avec son mari Hector Barrios. « Je suis passée de la cellule à la planète, sans jamais cesser de travailler sur l'effet de serre », constate-t-elle avec amusement.

Entre le Québec et l'Amérique centrale, ses conférences, sa charge d'enseignement, ses recherches et ses trois enfants, la vie de la professeure de 48 ans est un exercice de haute voltige. Car malgré sa « carrière politique », elle continue ses études sur les réactions biophysiques des plantes au niveau cellulaire. Comment peut-on analyser à la fois l'ensemble d'un problème et son détail? Elle répond : « On risque d'être incompétent dans tout, c'est vrai. Mais ma méthode, c'est le travail en équipe. Je collabore avec des politologues, des biologistes, des économistes et des géographes. Quand on travaille sur un problème aussi complexe que les changements climatiques, on n'a pas le choix. »

Catherine Potvin est reconnue pour son franc-parler et ses opinions tranchées. Un vrai tank ! Elle sourit : « On a déjà utilisé cette analogie en parlant de moi. J'espère que je n'écrase pas les autres au passage... Faire avancer les choses, ça veut parfois dire bouleverser des structures qui n'ont plus de raison d'être. »

L'onde de choc a même ébranlé la très conservatrice Université McGill. Au début de sa carrière, la biologiste est professeure, chercheuse et mère monoparentale. Submergée de travail, elle demande de pouvoir se consacrer exclusivement à la recherche : « C'était ça ou je démissionnais ! » McGill cède. Jamais ce privilège n'avait été accordé à un professeur. « Maintenant, j'essaie de convaincre l'université de diminuer les charges d'enseignement pour les jeunes mères, mais on ne m'écoute pas. Je ne comprends pas pourquoi les femmes d'aujourd'hui ne sont pas plus revendicatrices ». **CS**

Les 6. champignons les plus recherchés

Chanterelles, morilles, cèpes et autres délices de nos forêts... Comment les reconnaître? Comment les apprêter? Un connaisseur nous livre ses secrets.

par Denis Lebrun

Pour ceux qui s'y laissent prendre, la cueillette des champignons peut devenir une passion dévorante et un grave pêché... de gourmandise. Mais sur des milliers d'espèces, seulement une vingtaine de champignons sauvages facilement accessibles ont de véritables vertus culinaires.

Les six espèces présentées ici sont parmi

les plus recherchées pour la table. Ils poussent en bonne quantité au Québec, sont relativement faciles à reconnaître et se prêtent à toutes les fantaisies gastronomiques.

Avant de partir, un panier sous le bras et un couteau prêt à l'emploi, mieux vaut être conscient de quelques réalités. La forêt n'est pas une épicerie aseptisée. Certaines journées, les jumelles or-

nithologiques seront plus utiles que le panier, et les spécimens moisissus ou mangés par les vers, plus accessibles que les champignons sains, sans oublier les voraces moustiques et les branches basses hors des sentiers balisés.

Pour devenir un mycologue averti, il faut être prudent, observateur et mettre tous ses sens à contribution : la vue, par l'examen attentif des sous-bois et des spécimens (forme des lamelles, teintes, présence d'anneau ou de volve, etc.); l'odorat, élément essentiel qui permet de différencier les arômes d'amande, d'agrumes, de noix de coco, de savon ou d'anis; le toucher (il y a des chairs élastiques ou friables, des surfaces rugueuses ou douces, des pieds cartilagineux ou fibreux); le goût (on s'en met un petit morceau sur la langue sans l'avaler pour découvrir des saveurs acres, amères, fruitées, un goût de noisette ou de farine); et aussi, l'ouïe... pour le gazouillement des oiseaux et le doux bruit des cascades! Enfin, il vous faudra faire preuve de prudence et rejeter tout spécimen dont l'identification est douteuse.

Un dernier conseil : la meilleure méthode pour apprendre rapidement à reconnaître les champignons sauvages est d'abord de se procurer un bon guide d'identification, et ensuite d'être initié par un mycologue averti. Bonne chasse et bon appétit!



La chanterelle



La plus généreuse

LA CHANTERELLE (*Cantharellus cibarius*)

Si le Québec devait choisir un emblème fongique, il devrait opter pour la chanterelle. Elle pousse en quantité dans les bois mêlés ou dans les forêts de conifères, illuminant le sous-bois de sa couleur jaune orangée. « Tomber » sur une talle de chanterelles saupoudrées de rosée au petit matin est un vrai bonheur.

Elle pousse en abondance partout au Québec en juillet, août et septembre. Mais c'est en juillet, lorsqu'elle est jeune, qu'elle est la plus savoureuse. Bien protégé contre les mouches noires, on peut passer une journée dans un bois à chanterelles et cueillir en une seule sortie sa consommation annuelle. Sa couleur (de jaune d'œuf à orangé), sa chair pâle et épaisse, son arôme d'agrumes caractéristique, son allure en forme de trompette ou d'entonnoir, et ses grosses lamelles ramifiées qui forment comme des replis de sa chair en descendant sur le pied, font de la chanterelle le champignon le plus facile à identifier. On peut cependant la confondre avec le clitocybe lumineux, de la même couleur, mais dont les lamelles minces se détachent du chapeau. Ce dernier, rare mais toxique, pousse en touffes à proximité des souches pourries de feuillus et, surtout, dégage une odeur de moisi très désagréable.

