

PERSÉVÉRER AUX CYCLES SUPÉRIEURS

PER

A-522

BNQ

# DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE

VOLUME 27, NUMÉRO 3 | MAI-JUIN 2006

## Savants et spiritualité

Jeunes à la recherche  
d'un quartier latin

Des gènes modifiés naturellement

Vers des bâtiments plus écologiques

Placenta en santé

L'argent et l'amour

La science au service de l'école

5,95 \$

Message Dynamics 03



#453

7 78313 00468 7

Association francophone pour le savoir - Acfas, 425, rue De La Gauchetière Est, Montréal (Québec) H2L 2M7  
Numéro de convention de vente relative aux envois de publications canadiennes 40063507 - decouvrir@acfas.ca

# Le plus grand réseau universitaire au Canada!

- 9 établissements
- 6000 chercheurs et enseignants
- 86000 étudiants
- Plus de 191 millions de dollars en revenus de recherche subventionnée et contractuelle



**Université du Québec**

[www.quebec.ca](http://www.quebec.ca)

**UQAM**  
Université du Québec  
à Montréal  
[www.uqam.ca](http://www.uqam.ca)

**UQTR**  
Université du Québec  
à Trois-Rivières  
[www.uqtr.ca](http://www.uqtr.ca)

**UQAC**  
Université du Québec  
à Chicoutimi  
[www.uqac.ca](http://www.uqac.ca)

**UQAR**  
Université du Québec  
à Rimouski  
[www.uqar.ca](http://www.uqar.ca)

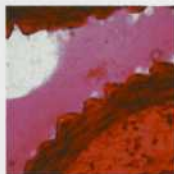
**UQO**  
Université du Québec  
en Outaouais  
[www.uqo.ca](http://www.uqo.ca)

**UQAT**  
Université du Québec  
en Abitibi-Témiscamingue  
[www.uqat.ca](http://www.uqat.ca)

**INRS**  
Institut national de  
la recherche scientifique  
[www.inrs.ca](http://www.inrs.ca)

**ENAP**  
École nationale  
d'administration publique  
[www.enap.ca](http://www.enap.ca)

**ETS**  
École de technologie  
supérieure  
[www.etsmtl.ca](http://www.etsmtl.ca)



**4 MOT DE LA RÉDACTION**  
Danielle Ouellet

**5 PAROLES DE SCIENTIFIQUES**  
Alan Bernstein

**7 SCIENCE CLIPS**

DES QUARTIERS BEAUX À CROQUER • LA MIGRATION DES JEUNES : À LA RECHERCHE DU QUARTIER LATIN • LA VULNÉRABILITÉ DES EAUX SOUTERRAINES • LA RESPIRATION MÉCANIQUE, REVUE ET CORRIGÉE • LA FORÊT DE L'AVENIR • HYPERTENSION : PRÉVENIR... ET GUÉRIR? • LA SANTÉ DES FRANCO-ONTARIENS • CHERCHER À OUBLIER • VERS DES BÂTIMENTS PLUS ÉCOLOGIQUES • QUAND LES GÈNES SONT MODIFIÉS NATURELLEMENT... • PLACENTA EN SANTÉ • L'ARGENT ET L'AMOUR • SCIENCES DANS LES SERRES • TANGO : LA MACHINE À REMONTER LE TEMPS • LES DESSOUS DE L'ASSURANCE SANTÉ • PLANTES D'INTERNET • R-D ET DÉVELOPPEMENT • À PROPOS DE NOS SECRETS BIEN GARDÉS

**30 FACE À FACE**

VICKY KASPI, UNE STAR À MCGILL

Étoile montante dans le monde de l'astrophysique, Victoria Kaspi a longtemps été la seule femme au sein du Département de physique. Sa feuille de route est impressionnante : elle travaille en collaboration avec la NASA et l'Agence spatiale européenne.  
**Mathieu-Robert Sauvé**

RECHERCHE

**34 SAVANTS ET SPIRITUALITÉ**

De nombreux scientifiques avouent s'intéresser à la spiritualité et à la religion dans leur vie professionnelle et personnelle. Une théorie veut même que la passion qu'ils nourrissent pour les phénomènes qu'ils étudient puisse être la source d'une émotion semblable à celle du sentiment religieux.  
**Nathalie Kinnard**

ENJEU

**42 PERSÉVÉRER AUX CYCLES SUPÉRIEURS**

Il n'est pas donné à tout le monde de pouvoir faire face aux difficultés financières, sociales, psychologiques ou autres, du monde universitaire, notamment aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles. Les clés de la persévérance jusqu'aux cycles supérieurs sont-elles nombreuses?  
**Juliette Badina**

**48 ZOOM**

LA SCIENCE AU SERVICE DE L'ÉCOLE!  
**Anick Perreault-Labelle**

**51 LA FINE POINTE**

UN NOUVEAU RÔLE POUR LES PHARMACIENS  
TABAC UN JOUR, TABAC TOUJOURS!  
ÉCHEC AUX CHOCS  
VIGIE PSYCHOSOCIALE  
VALORISER LA BIO-INNOVATION

**58 LE POINT S**





## MOT DE LA RÉDACTION



PHOTO : FRANÇOIS VEZINA

Dieu est à la mode. Qui l'eut cru ? Au Québec, sa cote officielle a baissé considérablement dans les années 1960 alors que les églises se sont vidées presque du jour au lendemain. Mais chez l'humain, la quête de sens est intemporelle. Aujourd'hui, Dieu se retrouve sur les couvertures des magazines, ou à la une des quotidiens. Si la séparation de la science et de la religion a semblé acquise pour un temps, le retour en force de religieux fondamentalistes dans la sphère des sciences démontre que les scientifiques doivent rester vigilants et rappeler sans cesse cette définition : est scientifique ce qui peut être réfuté. Ce qui n'est pas le cas de l'existence de Dieu, qui ne peut être ni réfutée... ni prouvée. Dans ce *Découvrir*, l'article intitulé « Savants et spiritualité » ne vise pas à discuter du lien entre la science et la religion, même si on rend compte au passage du débat sur le créationnisme. Il a plutôt pour objectif de présenter le point de vue de chercheurs sur la spiritualité et celui de sages, tels le Dalaï Lama ou Martin Luther King, sur la science. Le monde de l'esprit est vaste et la méditation, par exemple, est devenue aussi un objet de recherche. André Malraux avait-il raison quand il prédisait que « le 21<sup>e</sup> siècle sera spirituel ou ne sera pas » ? Chose certaine, aujourd'hui, de plus en plus de scientifiques s'intéressent à la question, autant dans leur vie professionnelle que personnelle. C'est ce que Nathalie Kinnard explore dans le dossier Recherche.

À la mi-mai, près de 6000 chercheurs et chercheuses se retrouveront au congrès de l'Acfas, dans un grand rassemblement annuel. Les étudiants de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> cycle y sont toujours présents en très grand nombre. C'est souvent, pour eux, l'occasion de livrer leur première communication scientifique. Mais poursuivront-ils leurs études jusqu'à l'obtention de leur diplôme ? Pour cela, certaines conditions doivent être réunies. La journaliste Juliette Badina nous les expose dans son article sur la persévérance aux études supérieures.

Bonne lecture à tous et à toutes !

*Danielle Ouellet*

Danielle Ouellet, M. Sc., Ph. D.

Directrice et rédactrice en chef, *Découvrir* / ouellet@acfas.ca

## DÉCOUVRIR

REVUE BIMESTRIELLE DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE, *DÉCOUVRIR*, LA REVUE DE LA RECHERCHE, EST PUBLIÉE PAR L'ASSOCIATION FRANCOPHONE POUR LE SAVOIR - ACFAS AVEC L'AIDE FINANCIÈRE DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE, DE L'INNOVATION ET DE L'EXPORTATION (MDEIE).



**DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF**  
DANIELLE OUELLET

**ADJOINTE À LA RÉDACTION**

KARINE GAUTHIER

**COLLABORATION SPÉCIALE**

DOMINIQUE FORGET

**RECHERCHE**

JULIETTE BADINA

**RÉVISION LINGUISTIQUE**

HÉLÈNE LARUE

**DIRECTION ARTISTIQUE**

MARTINE MAKSUD

**ILLUSTRATION EN PAGE COUVERTURE**

IMTEK IMAGINEERING/MASTERFILE

**RECHERCHE PHOTO**

KARINE GAUTHIER

**IMPRESSION**

IMPRIMERIE JB DESCHAMPS

**DISTRIBUTION**

MESSAGERIES DYNAMIQUES

**PRÉPARATION POSTALE**

JONCAS POSTEXPERTS

CERTAINS ARTICLES DE *DÉCOUVRIR* PEUVENT

ÊTRE REPRODUITS AVEC NOTRE ACCORD ET

À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT

MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE DE

RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À :

**DÉCOUVRIR**

425, RUE DE LA GAUCHETIÈRE EST

MONTREAL (QUÉBEC) H2L 2M7

TELEPHONE: (514) 849-0045

TELECOPIEUR: (514) 849-5558

DECOUVRIR@ACFAS.CA

WWW.ACFAS.CA/DECOUVRIR

**DIRECTRICE GÉNÉRALE DE L'ACFAS**

CHRISTINE MARTEL

NOUS RECONNAISSONS L'AIDE FINANCIÈRE ACCORDÉE PAR LE GOUVERNEMENT DU CANADA POUR NOS COÛTS RÉDACTIONNELS PAR L'ENTREMISE DU FONDS DU CANADA POUR LES MAGAZINES.

Canada

LE CONTENU DE CETTE REVUE EST REPRODUIT SUR SERVEUR VOCAL PAR L'AUDIOTHÈQUE POUR LES PERSONNES HANDICAPÉES DE L'IMPRIMÉ. TÉLÉPHONE : QUÉBEC (418) 627-8882 - MONTREAL (514) 393-0103

*DÉCOUVRIR* EST RÉPERTORIÉE DANS REPÈRE ET DANS CARD.