La chanterelle peut se conserver facilement une semaine au réfrigérateur et est rarement attaquée par des parasites.



Rôti de porc aux chanterelles

Piquez un rôti avec de l'ail et du romarin frais. Enduisez-le d'une fine couche de moutarde forte, puis saupoudrez de poivre et de thym. Enfouissez jusqu'à la cuisson désirée. Pendant ce temps, nettoyez vos chanterelles et faites-les revenir quelques instants à feu vif afin qu'elles dégorgent. Réservez l'eau produite par la cuisson. Faites fondre une échalote, ajoutez-y les chanterelles et, à feu moyen, faites revenir jusqu'à légère coloration. Laissez réduire un fond de veau avec l'eau des chanterelles, un peu de vin blanc, du sel et du poivre, jusqu'à ce que les sucs soient concentrés. Coupez votre rôti. Disposez les chanterelles sur les tranches de viande, et versez la sauce dans le plat de service. Ajoutez du persil et du romarin frais, et servez.



La plus capricieuse

LA MORILLE (*Morchella conica*)

Pour beaucoup, c'est le meilleur des champignons sauvages ! La morille sait se faire désirer. Première à apparaître au printemps, du début mai à la mi-juin, elle est plutôt difficile à trouver. La morille conique se cache sous les feuilles mortes dont elle imite les teintes, se déforme pour contourner les branches et apprécie l'ombre des conifères. On a souvent le nez dessus quand on la trouve. L'expression n'est pas exagérée, car si on veut ratisser une talle, il faut littéralement se mettre à quatre pattes, soulever les branches et enlever délicatement les feuilles mortes. Bref, passer le site au peigne fin. Comme si elle voulait nous narguer, par contre, la morille ronde peut émerger du gazon du voisin par temps humide.

La morille conique apprécie les conifères et la proximité des peupliers baumiers. Si vous avez la chance de trouver une talle, soyez discret et vous la retrouverez au même endroit le printemps prochain !

On reconnaît la morille à la forme très caractéristique de son chapeau pourvu d'alvéoles qui font penser à une éponge ou à un petit cerveau. Le chapeau (de 2 cm à 4 cm) peut être conique et brun ou encore rond, jaune ou blanchâtre. Le pied est blanchâtre et creux comme un moule. La morille se conserve très bien séchée. On ne peut la confondre qu'avec son cousin le gyromitre (qui est toxique cru) au chapeau brun beaucoup



Le cèpe

Cèpes ou psalliotes farcis

Faites fondre durant trois minutes les chapeaux des champignons les plus fermes et les mieux formés afin qu'ils dégorgent, et réservez séparément l'eau de cuisson et les têtes. Hachez les pieds et les autres champignons. Faites revenir dans du beurre une échalote, une gousse d'ail et une poignée de persil fraîchement haché. Ajoutez les champignons et faites cuire cinq minutes. Mouillez avec un peu de vin blanc, de la crème et l'eau de cuisson. Assaisonnez (sel, poivre et une pincée de paprika) et faites réduire encore un peu. Ajoutez de la chapelure maison (de préférence avec la mie de pain baguette) pour donner de la consistance, et farcissez les chapeaux de vos champignons. Faites gratiner au four avec de l'emmental, jusqu'à ce que le fromage soit légèrement doré (facultatif).

Pour faire plus chic, préparez une petite sauce colorée avec une échalote, un fond de champignons ou de veau, du vin blanc, de la crème et du persil. Faites réduire jusqu'à obtention d'une consistance homogène. Ajoutez des amandes émincées, du sel, du poivre et une pincée de curcuma. Enduisez le fond de vos assiettes et disposez vos têtes de champignon dessus avec du persil frais.



plus gros et difforme, qui pousse au même moment. La méprise n'est pas néfaste si on prend soin de bien faire cuire tous les champignons de cette famille.

Le plus noble

LE CÈPE (*Boletus edulis*)

Trouver de jeunes cèpes au détour d'un sentier baigné par la lumière rasante du matin, c'est comme recevoir un cadeau à Noël. Le cèpe est un champignon solide avec un chapeau ferme et un pied légèrement fibreux, en forme de menhir. Son chapeau (jusqu'à 25 cm chez l'adulte) est brun pâle, lisse, presque de couleur crème à la marge. La grande famille des bolets, dont le cèpe fait partie, ne possède pas de lamelles sous le chapeau, mais de petits tubes qui se détachent facilement de la chair. Ceux du cèpe, fermes et de couleur crème au début (on peut alors les consommer), deviennent verdâtres et mous quand le champignon vieillit (mieux vaut les enlever!). Son pied est muni d'une sorte de filet de couleur plus pâle. Son odeur de noix fait saliver, mais sa réputation a malheureusement atteint le monde des larves qui s'en délectent quand vous n'êtes pas assez matinal. Pour ceux

qui détestent les protéines animales, on pourra faire tremper le champignon dans une eau un peu vinaigrée pour se débarrasser de ces importuns. Aucun bolet n'est vraiment toxique, mais certains sont carrément immangeables, dont le sosie du cèpe : le bolet amer. Quelques trucs pour le différencier de son exquis cousin : le filet du pied du bolet amer est plus foncé que le pied, et ses tubes deviennent roses quand il vieillit. Vous hésitez ? Portez-en un petit morceau à votre bouche ! Le bolet amer porte bien son nom !

Le cèpe pousse dans les bois mêlés dominés par les conifères. Un indice pour détecter sa présence : surveillez si la voyante amanite tue-mouche se trouve dans les environs. Ce grand champignon au chapeau rouge orangé moucheté de blanc, aux lamelles crémeuses, blanches, et dont le haut du pied présente un large anneau, est toxique, mais le cèpe apprécie sa compagnie. Contentez-vous donc de vous en servir comme un phare à cèpes !

Le plus familier

LA PSALLIOTE CHAMPÊTRE
(*Psalliota campestris*)

Apparenté au champignon dit « d'épicerie » (ou champignon de Paris), à qui il ressemble, le rosé des prés, comme le nomment les Français, pousse en terrain découvert d'août à septembre. Ces petites boules d'un blanc pur se remarquent de loin sur les pelouses, dans les prés et les champs, surtout quand ils forment des cercles (ou ronds de sorcières). D'abord rond et fermé, son chapeau s'épanouit pour faire apparaître des lamelles roses qui passeront au brun en vieillissant. Sa chair, délicate et blanche, se casse facilement. Elle se teinte du même brun que les lamelles chez les plus vieux spécimens. Son pied est court, attaché au chapeau par un anneau lorsqu'il est jeune, mais ce dernier disparaît en vieillissant. Il présente une odeur agréable et un goût franc de... champignon. On rencontre-

La psallioté champêtre



ra aussi sur les pelouses le costaud de la famille : la psalliotte des jachères. Si le jeune rosé des prés a la taille d'une balle de golf, la psalliotte des jachères peut être grosse comme une balle molle, tandis que le chapeau de l'adulte s'étale jusqu'à 20 cm. Ses lamelles sont d'abord d'un blanc tirant sur le gris avant de devenir gris foncé et brun noir. Son chapeau et sa chair se couvrent de taches jaunes au toucher. Un seul jeune spécimen peut suffire à constituer un plat, mais il peut être indigeste pour certaines personnes, et il n'a pas la finesse du rosé des prés.

On peut confondre ces deux psalliottes avec deux champignons à lamelles blanches : la lépiote lisse, ce qui ne serait pas grave, car elle est également comestible, mais aussi avec l'amanite vireuse qui est tout simplement... mortelle. L'amanite vireuse est un champignon tout blanc, élancé, qui possède un anneau sur le haut du pied et une volve (genre de coquille) à sa base. On est peu susceptible de les rencontrer ensemble, puisque l'amanite pousse en forêt, et la psalliotte en terrain découvert. Mais il peut advenir que des amanites profitent de jours pluvieux pour fructifier à l'orée des bois. De toute façon, mieux vaut être prudent et éviter tous les champignons à lamelles blanches (quitte à laisser sur place les jeunes psalliottes aux lamelles roses pâles) tant qu'on n'a pas poussé plus loin l'étude de la mycologie.

Du bois à la table

Rien ne vaut une bonne casserole de champignons frais. Mais comme les champignons ont tendance à pousser en grande quantité sur de courtes périodes, mieux vaut savoir les conserver. Le séchage convient bien aux six espèces présentées ici. Certaines y gagnent même en saveur (faux-mousserons, cèpes, morilles). Il s'agit de couper les champignons en lanières étroites et de les laisser sécher sur une clayette, dans un endroit chaud, sec et aéré (on peut s'aider d'un ventilateur). On les réhydrate ensuite dans de l'eau quelques heures avant de les apprêter. Cette eau de trempage est très parfumée après réduction et ajoutera de la saveur à votre plat. La chanterelle reste toujours un peu dure une fois séchée, c'est pourquoi il est préférable de la faire cuire, puis de la congeler avec son eau. Les champignons sont composés en grande partie d'eau, et réduisent donc beaucoup à la cuisson. Ils contiennent très peu de matière grasse, mais sont riches en protéines, en vitamines (E, D, K, B), en oligo-éléments et en fibres.

Le champignon se sert à toutes les sauces. La seule règle à respecter : ne pas masquer son goût avec des épices trop fortes. Ils sont excellents en potages, omelettes, feuilletés, farces, beurres, tartelettes ou comme légumes pour accompagner viandes et poissons. Mais c'est surtout en sauce qu'ils dévoilent toutes leurs saveurs. Une sauce à base d'ail, d'échalote ou d'oignon revenus avec du persil; un bouillon gras, du vin blanc, de la crème et des champignons est l'assurance d'un repas réussi.

Mais on peut également se bercer des noms de ces recettes savoureuses : gigot d'agneau aux chanterelles, poêlée de pétoncles aux cèpes, ris de veau aux morilles, rosés des prés farcis aux épinards et au fromage de chèvre, filet de turbot au beurre de faux mousserons, tomates farcies aux chanterelles, tarte crémeuse aux marasmes à l'estragon, *Hypomyces* risolé au beurre et aux fines herbes, gratin de cèpes aux aromates... Miam!