N<sup>o</sup> DE CONVENTION DE VENTE RELATIVE AUX ENVOIS DE PUBLICATIONS CANADIENNES 40066605, MAI 2006

DÉPÔT LÉGAL : BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC, SECOND TRIMESTRE 2006 // ISSN 1498-5845

**PUBLICITÉ**

COMMUNICATIONS PUBLI-SERVICES / CHANTAL SAINT-DENIS

TÉL : (450) 227-8414 - info@publi-services.com

**DÉCOUVRIR REMERCIE SES PARTENAIRES FINANCIERS :**

CENTRE DE RECHERCHES POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (CRDI), FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA SOCIÉTÉ ET LA CULTURE (FRSC), FONDS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC (FRSQ), FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA NATURE ET LES TECHNOLOGIES (FQRNT), GÉNOME QUÉBEC, CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE (CRSNG), INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS), INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC, SCIENCES ET MATHÉMATIQUES EN ACTION (SMAC), VALORISATION-RECHERCHE QUÉBEC (VRQ), INSTITUTS DE RECHERCHES EN SANTÉ DU CANADA (IRSC), GESTION VALEO, CENTRE QUÉBÉCOIS DE VALORISATION DES BIOTECHNOLOGIES (CQVB), CENTRE DE LIAISON SUR L'INTERVENTION ET LA PRÉVENTION PSYCHOSOCIALES (CLIPP), MERCK FROSST CANADA LTÉE



nano  
québec

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

**NanoQuébec** a pour mission de renforcer l'innovation en nanotechnologie en vue d'accroître le développement économique durable du Québec et du Canada.

**Les nanotechnologies au Québec, ce sont :**

- Des entreprises innovantes
- Des chercheurs hautement qualifiés
- Une force importante de collaboration interuniversitaire
- Des partenariats avec les principaux secteurs industriels
- Des infrastructures de recherche à la fine pointe de la technologie
- Des programmes collégiaux de formation technique en nanotechnologie

Visitez le portail québécois  
en nanotechnologie au  
[www.nanoquebec.ca](http://www.nanoquebec.ca)

## Paroles de scientifiques

# Un système de soins de santé digne du 21<sup>e</sup> siècle

Les soins de santé sont au cœur du programme du nouveau gouvernement fédéral. Le défi consiste à bâtir un système digne du 21<sup>e</sup> siècle, un système qui puisse procurer des soins de qualité à tous les Canadiens, là où ils en auront besoin et quand ils en auront besoin.

L'argent — toujours au centre des discussions dans ce secteur — ne suffit pas. Pour être en mesure de mener à bien la réforme des soins de santé, nous devons combler l'écart croissant entre la théorie et la pratique.

Pourquoi? Parce que, en réalité, nous en savons beaucoup, et nous en apprenons davantage chaque jour. Les avancées dans des domaines

prévenir la maladie. Les développements récents en télésanté nous permettent de fournir des services de santé à distance et d'établir la liaison entre les soignants.

Notre plus gros défi consiste à transformer ces nouvelles découvertes en avantages pour les Canadiens.

Prenons les temps d'attente. Le bon sens nous dit qu'attendre trop longtemps pour recevoir des soins de santé peut être néfaste. Mais trop longtemps, ça veut dire quoi? Tant que nous ne le savons pas, nous ne pouvons pas décider de points de repère appropriés.

Les meilleures données disponibles à ce sujet ont été synthétisées par huit équipes

les personnes qui attendent plus de six mois pour un remplacement articulaire peuvent voir leur santé se détériorer, alors que celles qui attendent plus de douze mois peuvent moins bien s'en tirer après l'intervention chirurgicale.

Nous savons également que s'il est important d'établir des points de repère, il est tout aussi important de mettre en œuvre des stratégies efficaces de gestion des systèmes pour que les personnes soient placées sur des listes d'attente au bon moment, et que leurs places sur ces listes correspondent à leurs besoins.

Cet exemple concernant les temps d'attente illustre clairement le « triangle du

notre système de soins de santé.

À un deuxième sommet, travaillent les professionnels de la santé et les cadres du système, dont la tâche consiste à fournir des soins de santé aux Canadiens dans la réalité de tous les jours.

Le dernier sommet est celui du milieu de la recherche en santé du Canada, qui fournit les nouvelles connaissances scientifiques et les technologies, sources d'innovations en santé et de données probantes sur la meilleure façon de mettre en application ces innovations.

Avec la contribution de tous ces acteurs, il est possible de bâtir un système de soins de santé innovateur, ef-

« Les avancées dans des domaines aussi divers que la génétique, la biologie cellulaire, l'imagerie et la santé des populations mettent à notre disposition de nouveaux outils pour comprendre, diagnostiquer, traiter et, peut-être, prévenir la maladie. [...] »

« Notre plus gros défi consiste à transformer ces nouvelles découvertes en avantages pour les Canadiens. »

aussi divers que la génétique, la biologie cellulaire, l'imagerie et la santé des populations mettent à notre disposition de nouveaux outils pour comprendre, diagnostiquer, traiter et, peut-être,

de recherche nationales, financées par les provinces et les territoires dans un partenariat unique avec les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Nous savons maintenant, par exemple, que

savoir » qui est essentiel pour résoudre le problème des soins de santé.

À un sommet, se trouvent les responsables des politiques et les élus, chargés du fonctionnement global de

efficace par rapport aux coûts et fondé sur des données probantes. Les Canadiens sont au centre de ce triangle du savoir et ils s'attendent à recevoir des soins de qualité quand ils en ont besoin.



Alan Bernstein  
Président,  
Instituts de recherche en santé du Canada

Faculté de théologie  
et de sciences des religions

La revue  
**Théologiques**



**L'être humain, un « animal croyant » ?  
Quelques réflexions sur le croire et  
sur des systèmes de croyances  
d'ici et d'ailleurs.**

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE : Robert R. Crépeau

COLLABORATEURS : Dominique Deslandres, Jean Duhaime, Jean Grondin, Roberte N. Hamayon,  
Jacques Julien, Alain Le Boulluec, Pierre Létourneau, Deirdre Meintel

Théologiques est une revue de recherche interdisciplinaire qui entend promouvoir  
l'avancement de la recherche en théologie, en dialogue avec les sciences humaines.

**JUSQU'AU 1ER JUIN 2006, obtenez gratuitement un numéro déjà paru  
de votre choix en vous abonnant pour deux ans.**

POUR EN SAVOIR PLUS, NOUS JOINDRE AUX COORDONNÉES SUIVANTES :

**Théologiques**

Faculté de théologie et de sciences des religions  
Université de Montréal, C.P. 6128, succ. Centre-Ville, Montréal (Québec) H3C 3J7

Téléphone : (514) 343-5642

Télécopieur : (514) 343-5738

Courriel : revue-theologiques@umontreal.ca

Sur le Web : [www.theo.umontreal.ca/theologiques](http://www.theo.umontreal.ca/theologiques)

Université   
de Montréal

# Des quartiers beaux à croquer

Du Sri Lanka à l'Argentine, en passant par l'Ouganda, **Vikram Bhatt** veut embellir les quartiers résidentiels parmi les plus défavorisés de la planète. Il veut les rendre beaux... à croquer, en y intégrant notamment des arbres fruitiers et des potagers. « Dans les villes occidentales, nous percevons les espaces verts comme des endroits qui sont dédiés uniquement à la beauté ou à la préservation du patrimoine végétal, explique ce professeur de l'École d'architecture de l'Université McGill. Pourtant, si on remonte le cours du temps, on constate que traditionnellement, ces espaces étaient aussi associés à des fonctions utilitaires. Il est temps de réhabiliter ce concept. »

En collaboration avec ses collègues de l'École d'urbanisme et de l'École de l'environnement de McGill, le professeur a lancé un projet au titre pour le moins évocateur : *Vers un paysage comestible*. « Nous avons reçu l'appui du Centre de recherches pour le développement international, le CRDI, afin de réaliser trois projets distincts, sur trois continents, poursuit-il. Dans chaque cas, il s'agit de bâtir des jardins de quartier en collaboration avec les communautés locales. Les trois projets nous permettront de comparer les circonstances et les obstacles propres à différents climats ou contextes culturels. »

À Colombo, au Sri Lanka, l'équipe travaille déjà sur le terrain en collaboration avec les autorités municipales et

des ONG du coin pour encadrer le travail des résidents et transformer un quartier très défavorisé de la ville. On refait

avant les conseils de spécialistes sri lankais.

Du côté de l'Afrique, c'est la capitale de l'Ouganda, Kampa-

sera intégré dès l'étape du design. Le troisième projet pilote se déroule en Argentine, dans la ville de Rosario. « Nous allons réaménager un quartier de la ville qui se trouve dans une zone marécageuse », indique le professeur Bhatt.

L'équipe de McGill espère mettre en valeur, grâce à ces trois projets, l'impact que peuvent avoir les jardins de quartiers sur la sécurité alimentaire des habitants. « Les retombées vont plus loin encore, fait valoir Vikram Bhatt. On veut aussi améliorer la situation financière des communautés défavorisées. En effet, les jardins de quartier leur permettront de faire des économies puisque le budget qu'ils réservent à l'alimentation sera nécessairement réduit. Du coup, ils seront en mesure d'investir cet argent ailleurs, pour se payer l'électricité ou d'autres services. Peu à peu, ils deviendront des citoyens à part entière dans leurs villes alors qu'ils sont pour l'instant marginalisés. »

Vikram Bhatt ne croit pas que les paysages urbains comestibles devraient se limiter aux villes du Sud. Il mentionne que Montréal, avec ses 8 000 lopins de terre réservés à des jardins communautaires, fait figure de leader en Amérique du Nord à ce chapitre. « Bien sûr, les intentions ne sont pas tout à fait les mêmes, le climat non plus d'ailleurs ! Mais en bout de ligne, on tend vers le même résultat, soit le développement durable des communautés. »

DOMINIQUE FORGET



Verdure très à l'étroit dans une colonie non structurée de Colombo, au Sri Lanka.

SOURCE : LEILA FARAH/TRAUCTION - MICHÈLE FITZGIBBONS

le pavé, on aménage de nouvelles voies de circulation, on amène des conduites d'eau et surtout, on profite de chaque petite parcelle inexploitée pour planter des végétaux qui donneront des fruits et des légumes. On plante même des plantes médicinales, en sui-

la, qui a été choisie pour une étude pilote. Dans ce cas, la municipalité a octroyé à l'équipe un terrain situé en périphérie de la ville pour y construire un tout nouveau quartier résidentiel, destiné aux populations les plus pauvres. L'aménagement des jardins

# La migration des jeunes : à la recherche du quartier latin

Quand on parle des jeunes qui quittent leur région, on pense tout de suite à ceux qui déménagent d'Abitibi-Témiscamingue ou de Gaspésie pour aller à Montréal ou Québec. « Mais il y a moyen de raffiner l'analyse en distinguant les intentions de départ de ceux qui, dans une région donnée, habitent en ville, en banlieue ou en milieu rural », affirme **Martin Simard**, directeur du module des sciences humaines à l'Université du Québec à Chicoutimi et membre du Groupe de recherche sur la migration des jeunes.