Au CÉGEP VANIER, on enseigne les sciences

Health Science
Pure & Applied Science
Science Plus
Science Major in Engineering Math & Physics
International Baccalaureate; Science

Animal Health Technology
Architectural Technology
Computer & Digital Systems Technology
Computer Science
Ecological Technology
Nursing
Respiratory & Anaesthesia

PORTES OUVERTES, dimanche le 15 octobre, de 13 h à 17 h

821 Ste-Croix, St-Laurent QC H4L 3X9
Tél: 514.744.7500 Fax: 514.744.7505

info@vaniercollege.qc.ca
www.vaniercollege.qc.ca



**CÉGEP
VANIER COLLEGE**



Le plus accessible

LE FAUX MOUSSERON (*Marasmius oreades*)

Ce petit champignon apprécie les pelouses bien tondues et les champs broutés. Il y pousse en « ronds de sorcières » ou en grandes trainées de plusieurs dizaines d'individus. Pour le mycologue, c'est une vraie manne, accessible de juin à septembre. Un orage peut les faire ressurgir, tandis que deux jours de soleil les font sécher sur pied. Également appelé le marasme d'oréades, il est reconnaissable à son pied fibreux : il ne s'écrase pas si on le pince, contrairement à d'autres petites espèces dont le pied se liquéfie sous la pression. Son chapeau (de 2 cm à 5 cm) brun à beige pâle, possède un mamelon central plus foncé. Sa chair est ferme et ses lamelles sont épaisses. Son odeur et son goût rappellent ceux de la noisette. Après l'avoir senti une fois, on ne peut s'y tromper. Cru, il peut présenter une amertume en finale. C'est pourquoi il vaut mieux le faire cuire.

Le plus laid

LA DERMATOSE DES RUSSULES
(*Hypomyces lactifluorum*)

Avec un nom pareil, on n'a pas envie de l'approcher, et quand on le rencontre déformé, fripé, couvert de taches et de terre, ce n'est pas plus attirant. C'est pourtant un des champignons les plus généreux de nos bois. Un seul exemplaire d'*Hypomyces* (je préfère le nom latin) peut être suffisant pour accompagner un repas ! De la

couleur du homard cuit (il se nomme *Lobster fungus* en anglais), sa peau est rugueuse. Sa chair est blanche et granuleuse, et teintée de rouge près de la peau. Il aime pousser l'été et l'automne à l'orée des bois mêlés, et apprécie les terres sablonneuses. Souvent taché et décoloré par endroits, il a vaguement l'apparence d'un cône renversé, au centre déprimé.

Son secret ? Tel Frankenstein, il habite le corps d'un autre. L'*Hypomyces* est un champignon parasite qui colonise et transforme à sa manière un peu fruste un autre champignon, généralement la russule à pied court. Le résultat est laid, mais comestible. Il s'agit de bien le nettoyer, d'éliminer la cuticule trop dure et les parties noires pour ne garder que la chair blanche et cela donne l'équivalent d'un sacré bifteck ! 

La dermatose des russules



Omelette forestière

Faites revenir ensemble, jusqu'à légère coloration, des petits lardons, un oignon et différentes espèces de champignons sauvages nettoyés en morceaux. Ajoutez des pommes de terre rôties coupées et réservez. Préparez la base de votre omelette (œufs, sel, poivre, persil, cerfeuil, crème ou lait) et mélangez le tout. Faites cuire jusqu'à la consistance désirée. Vous pouvez ajouter un peu de gruyère et faire gratiner, c'est encore meilleur !



→ Suggestions de guides d'identification pour vos sorties mycologiques

McNEIL, Raymond. *Le grand livre des champignons du Québec et de l'est du Canada*, Michel Quintin éditeur.

PHILLIPS, Roger. *Les champignons du Québec*, Éditions Broquet.

SICARD, Matthieu, et Yves LAMOUREUX. *Les champignons sauvages du Québec*, Éditions Fides.



Science Culture

»»» par Mélanie Saint-Hilaire

Ici Radio Nature

Il a inventé un appareil pour écouter les aurores boréales et il a trouvé le moyen de les recréer en lumière. Avec ses ordinateurs, l'artiste Jean-Pierre Aubé interroge la nature.

Jerisjärvi, Finlande, solstice 2002. Ce jour de décembre, une tempête solaire fait rage, engendrant de superbes traînées lumineuses dans les cieux obscurcis par la longue nuit hivernale. À 250 km du cercle polaire, l'artiste montréalais Jean-Pierre Aubé se balade sur le lac gelé. Dans son dos, deux cerceaux composés de 100 m de câble électrique. Des récepteurs d'ondes à très basse fréquence, qui captent la musique des aurores boréales.

De retour au studio, avec un amplificateur stéréo, le jeune Québécois rendra audible ces ondes, dites VLF, situées au-delà du seuil de perception des humains. L'œuvre finale? Une singulière complainte, où les aurores gémissent comme des baleines, où les éclairs crépitent comme un feu de brindilles. Voilà ce qu'on entend dans la vidéo *VLF. Natural Radio Finland, 2002*, sur son site Internet.

« Tous les phénomènes célestes qui perturbent la magnétosphère émettent des ondes, explique Jean-Pierre Aubé. C'est comme si je photographiais celles-ci. Ce qui donne de magnifiques textures sonores. » Cette trame musicale secrète est bien réelle, insiste-t-il, même si elle ne constitue qu'un tas de données scientifiques à l'état brut. « Il faut moduler les ondes pour les entendre, augmenter les contrastes pour faire ressortir des sons plus ténus – tout comme un chercheur colore des tissus pour les voir au microscope. »

Au cours de la dernière année, Jean-Pierre Aubé, 36 ans, a présenté son travail aux Pays-Bas, en Allemagne, en Espagne, en Finlande, aux Philippines et en Lettonie. Pas mal pour un étudiant raté. « J'ai



VLF. Natural Radio Finland, 2002
Prise de sons VLF sur la Baltique, Finlande

EMMANUELLE LÉONARD

«coulé» tous mes cours en sciences pures au cégep. Je suis un scientifique frustré qui s'est vengé par l'art », blague-t-il. Son matériel ? Deux ordinateurs portables et des accessoires électroniques bricolés à la maison. Son inspiration ? Les émissions de vulgarisation scientifique. Et Internet.

Le bachelier en informatique et maître ès arts visuels met actuellement la touche finale à une création qu'il présentera lors de la Manifestation internationale vidéo et art électronique (voir l'encadré). Il va emplir la verrière de la Bibliothèque nationale du Québec d'aurores boréales simulées par ordinateur ! Il branchera son portable sur un système d'éclairage comme on en utilise lors des spectacles de rock afin de varier les formes et les couleurs des motifs lumineux – rideau, rayon, sphère; vert, rouge, jaune. « Je ne veux pas reproduire fidèlement la réalité, mais créer un phénomène physique similaire, s'enthousiasme-t-il. Je vais "peindre" des aurores boréales de manière intuitive et les agencer comme une partition musicale. »

Merci au physicien Trond Trondsen et à l'informaticien Jon Rokne. Les deux chercheurs de l'université de Calgary ont développé un modèle mathématique pour imiter la teinte, la courbe, la hauteur et la profondeur des aurores polaires. C'est en lisant leurs travaux sur Internet qu'Aubé a compris comment programmer son ordinateur.

De son enfance passée à Kapuskasing, en Ontario, et à Montmagny, dans le Bas-Saint-Laurent, Jean-Pierre Aubé a gardé une fascination pour la nature, pierre d'assise de son œuvre. Pour son exposition *Sédimentation* (Quartier Éphémère, 1998), il avait pompé et purifié de l'eau sur le



Save the Waves, 2004

Performance avec Christian Bouchard et Mathias Delplanque
Fonderie Darling, Montréal

site de l'ancienne rivière Saint-Pierre – qui n'est plus qu'un filet enfoui sous le Vieux-Montréal – afin d'alimenter un aquarium de poissons rouges. Pour *Prélude à l'isolation* (Dare-Dare, 1999), il avait dressé une éolienne de 10 m sur l'île aux Lièvres, avant de la coucher dans la galerie, où elle avait continué de tourner grâce à l'énergie accumulée. Ces œuvres murmurent en boucle la fragilité du monde et la responsabilité de l'homme à son endroit.

« On peut avoir un rapport mystique ou religieux avec la nature, mais aujourd'hui on a forcément un rapport scien-

tifique avec elle, notamment à cause des changements climatiques, explique-t-il. Notre compréhension du monde passe beaucoup par la science. »

En témoigne son installation *Save the Waves* (Fonderie Darling, Montréal, 2004), clin d'œil au slogan écolo *Save the Whales*. Plutôt que de capter les ondes magnétiques naturelles, cette expérience visait à étudier « la bande sonore de notre vie quotidienne ». Néons, télévision, climatiseur... tous nos appareils électriques ronronnent en produisant un bruit de fond de 60 hertz. Ces grésillements et cillelements, que notre oreille apprend à occulter, Aubé les a amplifiés avec des haut-parleurs. Au Complexe Méduse de Québec, en février 2005, il donnait une performance au cours de



Bientôt dans Québec Science



L'agriculture tue-t-elle la campagne ?



Le travail de la terre a largement contribué au développement du Québec rural. Mais l'agriculture pratiquée aujourd'hui affecte gravement l'environnement. À l'occasion d'une vaste consultation nationale sur l'avenir de l'agriculture, *Québec Science* est allé faire un tour dans les

champs et a constaté qu'agriculture et campagne ne sont pas nécessairement des sœurs ennemies.

L'ordinateur de l'infini

Longtemps le dada d'un groupe de théoriciens illuminés, l'ordinateur quantique est devenu l'objet d'une course scientifique. Le Canada a injecté près de 17 millions \$ dans l'aventure. Celui qui réussira à maîtriser les *qubits* domptera le monde des atomes et des molécules,

et produira un ordinateur d'une puissance inégalée.

Faut-il être parano ?

Les satellites espions surveillent nos courriels et nos conversations téléphoniques. Plusieurs millions de Canadiens sont fichés par les services policiers, même si nombre d'entre eux n'ont rien à se reprocher. L'informatique nous a fait entrer de plain-pied dans la société « Big Brother ».

laquelle il passait ses cerceaux-récepteurs autour d'objets divers, notamment des ordinateurs. L'insupportable friture qui en résultait hurlait le problème de la pollution sonore. « Tout fait *ohmm!* Partout dans le monde, on entend *ohmm!* » soupire l'artiste, grand défenseur de l'«écologie sonore».