Par exemple, dans la nouvelle ville regroupée de Saguenay, les anciennes municipalités de Chicoutimi et de Jonquière comptent proportionnellement plus de jeunes dans la vingtaine qui veulent partir. Or, ce sont justement les territoires qui abritent le plus de services, dont l'université, des bureaux gouvernementaux et des centres d'achats. « À 18 ans, plusieurs jeunes Saguenéens rêvent d'un milieu plus urbain et plus stimulant, à l'image du Plateau Mont-Royal, à Montréal, où il y a des commerces de proximité, des cafés et des

salles de spectacle », estime le chercheur, dont les travaux sont appuyés par le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture. En d'autres mots, ils ne quittent pas leur verte campagne uniquement pour dénicher un emploi ou continuer leurs études ! « Migrer est aussi une façon pour ces jeunes de se découvrir et de devenir autonome », note Martin Simard.

Avec un peu d'imagination et de volonté politique, ils n'auraient pas besoin d'aller bien loin pour retrouver l'atmosphère du Plateau Mont-Royal : leur propre ville abrite des quartiers plus anciens et plus denses. « Malheureusement, ceux-ci se sont progressivement détériorés. En les revitalisant, on contribuerait à garder sur place un bon nombre de jeunes et on en attirerait peut-être d'autres de l'extérieur », croit le chercheur. Martin Simard, géographe et urbaniste, compte approfondir cette hypothèse au cours des phases subséquentes de sa recherche.

Les jeunes Saguenéens qui habitent dans l'arrondisse-



De nombreux jeunes de la baie du Saguenay rêvent d'un milieu plus urbain et plus stimulant, tel que le quartier latin de Montréal.

ment de La Baie, au contraire, veulent rester dans leur coin de pays. En effet, ils jugent important, entre autres, de vivre proche des membres de leur

famille. « De plus, la présence de plusieurs usines a probablement fait en sorte que les gens ont moins ressenti le besoin de partir pour étudier et se dé-

Degré d'attachement des jeunes à leur milieu de vie



SOURCE : STATISTIQUE CANADA/SIMON OUELLET, 2006.

SOURCE : CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ORAN



## Donner pour donner

(Agence Science-Press) – Donner son sang n'est pas un geste anodin. Une étude réalisée pour Héma-Québec le confirme : ceux qui ne l'ont jamais fait se disent moins tentés de donner cette partie d'eux-mêmes. « Si une personne ne donne pas du sang, c'est que ce comportement n'est pas associé à sa norme morale. Elle ne se sentira pas interpellée par les appels au don de sang », explique Gaston Godin, titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les comportements et la santé à la Faculté des sciences infirmières de l'Université Laval.

Pour en savoir plus : [www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque1205g.html](http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque1205g.html)

# La vulnérabilité des eaux souterraines

crocher un emploi. Mais cela pourrait changer avec la fermeture récente d'une papetière d'Abitibi-Consolidated», explique le professeur.

Il faut dédramatiser la migration des jeunes, conclut Martin Simard, qui a comparé, à l'aide d'un sondage, les intentions de départ de presque 400 personnes de 20 à 29 ans résidant dans cinq arrondissements de la ville de Saguenay. « Une étude de l'Institut de la statistique du Québec a montré récemment qu'au bout de 10 ans, sur 100 jeunes de 16 ans habitant en région, environ 75 p. 100 n'auront jamais quitté leur milieu de vie, y seront revenus ou auront été remplacés par un autre migrant », rappelle-t-il.

Plusieurs facteurs interviennent dans la décision de faire ou non ses valises, dont la personnalité, le revenu familial et les représentations spatiales. « Une représentation spatiale, c'est la valeur qu'on accorde à un endroit qu'on connaît directement ou indirectement, et l'image que l'on s'en fait. Cela est influencé par la culture ambiante et varie selon le cycle de vie. Les jeunes, par exemple, valorisent beaucoup la ville : c'est là où se passent les choses et où l'on va quand on a réussi », dit Martin Simard. Paradoxalement, la banlieue est aussi fort appréciée. Quand les jeunes approchent de la trentaine et songent à avoir des enfants, ils tendent à migrer en périphérie des agglomérations à la recherche d'un bungalow... qu'ils soient Montréalais ou Saguenéens !

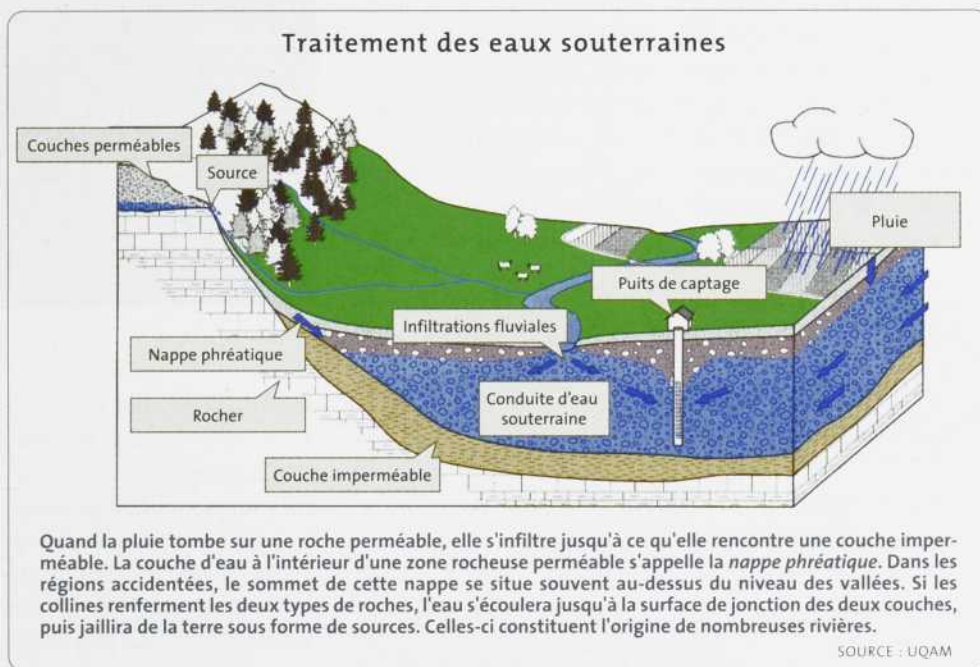
ANICK PERREAULT-LABELLE

Des millions de mètres cubes d'eau circulent dans la roche sous nos pieds. Ces eaux souterraines, qui alimentent les puits en milieu rural, abreuvent jusqu'à 20 p. 100 de la population répartie partout sur le territoire du Québec. Mais que savons-nous de la qualité de ces eaux ? Si vous pensez que l'eau des campagnes est de meilleure qualité que l'eau des villes, détrompez-vous ! C'est

mieux comprendre la contamination diffuse des eaux souterraines par les nitrates, substance retrouvée principalement dans le fumier et dans certains engrais minéraux. En effet, à la suite de l'épandage important de ces substances pour la fertilisation des cultures, l'eau de pluie peut dans certains cas entraîner avec elle les surplus à travers le sol jusqu'à la nappe phréatique. Plu-

pour l'étude de la contamination des eaux souterraines, car ces dernières se trouvent très proches de la surface.

Le projet, financé par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), consistait tout d'abord à échantillonner sur le terrain. Les données recueillies à la suite des prélèvements d'eau, de roche et de sable de même que les essais de pom-



principalement en milieu rural que l'eau souterraine est le plus en danger de contamination et malheureusement très peu de données nous permettent de connaître l'étendue des dégâts.

Entreprises en 2001, les recherches de **Marie Larocque**, professeure au Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère de l'Université du Québec à Montréal, visent à

sieurs puits se trouvant à proximité d'un secteur agricole peuvent être ainsi contaminés, mais combien d'entre eux le seront et à quel point ?

Marie Larocque et son équipe ont choisi le bassin de la rivière Noire pour effectuer leurs travaux. Cet affluent de la Yamaska, qui est soumis continuellement aux arrosages de pesticides et d'engrais, s'est révélé un lieu propice

page et de perméabilité ont permis à la chercheuse de dresser un portrait complet du milieu. Une fois la pertinence et la complémentarité de ces méthodes de caractérisation évaluées, ces dernières pourront ensuite servir à caractériser d'autres nappes au niveau local et régional.

« Dans le second volet de nos travaux, nous nous sommes intéressés à la simulation ►

de la contamination diffuse et à la recharge des eaux souterraines par l'eau de pluie et l'eau de surface. Pour ce faire, nous avons créé une maquette hydrogéologique qui nous permet de reproduire, à l'échelle du laboratoire, l'écoulement des polluants du sol vers la nappe phréatique et de mieux comprendre les processus qui régissent leur transport », explique la professeure. Cette maquette est composée d'une zone non saturée en eau, d'une nappe phréatique, d'un simulateur de pluie et d'un système automatisé de contrôle et d'acquisition de données.

À la suite de l'observation des conditions géologiques, hydrogéologiques et hydrologiques sur le bassin de la rivière Noire, Marie Larocque et son équipe comparent les données recueillies sur le terrain avec celles provenant de l'applica-

tion de différents modèles mathématiques. Les résultats obtenus permettent de connaître les processus dominant la contamination diffuse et la vulnérabilité des eaux souterraines.

Les futures recherches de la professeure seront axées plus précisément sur l'interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines. Les observations porteront sur les cours d'eau, mais aussi sur les zones de recharge et les zones où l'eau des nappes remonte à la surface. « L'ensemble de ces recherches viendra appuyer un modèle d'utilisation durable des ressources en eau dans un contexte où la pression démographique, l'occupation du sol et les changements climatiques influent de façon importante sur le cycle hydrologique et nos besoins en eau », conclut la chercheuse.

GABRIELLE MATHIEU-DUPUIS

## La respiration mécanique revue et corrigée



**GENEQ inc.**  
depuis 1972  
INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES

Nous sommes fiers chez GENEQ de vous présenter notre plus récent catalogue 2006/2007 pour la **biotechnologie**

**Demandez-le  
il est gratuit!**

Venez nous visiter au  
**www.geneq.com**

1-800-463-4363

info@geneq.com



Selon l'Organisation mondiale de la santé, les maladies pulmonaires obstructives chroniques dont font partie certaines formes d'asthme, l'emphyseme et la bronchite chronique seraient en augmentation dans le monde. Qui plus est, la grande majorité des individus qui en souffrent auront besoin un jour ou l'autre d'un respirateur pour les aider à remplir leurs poumons d'air frais durant leur séjour à l'hôpital. Or, selon la D<sup>re</sup> **Jadranka Spahija**, physiothérapeute et chercheuse au Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, ces machines sont loin d'être irréprochables.

« Les respirateurs actuels mesurent la pression de l'air

inspiré et expiré par le patient, ou encore, son débit ou son volume », explique la chercheuse, dont les travaux sont appuyés par le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ). « L'appareil tente ainsi de synchroniser le mieux possible son mécanisme avec les efforts fournis par le malade. Toutefois, dans les cas d'individus qui souffrent de maladies pulmonaires obstructives chroniques, ou MPOC, les pressions inspiratoires et expiratoires générées par le patient sont si faible que le respirateur mécanique arrive difficilement à les détecter. Sa cadence est donc légèrement déphasée par rapport à la respiration naturelle qu'il est censé appuyer. »

que,



PHOTO : GREGG CERENZIO/ISTOCK

respirateur mécanique. Plutôt que de mesurer l'air inspiré et expiré, l'appareil suit l'activité du diaphragme, le principal muscle responsable de la respiration. « Essentiellement, poursuit Jadranka Spahija, il faut insérer un cathéter nasogastrique par les voies naturelles du patient au moment de son intubation. Ce cathéter, qui descend jusqu'au niveau du diaphragme, est muni de petites électrodes qui détectent la moindre activité électrique du muscle. »

Dès qu'elles sont activées, les électrodes transmettent l'information qu'elles décèlent jusqu'à un ordinateur qui analyse les données, puis envoient une commande au ventilateur pour lui dire à quel moment il doit déclencher son mécanisme, à quel moment il doit l'arrêter et à quelle force il doit fonctionner. Ainsi, le respirateur suit parfaitement la res-



SOURCE : J. SPAHIJA

Sujet participant à une étude qui vise à déterminer si les changements dans la mécanique ventilatoire et le découplage neuromécanique du diaphragme associés avec la maladie pulmonaire obstructive chronique modifient le niveau de suppression diaphragmatique produit par la ventilation mécanique.

piration naturelle du patient, augmentant considérablement son confort. « Avant, c'était le malade qui devait s'adapter au respirateur, souligne la boursière du FRSQ. Maintenant, c'est l'inverse qui se produit. »

Pour tester l'appareil, un prototype est présentement mis à l'essai à l'Hôpital du Sacré-Cœur, sous la supervision de Jadranka Spahija. Dans le cadre d'un essai, 15 patients souffrant d'insuffisance respiratoire ont essayé le respirateur mécanique. Chacun devait

respirer pendant 20 minutes, suivant différents degrés d'assistance respiratoire. La même expérience a été répétée avec un respirateur traditionnel. « Le suivi de la pression dans les poumons des sujets nous a permis de constater que la respiration se faisait de façon plus aisée et naturelle avec le respirateur modifié », conclut la chercheuse. Selon elle, l'appareil pourrait se retrouver dans les hôpitaux d'ici une ou deux années, si les résultats préliminaires se confirment.

DOMINIQUE FORGET

Pour pallier cette lacune, la compagnie allemande MAQUET travaille actuellement à mettre au point un nouveau

## Quand le cerf élimine l'ours

(Agence Science-Presse) – La voracité du cerf de Virginie aurait sonné le glas de l'ours noir d'Anticosti ! En lui coupant l'herbe sous la patte, ou plutôt en dévorant tous les arbustes à petits fruits, les cerfs sont en effet devenus les maîtres de l'île, explique Steeve Côté, biologiste à l'Université Laval, qui a publié ces conclusions dans *Conservation Biology*.

« Extirpation of a Large Black Bear Population by Introduced White-Tailed Deer », *Conservation Biology*, vol. 19, n° 5, octobre 2005.



PHOTO : LOUIS MASSICOTTE

## Les rouages du temps

(Agence Science-Presse) – Loin des ouragans, dans la quiétude de son bureau de l'Université McGill, Peter M. K. Yau construit des modèles mathématiques pour décrire la physique des événements météorologiques. Tous les événements : les plus gros comme les plus petits — la collision de deux gouttes d'eau, par exemple. Son équipe a recours à un ordinateur de 5000 processeurs, installé au Japon.

Pour en savoir plus : [www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque1205e.html](http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque1205e.html)



SOURCE : ALERTES-METEO.COM

# La forêt de l'avenir

Dans un monde idéal, les épinettes du Québec pousseraient facilement, vite et en grand nombre. Elles seraient résistantes au froid et peu exposées aux insectes envahisseurs. Leur transformation en pâtes et papiers ne polluerait presque pas, et elles permettraient de produire des planches « deux par quatre » bien droites. Ce monde idéal — ou monde meilleur — n'est pas si utopique, puisque certains arbres « poussent » naturellement avec ces qualités.

La forêt améliorée. C'est ce que tentent d'accomplir les membres du projet Arborea 2, grâce au potentiel de la génomique. Arborea est l'initiative d'une équipe de chercheurs de l'Université Laval, qui vient de recevoir un appui financier additionnel de 14 millions de dollars de Génome Québec, par l'entremise de Génome Canada, pour poursuivre ses travaux en génomique de l'épinette blanche pendant quatre ans. Évidemment, Arborea 2 s'inscrit dans la continuité d'Arborea 1, un projet qu'on vient de clore sur un résultat extrêmement enviable : on a réussi à répertorier la moitié du génome de l'épinette blanche.

## Enquêtes sur les gènes

Maintenant que les chercheurs ont en main une grande partie des secrets moléculaires de l'épinette blanche, ils vont pouvoir commencer leur enquête sur chacun de ses gènes. Le but est de relever les variations subtiles d'un arbre à un autre pour pouvoir détecter la sé-

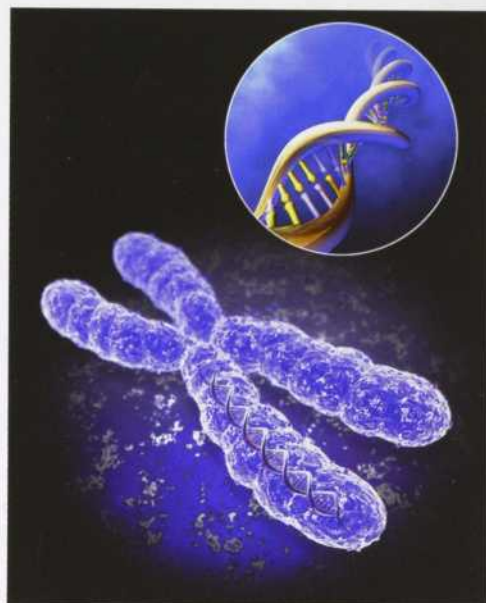
quence qui rend un arbre plus fertile qu'un autre, par exemple. En génétique, on parle de « variations alléliques ». Ce genre d'analyse, qui vise à relever la particularité d'un individu par rapport à un autre, n'a rien de nouveau. Ce qui a changé avec la génomique, c'est l'ordre de grandeur des enquêtes. « Il y a dix ans, on se penchait sur une dizaine de gènes, explique le cochercheur de Arborea, Jean Bousquet. Aujourd'hui, l'échelle de grandeur est complètement différente, grâce aux 15 000 gènes



Évolution de l'épinette blanche.

de l'épinette blanche découverts par John MacKay, directeur du projet Arborea et professeur au Centre de recherche en biologie forestière de l'Université Laval. » Dans la deuxième phase d'Arborea, les chercheurs feront du criblage, ou dépistage, génétique. Celui-ci comportera plusieurs étapes et sera fait en collaboration avec de nombreux chercheurs, dont

Jean Beaulieu et Nathalie Isabel du Service canadien des forêts. « On fait un HAPMAP pour l'épinette blanche », poursuit Jean Bousquet. Il fait référence ici aux travaux du généticien Tom Hudson, directeur du Centre d'innovation génomique de McGill, qui travaille sur les différences subtiles entre les êtres humains, et qui dresse une carte de ces diffé-



Le projet HAPMAP a permis de mettre en place un catalogue des variations génétiques les plus fréquentes chez l'humain. Le projet Arborea a permis de faire un HAPMAP pour l'épinette blanche.

rences. « Le génome des conifères a beaucoup plus d'ADN non codant que celui de l'être humain. On ne décryptera donc probablement jamais complètement l'épinette. Ça coûterait des centaines de millions de dollars, et ce serait irresponsable envers la société de dépenser autant d'argent pour une seule espèce d'arbre. »

Cependant, à la fin d'Arborea 2, les chercheurs prévoient disposer d'une carte génétique assez détaillée des variations des bases d'ADN de milliers de gènes des épinettes blanches pour offrir des outils transférables à l'industrie forestière et la rendre plus efficace. « Plutôt que de résoudre un problème de santé, renchérit John MacKay, on essaie de développer les arbres qui ont de bonnes caractéristiques, sous toutes les latitudes, et de déterminer les règles de transfert à l'industrie. »

Parmi ces retombées transférables, Arborea a pour objec-

tif de produire une dizaine de biopuces, une carte génétique, des profils d'expressions génétiques, des SNP (polymorphismes d'ADN simples), une technique de génotypage à grand débit. Arborea vise aussi à contribuer à l'évolution moléculaire de l'épinette blanche, à la structure de ses populations, à son flux génique, à permettre la sélection grâce aux marqueurs génétiques, et finalement, à élaborer une certification génétique de l'arbre. Ouf! Cela, et plus encore! « Dans la foulée du rapport Coulombe, explique John MacKay, il faut accroître l'efficacité de la production forestière en améliorant les caractéristiques du bois, jusqu'à avoir un impact sur les procédés de transformation. Par exemple, quand on produit des 2 X 4 à partir de résineux, on a souvent des 2 X 4 courbés. On sait que par sélection génétique, on peut trouver des arbres qui, même lorsqu'ils poussent rapidement, gardent un bois uniforme. En diminuant la variabilité des caractéristiques internes du bois, on souhaite obtenir des planches qui seront droites. »

### Le secret : une biopuce!

Toute l'observation des variations subtiles s'effectue à l'Université Laval, à Québec, dans ce que Jean Bousquet appelle le « bureau d'ingénieurs conseils ». En collaboration avec des généticiens du Service canadien des forêts, une quinzaine de personnes tentent d'y conceptualiser des « biopuces d'ADN », qui serviront à détecter les différences subtiles, SNPs, sur les séquences d'ADN.

Les plans de « design » des puces sont envoyés en Californie, où la compagnie Illumina les fabrique. « On a une première puce avec des SNPs pour 800 gènes, et une deuxième est en production. C'est la première biopuce en génomique forestière! », souligne-t-il avec fierté. La puce revient ensuite au Québec au Centre d'innovation de Génome Québec à Montréal, où le génotypage est effectué. Puis, les génotypes reviennent à Québec, où l'enquête commence véritablement. « C'est à nous par la suite de faire l'analyse de ces informations et de découvrir quels sont les SNPs qui sont associés aux variations dans les caractéristiques de l'arbre. Par exemple, on vient justement de recevoir 350 mille génotypes à analyser issus de la première biopuce. » Les chercheurs ont déjà réussi

à identifier des variations à la germination des semences.