Cette question l'a hanté au point qu'il s'est mis à ausculter le compresseur de son réfrigérateur, qui vibre par intermittence durant la nuit. Ce maniaque de musique expérimentale a installé des micros dans l'appareil pour étudier ses ronrons. Ce qui a donné lieu à l'installation *Élégance: General Electric circa 1982* (Optica, 2005). «À la fin, j'avais des hallucinations: j'entendais des *beats de drums* dans mon frigo!» avoue Jean-Pierre Aubé.

L'utilisation croissante des ondes à très basse fréquence en télécommunication le préoccupe. «Avec les satellites, la téléphonie cellulaire, Internet sans fil, on est en train de privatiser un territoire autrefois public», lance-t-il. Ces émissions couvrent les ondes naturelles des aurores boréales et autres phénomènes climatiques. Dangereux pour la nature? Peut-être pas; mais pour la poésie, oui! En Finlande, il captait parfois les bruits de sous-marins russes avec ses récepteurs VLF: «Sur ma bande, ils produisent des sifflements aigus.»

Quant à son prochain projet, il s'inspire de l'arrivée de la mission *Cassini-Huygens* sur Titan, en janvier 2005. «Aux informations, quand la sonde est tombée, on a entendu comme un "shiouuu"! J'ai été fasciné par ce son abstrait qui faisait penser à de la musique électronique», dit Jean-Pierre Aubé. Peu après, il entendait un océanographe expliquer qu'on connaît moins les fonds marins que l'espace. Et alors? «Je vais construire une sonde et la laisser tomber dans l'océan pour enregistrer le bruit de sa chute», confie-t-il, ravi comme un gamin devant un nouveau jouet. Le défi sera surtout mécanique: «Il faut que la coque résiste à la pression de l'eau.»

Pour le moment, il aimerait immerger son œuvre dans le cratère Pingualuit, au Nunavik. Eau cristalline, atmosphère lunaire. «Ça me frustre de ne pas pouvoir aller sur Titan. Alors je m'invente des moyens pour vivre cette expérience autrement!»

Gazon grognon!

Si vous visitez la Bibliothèque nationale du Québec, à Montréal, entre le 20 septembre et le 1^{er} octobre 2006, gare à vos pieds. Des artistes libanais y installeront une fausse pelouse qui grogne quand on marche dessus et chatouille les orteils! Environ 100 œuvres en provenance de 30 pays sont attendues lors de la 7^e Manifestation internationale vidéo et art électronique. Intitulée *Cité invisible*, l'exposition s'étendra sur les trois niveaux de la bibliothèque, les jardins et les rues avoisinantes. «Il y aura beaucoup de projets utilisant une technologie sophistiquée. Mais on veut que celle-ci disparaisse au profit du sens», précise François Cormier, directeur artistique de Champ libre (à l'origine de l'événement, cet organisme diffuse les arts électroniques dans les lieux publics). À surveiller, le réputé Francisco López – artiste espagnol et docteur en biologie – invitera les gens à visiter la bibliothèque les yeux bandés, guidés par un aveugle qui leur décrira les lieux comme il les perçoit.

→ Pour en savoir plus

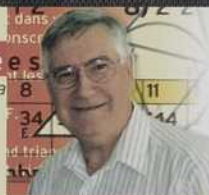
Sur Jean-Pierre Aubé: www.kloud.org

Sur la simulation des aurores boréales:

www.phys.ucalgary.ca/~trondsen/TheAurora

Sur l'exposition *Cité invisible*: www.champlibre.com/citeinvisible

par Jean-Marie Labrie
labriejm3@sympatico.ca



Jeux

202 Un rectangle au carré

Construire un carré ayant une aire égale à celle d'un rectangle de côtés a et b .

203 L'an 2006

Développer le nombre 2006 de telle sorte qu'il soit:

- a) égal à la somme de 5 nombres carrés
- b) égal à la somme de 5 nombres cubes
- c) égal à la somme de 4 nombres premiers (pas nécessairement différents)
- d) égal à la somme de 3 nombres premiers (58 solutions différentes)

204 Carré spécial

Dans un carré 3×3 , on place trois entiers positifs différents de telle sorte que les produits des trois nombres sur une même rangée ou dans une même colonne soient égaux. Quel est ce produit dans tous les cas?

Solutions

200 Le nombre 2005 en puissances!

Solutions suggérées

J'ignore si les solutions sont uniques.

a. $2005 = 402 + 202 + 22 + 12$

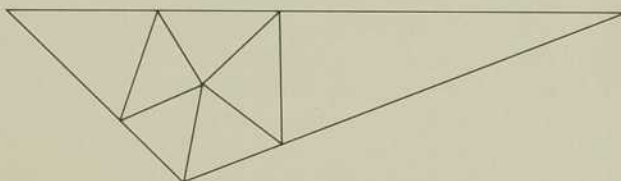
b. $2005 = 123 + 53 + 53 + 53$

c. $2005 = 412 + 182$

201 Partage d'un triangle

Voir la solution ci-contre.

Suggestion: faire un pentagone au centre.