### Prendre le meilleur de la Nature

Les épinettes sont la force de l'industrie forestière québécoise et elles dominent au niveau du reboisement avec des dizaines de millions d'arbres plan-

river à une lignée supérieure d'épinette, dit Jean Bousquet. Ce qui est acceptable chez l'arbre, ne l'est évidemment pas chez les humains. Nous voulons accélérer les améliorateurs et épargner de 20 à 30 ans. » En tant que titulaire de la Chaire de recherche du Canada en génomique forestière et

« Il faut accroître l'efficacité de la production forestière en améliorant les caractéristiques du bois, jusqu'à avoir un impact sur les procédés de transformation. »

—John MacKay

tés chaque année. L'épinette blanche est l'un des arbres le mieux adapté pour la sylviculture intensive dans les régions de reboisement, mais de toute évidence, ce n'est pas suffisant. « On croit être en mesure d'ar-

environnementale, Jean Bousquet se décrit comme un éco-généticien qui favorise la génomique douce. Il affirme que la foresterie n'est pas encore prête pour les OGM, « (...) parce qu'on ne connaît pas encore bien les incidences environnementales possibles sur les écosystèmes forestiers. »

« L'amélioration génétique existe depuis Darwin, mais dorénavant, poursuit-il, au lieu de regarder pousser les arbres pendant vingt ans pour voir ce qui ne fonctionne pas, on aura des puces d'ADN permettant de sélectionner les meilleures semences et on saura que ce que l'on plante pourra satisfaire les besoins de l'industrie et de la société. » Dans ce but, les chercheurs s'associent avec les gouvernements et des compagnies forestières. Déjà, la compagnie Irving du Nouveau-Brunswick et le ministère des Ressources naturelles du Québec collaborent au projet en fournissant des échantillons sur le terrain.

VÉRONIQUE MORIN



Plantation d'épinette blanche.

PHOTO : DAVE POWELL/USDA FOREST SERVICE

# Hypertension : prévenir... et guérir?

On savait qu'une bonne hygiène de vie pouvait prévenir les dépôts minéraux sur les parois des artères, dépôts qui contribuent à l'hypertension chez les personnes âgées. Mais on pourrait peut-être aussi les guérir : une équipe de chercheurs montréalais a découvert un mécanisme naturel de dissolution de ces dépôts.

L'hypertension touche plus de 4 millions de Canadiens et Canadiennes, et la moitié des plus de 65 ans. Des malades qui souvent ignorent être atteints, faute de symptômes évidents. Ce nombre est en forte croissance sous l'effet des mauvaises habitudes de vie telles que l'obésité, l'usage du tabac, l'absence d'exercice physique,

ainsi que du vieillissement de la population. Les conséquences peuvent être très graves : l'hypertension, en gênant l'irrigation des organes vitaux, favorise de nombreuses maladies cardiovasculaires.

Les causes de cette maladie restent pourtant très mal connues. Mais l'un des facteurs aggravants est le durcissement des parois artérielles, souvent dû à des minéraux qui, comme le calcium ou les phosphates, viennent se fixer sur la paroi.

Cette rigidité apparaît avec l'âge. « À partir de 50-55 ans, elle est présente chez presque tout le monde », explique Pierre Moreau, professeur à l'Université de Montréal. Elle entraîne une forme d'hyperten-



Calcification (points noirs) dans l'aorte et les artères carotides d'un animal traité selon le modèle de recherche de Pierre Moreau. Les carotides et l'aorte sont repliées pour pouvoir entrer dans la chambre de microtomographie. Cette image donne un aperçu de la distribution de la calcification qui contribue à la rigidité artérielle.

sion propre aux personnes âgées : la pression du sang sur les artères augmente lorsque le cœur se contracte.

« Longtemps, on a cru le phénomène de rigidité irréversible et passif », raconte Pierre Moreau. Son équipe croit au contraire à un phénomène actif, c'est-à-dire que les cellules qui forment les parois des artères contribuent à aggraver ou à améliorer les choses. « Notre hypothèse, c'est que certaines protéines qui servent, dans la paroi artérielle, à empêcher la rigidité, ne seraient plus aussi efficaces. »

Par conséquent, alors que jusque-là les recherches se concentraient sur les possibilités de prévention, une nouvelle perspective s'ouvre : faire disparaître les dépôts. « Nous sommes partis de l'analogie avec les os. Les os subissent un processus de création/destruction, un remodelage continu. » Le mécanisme est bien connu : des cellules, les ostéoclastes, sécrètent, grâce à une enzyme, un acide pour dissoudre les

phosphates et le calcium des os. « C'est comme sur un robinet. Vous avez des traces de calcaire que vous enlevez avec du vinaigre acide. »

Or, une enzyme de la même famille se trouve justement sur la membrane des cellules composant les artères. « On connaissait déjà cette enzyme, mais nous lui avons découvert une nouvelle fonction : stimulée par certains médicaments, elle crée un milieu acide qui permet de dissoudre les dépôts de calcium et de phosphate. »

L'espoir, à terme, est donc la conception de traitements qui exploiteraient ce processus naturel. « Mais nous essayons d'abord de mieux comprendre tous ces mécanismes. Nous n'en sommes pas encore au médicament, car l'enzyme en question est très répandue. Il faut trouver une façon plus spécifique d'agir sur le processus, pour minimiser les effets secondaires éventuels. »

MÉLODY ENGUIX  
Agence Science-Press

SOURCE : PIERRE MOREAU

Comment les sciences et technologies influencent-elles votre quotidien?  
**Vous aurez 24 heures pour le découvrir.**  
**12 et 13 mai 2006**  
**Partout au Québec**

**24 HEURES DE SCIENCE**

découvertes • rencontres • exploration

Renseignements sur les activités  
[www.science24heures.com](http://www.science24heures.com)

Science pour Tous!

# La santé des Franco-Ontariens

Dans un contexte linguistique minoritaire, promouvoir l'importance de la recherche en français auprès des étudiants et des collègues relève du défi permanent. Chaque demande est une bataille pour les francophones en Ontario. **Christiane Bernier**, professeure au Département de sociologie de l'Université Laurentienne à Sudbury, la livre jusque dans son université. S'intégrant à la communauté francophone depuis son arrivée en 1991, la chercheuse en a fait son objet d'étude privilégié à travers diverses enquêtes portant, notamment, sur les femmes, la famille, l'alphabétisme et l'équité salariale. Avec l'appui financier du Consortium na-

tional de formation en santé — volet Laurentienne (CNFS), elle s'est plus récemment intéressée à la santé des Franco-Ontariens.

Elle vient également de participer à la rédaction du deuxième *Rapport sur la santé des francophones de l'Ontario*, paru en décembre 2005, à l'initiative du service de santé publique de Sudbury et de l'Institut franco-ontarien. On y constate, entre autres, que les Franco-Ontariens souffrent davantage de maladies cardiaques, vont moins chez le dentiste et consultent en plus grande proportion les spécialistes en santé mentale. Forte quand même d'un demi-million de personnes, cette minorité est consti-



PHOTO: LOUISE LEFAIVE

Des élèves de l'école catholique Sainte-Marguerite-d'Youville célèbrent la journée du drapeau franco-ontarien le 25 septembre 2003.

tuee d'individus qui perçoivent l'ensemble de la population être en moins bonne santé que ontarienne. Devant ce constat, ►

L'éducation,  
c'est notre monde!

VIE PÉDAGOGIQUE

Une revue et un site Internet  
qui parlent d'éducation

[www.viepedagogique.gouv.qc.ca](http://www.viepedagogique.gouv.qc.ca)

Pour vous abonner :

Téléphone 514.873.8095

Télécopieur 514.864.2294

Courriel [vie.pedagogique@mels.gouv.qc.ca](mailto:vie.pedagogique@mels.gouv.qc.ca)

Si vous résidez au Québec, vous pouvez maintenant vous abonner à *Vie pédagogique* ou, le cas échéant, procéder à votre changement d'adresse dans le site Internet.

Éducation,  
Loisir et Sport  
Québec



la spécialiste s'interroge : « Qu'est-ce qui explique que, malgré les campagnes de promotion de la santé, on retrouve encore ces écarts ? »

Cela fait près de 20 ans que les francophones en Ontario le dénoncent : l'accès équitable à des services adéquats dans leur langue y est encore et toujours problématique.

La santé est un champ d'étude plutôt neuf chez les francophones hors-Québec. Il succède aux recherches sur l'éducation en français, suivies de celles sur les services communautaires et culturels destinés aux francophones, dans les années 70-80. Les difficultés des Franco-Ontariens d'être au même niveau que la population de la province en terme de santé soulignent l'échec des campagnes de sensibilisation adressées à l'ensemble de la population, selon la sociologue, auteure de plusieurs études dans la région du Nord-Est, où elle vit. Il faudrait offrir des soins et un discours

promouvant la santé en ciblant davantage les valeurs culturelles de la minorité.

grâce aux nouveaux immigrants venus d'Asie et d'Afrique, qui apportent avec eux des

particularités de leur situation dans les documents officiels et par des campagnes d'information

SOURCE : ASSOCIATION CANADIENNE FRANÇAISE DE L'ONTARIO



### La santé des Franco-Ontariens

EN COMPARAISON AVEC CELLE DES ONTARIENS

- > Plus faible perception de leur état de santé
- > Plus d'incapacité physique ou mentale
- > Taux plus élevé de tabagisme
- > Taux plus faible d'abstinence à l'alcool mais moins de consommation excessive
- > Taux plus élevé d'activité sexuelle avant 18 ans
- > Plus portés à souffrir de certaines maladies chroniques (asthme, bronchite et hypertension)
- > Utilisent plus les services d'urgence
- > Moins portés à aller chez le dentiste

SOURCE : FORUM NATIONAL DE RECHERCHE SUR LA SANTÉ DES COMMUNAUTÉS FRANCOPHONES EN SITUATION MINORITAIRE, OTTAWA.

« Mais pour ce faire, il faut d'abord s'attarder à comprendre en quoi la culture, l'un des déterminants de la santé, influence l'état de santé, les pratiques saines et les perceptions de la santé », insiste la sociologue, qui souhaite combler un manque dans les études actuelles sur le sujet.

En Ontario, la communauté francophone se transforme

valeurs issues de cultures différentes. Le 1<sup>er</sup> Forum national de recherche sur les communautés en milieu minoritaire, tenu à Ottawa en 2004, lui a permis de bâtir des projets avec d'autres communautés ailleurs au Canada — au Nouveau-Brunswick, notamment, et en Alberta. « La santé de la minorité francophone passe par une reconnaissance de la particu-

ciblées, mais aussi par des changements dans les structures », affirme la chercheuse. S'intéressant à la santé des femmes francophones vivant en milieu minoritaire, Christiane Bernier codirige un ouvrage collectif, *Penser la santé des femmes dans la diversité*, dont la publication est prévue ce printemps.

ISABELLE MASINGUE

## Pour un Québec multiculturel!



Comment notre système d'éducation répond-il aux exigences de la société québécoise, caractérisée par une grande diversité linguistique, religieuse et ethno-raciale? Lisa Taylor, professeure en éducation, travaille au développement d'une pédagogie multilingue et multiculturelle, qui permettra d'offrir une éducation non-discriminatoire et équitable à tous les nouveaux Québécois.



UNIVERSITÉ  
**BISHOP'S**  
UNIVERSITY

[www.ubishops.ca](http://www.ubishops.ca)

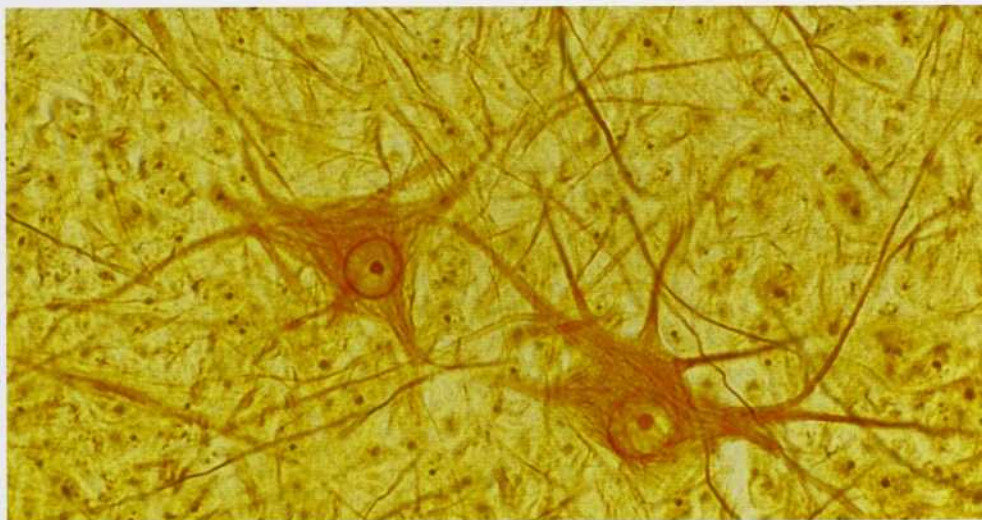
À l'Université Bishop's, les activités de recherche et l'enseignement de premier cycle vont de pair. Que ce soit en arts, en sciences humaines ou en sciences de la nature, nous sommes déterminés à relever les défis d'un monde en mutation.

Une petite université  
une grande institution

# Chercher à oublier

Il est faux de dire, comme le vieil adage le prétend, que la mémoire est une faculté qui oublie. Prenons le cas extrême de l'Alzheimer : les gens qui en souffrent ne perdent pas la mémoire comme telle, ils perdent la capacité d'accéder à l'information enregistrée. La psycho-

neuroendocrinologue québécoise **Sonia Lupien**, qui s'est fait connaître pour ses travaux sur les effets nocifs du stress sur la mémoire, renvoie à l'analogie du graveur de disque compact : « Le lecteur peut faire défaut, mais l'information est là. » Dans le cas du stress, c'est le cortisol, l'hormone du stress, qui vient bloquer la « lecture des informations enregistrées dans le cerveau ». La théorie de la consolidation de la mémoire — acceptée par la majorité, dans le domaine des neurosciences, depuis quelques années — veut donc dire qu'une fois que l'information est gravée, elle ne s'efface jamais.



Le neurone : unité fonctionnelle de la mémoire.

Sans être un scientifique, Jacques Brel avait donc vu juste

d'étude sur le vieillissement de l'Université McGill, et directrice du centre d'étude sur le stress humain de l'hôpital Douglas, explique cependant que ne rien oublier, cela peut parfois devenir pénible. « Le pire, c'est quand on ne peut pas oublier un événement traumatisant. »

Mais il y a peut-être de l'espoir pour les gens qui préféreraient ne pas se souvenir de certains événements extrêmement troublants. Des chercheurs, dont le Québécois Karim Nader, aussi de McGill, émettent l'hypothèse que lorsqu'on se rappelle, on « reconsole » l'information, c'est-à-dire qu'elle se grave de nouveau. Sonia Lupien a justement décidé d'examiner ce qui passe

au moment de la « reconsolidation » de l'information. C'est là l'objet de sa nouvelle étude, financée par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. Elle tente de comprendre comment certains médicaments inhibiteurs de cortisol, une hormone

sociale pour sortir les enfants des situations stressantes et de pauvreté, la pauvreté étant un facteur de stress qui peut affecter le développement du cerveau. »

Paradoxalement, dans le cadre de ses expériences en laboratoire, elle utilise un médicament qui pourrait se révéler efficace pour effacer la mémoire émotive des gens souffrant de traumatismes. Si l'étude est concluante — il lui reste à faire deux autres expériences avant de publier ses résultats —, elle pourrait bien avoir trouvé « la bibitte », comme elle l'appelle, qui permet d'oublier. « Ce qui m'intéresse, ce n'est pas de trouver une pilule, c'est de prouver qu'on doit prévenir les situations stressantes au moment même de la formation du cerveau, lorsqu'il est encore temps d'agir. » Quoi qu'il en soit, Sonia Lupien est aussi

de stress, administrés lorsqu'on fait un rappel de mémoire juste avant le processus de reconsolidation, peuvent effacer l'information.

Karim Nader a tenté l'expérience avec des rats, un succès. M<sup>me</sup> Lupien, elle, la tente avec des humains, et elle est près du but.

Pourquoi s'intéresse-t-elle au mécanisme de rappel de la mémoire ? Pour prévenir les traumatismes chez les jeunes et éviter que les gens n'aient besoin, plus tard dans leur vie, d'avoir recours à la médication. Bref, elle ne croit pas aux pilules. Elle croit à l'intervention sociale. « Je veux que mes recherches fournissent des arguments en faveur d'une action



SOURCE : SONIA LUPINIEN

Les études de Sonia Lupien permettent de découvrir les effets du cortisol, hormone du stress, sur la mémoire. La chercheuse utilise l'imagerie par résonance magnétique pour mesurer le volume de l'hippocampe (zone du cerveau essentielle à la mémoire), déterminer s'il y a une atrophie à la suite d'un événement stressant, et relier ce constat au diagnostic de dépression ou de trouble de stress post-traumatique (TSPT).

consciente qu'elle est peut-être assise sur une mine d'or avec ce médicament qu'elle utilise pour ses recherches.

VÉRONIQUE MORIN

# Vers des bâtiments plus écologiques

Les véhicules motorisés ne sont pas les seuls responsables de la surconsommation d'énergie polluante et de l'émission de gaz à effet de serre. Plus de 30 p. 100 de l'énergie secondaire utilisée au pays est consommée par les constructions résidentielles, commerciales et institutionnelles, soit environ la consommation totale du secteur des transports. Ces immeubles sont aussi responsables d'environ 29 p. 100 de l'émission de CO<sub>2</sub>, l'un des principaux gaz à effet de serre. Aussi, pendant que des ingénieurs travaillent à l'élaboration de moteurs moins polluants, d'autres essaient de réaliser des bâtiments plus écologiques et plus économiques : les bâtiments durables.

Conçus pour être moins énergivores et émettre moins de polluants que les bâtiments traditionnels, les bâtiments durables doivent être économiques tant pour ce qui concerne leur construction que leur exploitation, en plus d'offrir un environnement sain pour leurs occupants. Mais pour que le tout soit fait efficacement, plusieurs facteurs doivent être pris en considération à chacune des étapes de la conception.

Hugues Rivard, professeur au Département de génie de la construction de l'École de technologie supérieure de l'Université du Québec et titulaire d'une Chaire de recherche du Canada en ingénierie assistée par ordinateur pour la conception de bâtiments durables, reconnaît les difficultés liées à l'élaboration d'un tel projet. Ses recherches, orientées sur

l'aide à la conception de bâtiments, ont pour but de faciliter le travail des architectes. « Il existe plusieurs systèmes de simulation informatique pour évaluer les performances d'un bâtiment et ce type de programmes est essentiel dans le

nuellement, c'est-à-dire procéder par essais et erreurs. Et puisque ce processus est peu efficace et très long, seules quelques possibilités sont essayées, et plusieurs solutions prometteuses restent inexploitées », explique le chercheur.

menées sur la forme rectangulaire ou la forme « en L », Hugues Rivard a plutôt choisi le polygone, qui offre un plus grand nombre de possibilités.

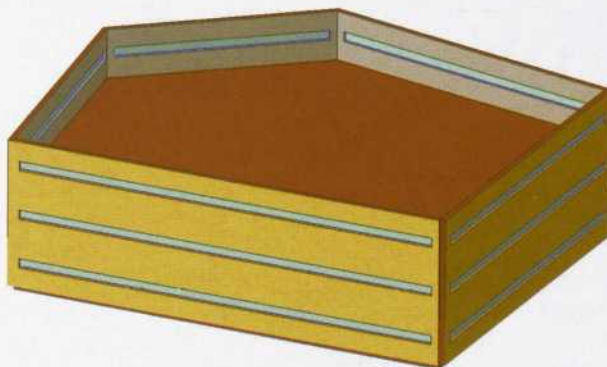
Pour lui, la forme du bâtiment est une des variables les plus importantes, car elle détermine la superficie et l'orientation de son enveloppe extérieure, directement exposée aux facteurs climatiques. Elle affectera l'efficacité énergétique, le coût et l'esthétisme. Au cours du processus d'optimisation, deux critères de sélection ont été considérés : le coût de construction et d'exploitation du bâtiment, ainsi que les impacts environnementaux occasionnés.

Mais il n'y a pas que la forme qui soit importante. La structure et la configuration de l'enveloppe (murs, plancher, toit et fenêtres) font aussi partie des variables qui ont un impact significatif et qui ont été prises en considérations. Ainsi, un bâtiment dont on a optimisé la forme au moment de la conception pourrait réduire sa consommation d'énergie de 40 p. 100 par rapport à un autre bâtiment moins bien conçu.