Niveaux



débutant



intermédiaire



expert



Jamais sans mon sac



Vous êtes de ceux qui cherchez immanquablement leurs clés lorsque vient le temps de verrouiller la porte de la maison? Une équipe de chercheuses de l'université Simon Fraser, de Colombie-Britannique, vient de mettre au point un sac à main qui détecte des objets essentiels comme le portefeuille, le trousseau de clés ou le cellulaire. Une étiquette émettrice d'ondes radio (RFID) est attachée à chacun de ces objets et un lecteur, incorporé au fond du sac, vérifie leur présence à intervalles réguliers. Un écran de diodes, qui se trouve sur le devant du sac, affiche un dessin particulier si l'un des objets est absent. Un signe de dollar apparaît quant le portefeuille n'est plus là, et il disparaît dès que l'objet y retourne.

Une version pour adolescentes a également été mise au point. Les capteurs, plus nombreux, détectent si le sac est au repos ou en mouvement. Par exemple, un visage tordu apparaît si la jeune fille court et que son sac est secoué dans tous les sens. Si elle choisit de le serrer contre elle, un visage souriant

apparaît. Ces sacs à main intelligents ne sont pas encore en production, mais les chercheuses disent avoir reçu des courriels de designers désireux de les fabriquer.

www.ladybag.official.ws

Ton visage ne me revient pas

Dans le métro de Tokyo, on teste en ce moment sur des volontaires un système de reconnaissance faciale destiné à identifier des individus louches. Ce système biométrique photographie chaque personne qui se présente au guichet de la station et la compare aux milliers de photos stockées en mémoire. La compagnie NTT Communications rassure les usagers en spécifiant que la technologie n'en est encore que dans sa phase d'essai et que les usagers ne sont pas filmés à leur insu. Pour le moment en tout cas. Lorsque le processus sera au point, chaque caméra comparera le visage d'un individu à plus de 10 000 images à la seconde; on s'en servira pour repérer les criminels. Certains gestionnaires souhaitent aussi que ce système, actuellement testé à la station de métro Kasumigaseki, puisse aussi être utilisé pour prélever le tarif d'entrée directement du compte des utilisateurs.

www.asahi.com/english/Herald-asahi/TKY200605080099.html



Haut les mains!

Les apôtres de la non-violence seront heureux d'apprendre que le tout dernier fusil arrivé sur le marché utilise comme projectile une masse molle et... poilue. Cette arme à peluches, conçue par la firme japonaise Sunamiya, sert à lancer des toutous sur la foule lors des mariages ou autres événements spéciaux. Au Japon, la tradition du lancer de bouquet ou de riz sur les mariés est en effet en voie d'être remplacée par la pluie de cadeaux. Qu'on se rassure, ours et autres animaux en peluche ne blessent personne puisqu'ils redescendent doucement vers le sol (ou les mains tendues)... sous un parachute. Le fusil à peluches est disponible dans un mariage loin de chez vous, au pays du soleil levant.

www.tokyotimes.org/?p=826



Clochettes arctiques

Son élégance a de quoi nous réconcilier avec tous les *jelly fishs* du monde. Ce spécimen de méduse, jamais observé auparavant, a été pêché dans les profondeurs de l'Arctique à 3 km sous la banquise par une équipe de chercheurs relevant du US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). La méduse ne mesure que quelques centimètres. On comprend que l'usage de filets, pour la capturer, aurait été vain. C'est à l'aide d'un aspirateur ins-

tallé sur un robot sous-marin que les biologistes ont pu la ramasser. On distingue bien ses muscles transparents en forme de clochettes, qui lui permettent de se déplacer. Une douzaine d'autres nouvelles espèces, toutes aussi spectaculaires, ont été identifiées lors de l'expédition scientifique réalisée l'an dernier. Ces résultats laissent croire que la biodiversité aux pôles serait plus importante que prévu. À la profondeur où la bête a été pêchée, la température des eaux est presque identique à celle des abysses tropicaux. En fait, elle n'est que de deux à trois degrés plus froide.



BienVu!

par Serge Bouchard et Bernard Arcand

L'ado a bon dos

L'adolescence est devenue l'âge artificiel de toutes nos contradictions.

Bernard Arcand : Chez les Murias (une société vivant à peu près au centre de l'Inde), chaque soir, les jeunes de 8 à 15 ans se séparent de leur famille pour aller dormir dans une maison qui leur est réservée. Là, ils apprennent à maîtriser les tâches domestiques et sont initiés à la sexualité. Car il est entendu que tous ces jeunes couchent ensemble. Une des filles aînées joue même le rôle de répartitrice, s'assurant que chacun trouve un compagnon ou une compagne, et imposant une amende aux couples qui témoignent d'un attachement sentimental trop exclusif. Au cours des six ou sept ans passés dans cette maison des jeunes, chaque adolescent aura ainsi connu intimement tous les membres (de sexe opposé) de sa génération. Puis, l'adolescent devient adulte et s'engage pour le reste de sa vie dans une relation monogame exclusive. Et tous mentionnent avec nostalgie le « bon vieux temps » de la maison des jeunes...

Notre société n'est comparable à nulle autre dans son traitement de l'adolescence. Il n'y a pas si longtemps, les jeunes se transformaient à la puberté en adultes autonomes et fondaient un foyer comme tout le monde, sans avoir besoin de traverser d'âge intermédiaire. Depuis plus de deux siècles, nos adolescents ne sont plus des enfants, mais pas encore des adultes. On exige d'eux qu'ils se montrent responsables, mais on ne leur donne pas le droit de vote; on leur interdit l'alcool et on leur refuse le permis de conduire. Ils sont jeunes, beaux et en forme, mais le sexe devra attendre. L'adolescence est devenue l'âge artificiel de toutes nos contradictions. De surcroît, on reproche ensuite aux jeunes d'être un peu mêlés!



JEAN-FRANÇOIS LEBLANC/AGENCE STOCK

Serge Bouchard : Il est vrai que l'être vivant croît de l'enfance à la vie adulte, puis décroît de la maturité vers le dernier acte, qui consiste à passer l'arme à gauche comme tout ce qui a vécu, de la mouche à la loutre, de la pivoine jusqu'à la raie cornue. Mais dans cette chaîne évidente de la vie, pourquoi avons-nous inventé l'adolescence? Pourquoi cette case? À ce compte, il s'agit bel et bien d'une convention culturelle particulière à notre monde. Certains diraient une classe inutile dans un continuum qui ne risque d'échapper à personne : le jeune sera adulte, l'adulte vieillira, le vieux mourra.

La métamorphose de l'enfant en adulte entraîne des changements remarquables : libido, élan, ignorance. Le jeune peut tout, mais ne sait rien. C'est comme donner un fusil à un fou. Le

moment est dangereux. Très dangereux. Nous sommes tous des survivants de ce passage. Surtout quand on se rappelle ceux de sa cohorte qui n'ont pas eu de chance, retournant le fusil contre eux, se tuant en voiture, se détruisant dans leur propre mouvement.

L'adolescent, l'adolescente n'existent pas. Ce qui existe, ce sont des enfants qui se transforment en adultes; des fleurs qui se fanent, des papillons effrayés, merveilleux et désespérés auxquels on coupe les ailes afin qu'ils deviennent des chenilles besogneuses, sérieuses, prudentes et responsables. Le jeune, en dansant, en bravant, en paradant, met le doigt dans l'engrenage du temps. Et dans ce goulot malcommode, c'est vrai que ses ailes ne passent pas. 

Pourquoi faire son collégial au privé ?

ATTENTION : LES MYTHES ONT LA VIE DURE !

Ça ne change rien au collégial ?

- ❑ Faux : il y a bel et bien un effet privé qui tend à améliorer la réussite au collégial : le taux d'obtention du DEC dans la durée prévue a tendance à être plus élevé et cela se manifeste dès la première session, avec un meilleur taux de réussite de tous les cours !

C'est juste pour les bollés ?

- ❑ Faux : en général, les moyennes au secondaire lors de l'admission au collégial sont similaires à celles des élèves inscrits au collégial public, légèrement plus élevées au préuniversitaire, et légèrement plus faibles au technique !

C'est réservé aux mieux nantis ?

- ❑ Faux : les revenus bruts individuels moyens des parents sont à peine plus élevés que ceux des parents du secteur public !

Ça coûte cher ?

- ❑ Faux : les frais de scolarité sont limités et font l'objet de crédits d'impôt, tout comme les intérêts payés sur les prêts étudiants et le montant relatif aux études, qui réduisent les impôts de manière à récupérer une bonne partie de cet investissement !

Faire son collégial au privé ?

Un atout indéniable à plusieurs points de vue !

LE LIEN VERS LES COLLÈGES PRIVÉS SUBVENTIONNÉS

www.acpq.net

DRUMMONDVILLE

Collège d'affaires Ellis

(819) 477-3113

MONTREAL

Centennial College

(514) 486-5533

Collège André-Grasset

(514) 381-4293

Collège international des Marcellines

(514) 488-0031

Collège Jean-de-Brébeuf

(514) 342-9342

Collège LaSalle

(514) 939-2006

Collège international Marie-de-France

(514) 737-1177

Collège Mother House

(514) 935-2532

Collège O'Sullivan de Montréal

(514) 866-4622

Collège Stanislas

(514) 273-9521

Conservatoire Lassalle

(514) 288-4140

École de musique Vincent-D'Indy

(514) 735-5261

École nationale de cirque

(514) 982-0859

Institut Teccart 2003

(514) 526-2501

Marianopolis College

(514) 931-8792

GATINEAU

Collège préuniversitaire Nouvelles Frontières

(819) 770-8925

Multicollège de l'Ouest du Québec

(819) 595-1115

QUEBEC

Campus Notre-Dame-de-Foy

(418) 872-8041

Collège Bart

(418) 522-3906

Collège Mérici

(418) 683-1591

Collège O'Sullivan de Québec

(418) 529-3355

Petit Séminaire de Québec

(418) 694-1020

TROIS-RIVIERES

Collège Laflèche

(819) 375-7346

École commerciale du Cap

(819) 691-2600

SHERBROOKE

Séminaire de Sherbrooke

(819) 563-2050



Association
des collèges privés
du Québec

1940, boulevard Henri-Bourassa Est, Montréal QC H2B 1S2

Téléphone : (514) 381-8891 Télécopieur : (514) 381-4086 Courriel : acpq@cadre.qc.ca

www.acpq.net



**Kim adore les maths;
elle s'en va en sciences.
Francis, lui, est du genre
patenteur; il a choisi
une technique.**

Ils commencent à la prochaine session!

Et vous, quand commencez-vous?
www.hydroquebec.com/emplois/jeunes



Branchée sur la relève!