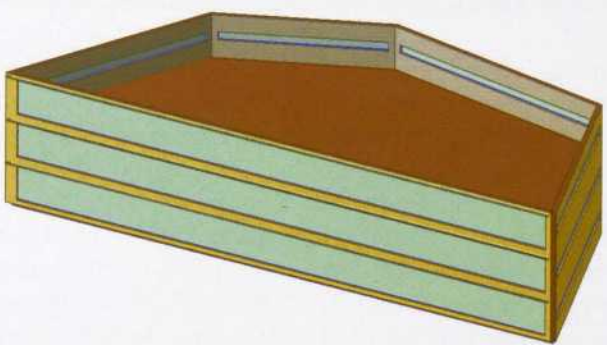
Toujours dans le but d'aider les concepteurs, les travaux de Hugues Rivard viseront à améliorer les techniques de modélisation et d'optimisation de la forme des bâtiments durables. La recherche et l'amélioration constante des technologies utilisées dans ce domaine en pleine expansion, nous promettent de belles surprises dans les années à venir.

GABRIELLE MATHIEU-DUPUIS

## Optimisation de la forme des bâtiments



Forme obtenue si la diminution des coûts de construction est priorisée.



Forme obtenue si la diminution des impacts environnementaux négatifs est priorisée; la longue façade vitrée est orientée plein sud.

processus de création d'un bâtiment durable. Le problème se pose lorsque vient le temps de choisir la solution optimale parmi toutes celles générées par les logiciels. Comme aucun sous-programme d'optimisation n'y est couplé, les concepteurs doivent faire le tout ma-

Financés par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FORNT), les travaux du professeur Rivard et de son équipe leur ont permis d'élaborer une méthode d'optimisation de la forme des bâtiments. Alors que plusieurs recherches ont été

# Quand les gènes sont modifiés naturellement...

Les éleveurs de saumon ne jonglent pas avec les gènes. Pour améliorer leurs poissons, ils se contentent de croiser les meilleurs individus entre eux. Mais cette méthode en apparence plus naturelle pourrait bien être une menace pour la biodiversité, au même titre que les OGM si controversés.

Les sélections opérées depuis le début des années 1980 ont modifié le patrimoine génétique des saumons d'élevage. Ces modifications ne seraient pas un problème si elles étaient confinées au petit monde de l'aquaculture. Mais selon une étude de chercheurs britanniques et irlandais parue en 2003, deux millions de saumons atlantiques d'élevage s'échappent chaque année dans l'Atlantique Nord (pour quatre millions de saumons sauvages adultes). Les fuyitifs peuvent faire concurrence aux autres saumons ou se reproduire avec eux et ainsi transmettre certains changements génétiques.

Une équipe de chercheurs du Département de biologie de l'Université de Laval, en collaboration avec un chercheur norvégien, a voulu mieux connaître l'étendue de ces modifications. En comparant les gènes des deux populations, ils ont découvert qu'environ 1,7 p. 100 des gènes analysés présentaient des différences importantes. Ce taux peut sembler faible, mais il correspond tout de même à plus de 400 gènes.

« On imagine toujours l'évolution comme un processus très lent, qui irait des dino-

saures à nous, commente Louis Bernatchez. Mais là, l'évolution a eu lieu sur cinq à sept générations seulement, soit 25 ans. Le plus impressionnant est le nombre de gènes affectés qui sont liés à des caractères physiologiques qu'on n'avait pas cherché à modifier. » En effet, certaines modifications sont en quelque sorte des effets secondaires de sélections qui ne cherchaient qu'à rendre la croissance plus rapide, à changer l'âge de la maturité sexuelle et éventuellement, la couleur de la chair. Parmi les changements imprévus, on note la défaillance d'un gène important dans la désintoxication des métaux ou dans l'expression d'un gène du collagène, une molécule potentiellement allergène chez l'humain.

Les gens ont toujours très peur des OGM, mais on devrait aussi se méfier des modifications non transgéniques, déclare en substance Louis Bernatchez. « Et ce, même si ce



PHOTO : NORMAND BERGERON/MONTAGE - CHRISTIAN ROBERGE

Jeunes alevins de saumon peu après l'émergence de l'œuf et illustration d'un résultat de profils d'expression de gènes, tels qu'apparaissant sur une biopuce à ADN.

type de modifications est peut-être plus réversible, alors qu'il est difficile de faire disparaître un nouveau gène une fois introduit. »

La prochaine étape pour ces chercheurs est de déterminer

quelles modifications génétiques se transmettent chez les saumons issus du croisement entre saumons sauvages et saumons d'élevage.

MÉLODY ENGUIX  
Agence Science-Pressé



PHOTO : LA FAMIGLIA

## Repas de famille

(Agence Science-Pressé) – Ils ne peuvent se retenir de finir leur assiette ou ont faim tout le temps... Il ne s'agit pourtant pas d'une question d'appétit, mais de mauvais comportements alimentaires, majoritairement appris en famille. Au point où « les interventions en nutrition devraient cibler les familles plutôt que seulement la mère ou l'enfant obèse », affirme Simone Lemieux, de l'Université Laval, au terme d'une étude publiée en 2005.

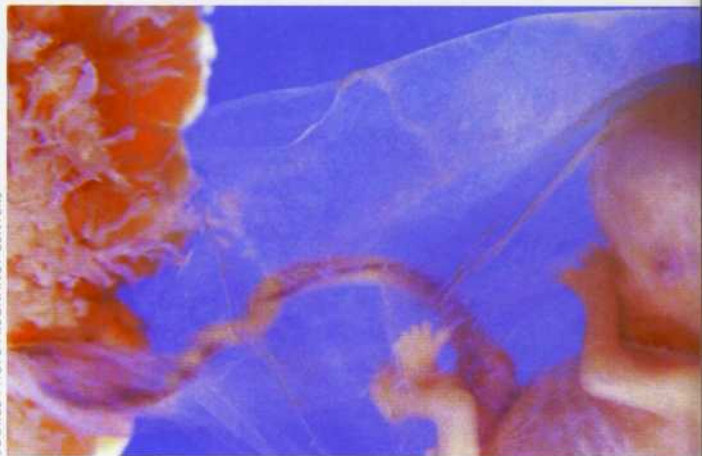
LEMIEUX, Simone et autres, « Familial Resemblance in Eating Behaviors in Men and Women from the Québec Family Study », *Obesity Research*, vol. 13, 2005.

# Placenta en santé

Quand les amies de **Cathy Vaillancourt** accouchent, il n'est pas rare qu'elles lui téléphonent pour lui donner des nouvelles de leur placenta avant même de lui parler du bébé! C'est qu'à 38 ans, la chercheuse de l'INRS-Institut Armand-Frappier étudie le fonctionnement du placenta depuis plus de 15 ans déjà. Elle s'intéresse particulièrement aux impacts des polluants sur cet organe vital pour le bon déroulement de la grossesse et la croissance du fœtus. Ses travaux l'ont amenée à étudier les effets des métaux lourds comme le plomb, le mercure ou le manganèse sur des hormones spécifiques au placenta. Ces contaminants ont des effets neurotoxiques reconnus et plusieurs chercheurs soupçonnent aujourd'hui la pollution d'influer sur le poids ou le système immunitaire des nourrissons, ou encore, de participer au déclenchement de maladies comme l'asthme ou le cancer. Mais encore peu de chercheurs étudient son action sur le placenta, un organe pourtant

capital, selon la chercheuse. « Une grossesse en santé implique un placenta en santé. Une altération de la physiologie du placenta par des contaminants pourrait compromettre le bon développement de la grossesse et du fœtus », soutient-elle.

Du placenta dépendent les échanges gazeux entre la mère et l'enfant ainsi que l'apport des nutriments au fœtus. Il agit comme filtre et, à ce titre, retient de nombreuses substances nocives pour le bébé, tout en produisant ses propres hormones, dont l'hormone lactogène placentaire (hLP) et l'hormone chorionique gonadotrope (hCG). Par ailleurs, le placenta a la propriété de bioaccumuler les métaux lourds absorbés par la femme enceinte au contact de la pollution de l'air, de l'eau ou de la nourriture, notamment le poisson pour le mercure. À l'instar du cerveau, auquel il ressemble beaucoup sur le plan biochimique — Cathy Vaillancourt le surnomme le « cerveau de la grossesse » —, cet organe dis-



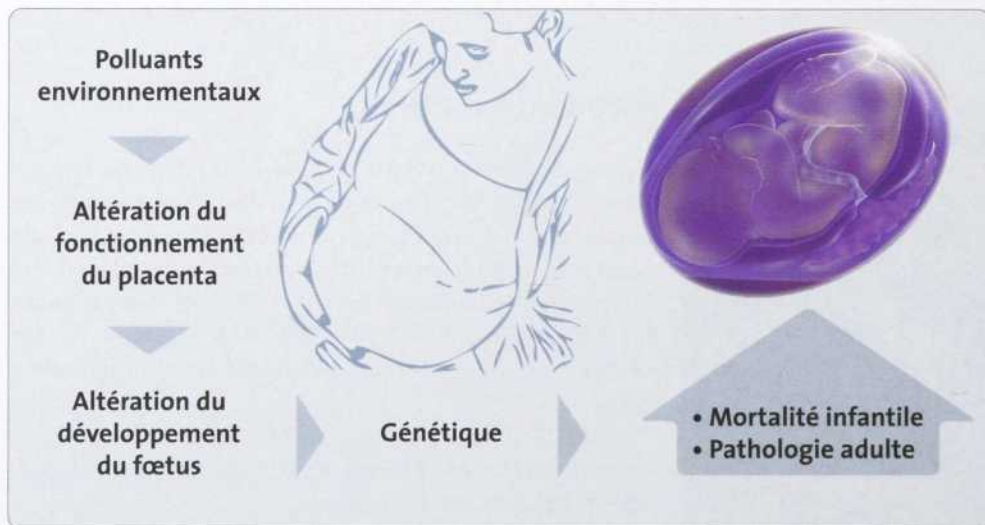
SOURCE: HOPE PREGNANCY CENTERS

pose de récepteurs pour différents neurotransmetteurs tels que la dopamine, la sérotonine et la mélatonine, des molécules qui préoccupent la spécialiste à cause de leur rôle sur la régulation des hormones placentaires. La dopamine, par exemple, inhibe la production de la hPL et de la hCG. « Or, nous avons constaté que le plomb et le manganèse affectent les récepteurs de la dopamine, même chez des femmes enceintes dont le taux d'exposition à ces toxiques reste en deçà des normes officielles acceptables », note la chercheuse. Une autre de ses études a montré que le plomb

peut modifier le transfert du calcium par le cordon, essentiel pour les os du bébé. Les taux de contaminants même normaux ne sont donc pas si anodins pour la physiologie du placenta, et les normes appliquées aux adultes ne semblent pas valides pour les fœtus.

Cathy Vaillancourt aimerait pouvoir établir la liste des molécules et des fonctions placentaires touchées par les divers polluants. Professeur au Département de chimie et biochimie pendant quatre ans à l'Université de Moncton avant son passage à l'Institut de Pointe-Claire en juillet 2005, la chercheuse y a gardé des contacts et elle veut tester les communautés vivant dans l'un des fleurons touristiques du Nouveau-Brunswick : la baie des Chaleurs. « La région est polluée par les industries qui rejettent des métaux lourds dans l'environnement. La population locale a été peu interrogée sur la relation entre les contaminants et son état de santé, explique-t-elle. Nous aimerions observer à l'avenir leurs effets sur le placenta des futures mamans. » Avis aux intéressées!

ISABELLE MASINGUE



SOURCE: CATHY VAILLANCOURT

# L'argent et l'amour

Si les couples ont un tabou, c'est la gestion financière de leur ménage. « L'argent est vu comme quelque chose de froid, de calculateur et d'impersonnel alors que le couple est synonyme de partage, de générosité et de solidarité », explique **Hélène Belleau**, sociologue à l'Institut national de recherche scientifique – Urbanisation, culture et société. Bref, on ne compte pas quand on s'aime vraiment !

Avec le soutien du Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture, la jeune chercheuse mène une étude sur la gestion de l'argent au sein des familles n'ayant pas connu de rupture depuis la naissance de leurs enfants. Sur les 36 personnes qu'elle a interviewées, la majorité a avoué n'avoir jamais parlé concrètement avec sa tendre moitié de la mise en place de leurs finances. « Ils disent que tout cela

témoigne rarement de leurs arrangements réels. Par exemple, Madame peut déposer son salaire dans le compte commun et Monsieur déposer le sien dans son propre compte, puis faire des versements dans le compte conjoint. En clair : le type de compte ne dit pas qui a accès à cet argent — par l'intermédiaire des cartes de débit ou d'un chéquier, par exemple —, qui décide de ce qu'on achètera ou qui a le sentiment de posséder les fonds comme tels.

Par exemple, les femmes ont désormais plus d'argent leur appartenant en propre, notamment parce qu'elles travaillent. Mais cela n'empêche pas qu'elles aient souvent le sentiment que leur salaire est un revenu... familial. « Elles se sentent très responsables des enfants et des coûts qu'ils engendrent et, donc, voient leur salaire comme appartenant plus au ménage qu'à elles seu-



PHOTO : LEIGH SCHINDLER/ISTOCK

s'est fait tout seul, précise la sociologue. Ils disent aussi que tout est géré en commun. Mais, dans les faits, c'est rarement le cas.»

En effet, même si Monsieur et Madame partagent un compte commun et ont chacun un compte personnel, cela

les », explique la sociologue. Pour elles, il va donc quasiment de soi de payer plus souvent qu'à leur tour les souliers des petits ou l'épicerie, alors que les coûts des vêtements et de la boustifaille vont grimper au fur et à mesure que les enfants grandiront ! De leur côté, « les

URBANISATION, CULTURE ET SOCIÉTÉ

**INRS**



## La recherche pour éclairer les choix de société

Le centre Urbanisation, Culture et Société de l'Institut national de la recherche scientifique joue un rôle de premier plan dans le développement des connaissances sur les villes, les populations, la culture et la société, tant au plan national qu'international. Force vive du savoir, il approfondit plusieurs questionnements au cœur des choix collectifs.

### Des thèmes de recherche

- ⚡ Villes, régions et territoires
- ⚡ Populations, liens sociaux, jeunes, familles et vieillissement
- ⚡ Gouvernance et citoyenneté
- ⚡ Culture, créativité, science, nouvelles technologies et nouvelle économie

### Des savoir-faire

- ⚡ Analyse quantitative et qualitative
- ⚡ Veille scientifique
- ⚡ Évaluation des politiques
- ⚡ Valorisation des résultats de recherche

### Des programmes d'études

- ⚡ Maîtrise et doctorat en démographie
- ⚡ Maîtrise et doctorat en études urbaines, en collaboration avec l'UQAM

### Nouveau

- ⚡ Maîtrise en pratiques de recherche et action publique (début automne 2006 sous réserve de l'obtention des approbations nécessaires)

Renseignez-vous sur nos programmes de bourses.



Université du Québec  
**Institut national de la recherche scientifique**  
Urbanisation, Culture et Société

Téléphone : (514) 499-4000

[www.ucs.inrs.ca](http://www.ucs.inrs.ca)

hommes ont tendance à voir leur salaire comme un revenu personnel qu'ils partagent avec leur famille, dit M<sup>me</sup> Belleau. Ils sont donc plus nombreux à se garder une marge de manœuvre, ce qui leur permet de s'acheter de l'équipement sportif ou informatique.» On le voit : les enfants ont beau être un projet familial, ils coûtent encore bien plus cher aux

femmes qu'aux hommes, conclut la chercheuse.

L'argent, il faudrait donc que les couples en discutent. Surtout lorsque leur budget est bouleversé par l'arrivée d'un tout-petit. En effet, une naissance amène des dépenses supplémentaires tandis qu'elle fait baisser les revenus à cause du congé de maternité ou de paternité.

Pour Hélène Belleau, la gestion de l'argent n'est qu'un révélateur des conceptions que les hommes et les femmes se font de la famille et du couple. Et, à leur tour, ces conceptions affectent la gestion des finances. « Je veux voir si le principe d'égalité, bien présents dans les familles québécoises, se reflète dans ces pratiques de gestion. » Les jeunes couples, par exemple, tiennent plus souvent compte des écarts de revenu entre la femme et l'homme pour administrer leur budget. « À terme, il s'agira de trouver les facteurs qui favorisent ou freinent un partage plus égalitaire », dit M<sup>me</sup> Belleau. Elle développe actuellement un réseau de chercheurs québécois, français et suisses qui s'intéressent aux mêmes questions



PHOTO : SHARON DOMINIC/ISTOCK

qu'elle. Une rencontre est prévue cet été. Les comparaisons de leurs résultats permettront sans nul doute d'en apprendre un peu plus sur ce grand tabou. ANICK PERREAULT-LABELLE

## ÉLARGISSEZ VOS PERSPECTIVES DE CARRIÈRE

### VOUS VOULEZ MENER PLUS LOIN VOTRE CARRIÈRE EN RECHERCHE?

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

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

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

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

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

#### CRSNG

PROGRAMME DE BOURSES DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
DIVISION DES PROGRAMMES DE BOURSES  
350, rue Albert, Ottawa (Ontario) K1A 1H5  
Téléphone : (613) 947-3789 Courriel : [schol@crsng.ca](mailto:schol@crsng.ca)  
Consultez notre site Web : [www.crsng.gc.ca/rslgc](http://www.crsng.gc.ca/rslgc)



Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Canada

## Violence conjugale : comprendre l'inacceptable



(Agence Science-Presse) – Malgré les quelque 16 458 victimes en 2003 au Québec, la violence conjugale reste difficile à identifier. « Pour faire le suivi des hommes dangereux et des conjoints violents, il nous faut installer un réseautage pour que chaque milieu cesse de travailler de manière isolée », déclare en substance Pierre Potvin, du Département de psycho-éducation à l'Université du Québec à Trois-Rivières. Il participe à un projet de deux ans (2004-2006) visant à augmenter la sécurité des victimes et rassemblant les centres La Séjournelle de Shawinigan (pour les femmes victimes), L'Accord-Mauricie (pour les hommes violents), l'UQTR et le Centre national de prévention du crime.

Pour en savoir plus : [www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque0106c.html](http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque0106c.html)

# Sciences dans les serres

C'est le printemps, le temps des fleurs et des semences. Plusieurs iront chercher des graminées déjà en croissance dans les nombreuses serres ou pépinières du Québec. Après tout, ces établissements offrent des environnements contrôlés, à l'abri des intempéries et des gels tardifs, et ils sont sûrement les meilleurs endroits pour commencer les pousses, non ? Et bien, pas nécessairement, affirme **Jean Caron** de l'Université Laval, un des leaders canadiens de la recherche fondamentale en horticulture.

Les semences manqueraient d'eau et de gaz dans les serres et les pépinières. « Nous nous sommes intéressés à cela par accident, alors que nous évaluons les performances des plantes. Nous mesurons indirectement le niveau de CO<sub>2</sub> et de O<sub>2</sub>, et nous avons constaté qu'il y avait une carence de ce côté-là. » C'était il y a une dizaine d'années, dans le cadre d'une expérience menée en vue de comprendre la limitation de la croissance dans les serres. Plus tard, Jean Caron alla en France, où il impressionna ses collègues de l'Institut national de recherche agronomique (INRA) en faisant la preuve que la composition des substrats (ou terreaux) faisait perdre beaucoup d'eau à la plante et limitait les échanges gazeux. Le magazine *Courrier de l'Ouest* avait même publié un article sur lui : « Un chercheur québécois change les idées reçues sur l'utilisation des tourbes. » Depuis le passage de Jean Caron,

les Français auraient aussi réorienté leurs recherches.

Le Canada est un des leaders mondiaux dans le domaine de

ger, Compost du Québec, etc. « Nous nous distinguons dans la production de milieux artificiels parce que nous sommes



Jean Caron mesurant la quantité d'eau dans un substrat de culture (laine de roche) pour la tomate de serre.

la production de substrats (terres) de culture. Le Québec, en particulier, a développé une expertise enviable dans ce domaine il y a une soixantaine d'années grâce à des compagnies telles que Fafards, Ber-

entourés de tourbières », explique le professeur-chercheur, selon qui le Québec doit se positionner comme leader de la recherche fondamentale en horticulture. « Lorsque je suis devenu agronome, je me suis

rendu compte qu'on fonctionnait machinalement sans trop se poser de questions sur notre façon de faire, en agronomie », rappelle Jean Caron. Il croit que seule la recherche fondamentale permettra de dépasser les limites de croissance des semences. « On ne fait pas assez de recherches fondamentales en horticulture, insiste-t-il ; cela paraît paradoxal parce qu'on parle de nature, mais il faut absolument entrer la science dans les serres, si l'on veut dépasser les limites de production. »

Aujourd'hui, aidé de subventions du Conseil de recherche en sciences et génie, du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), et de fonds privés, Jean Caron poursuit ses nombreuses recherches sur les mouvements d'eau et de gaz dans les sols de serres et de pépinières. La plupart de ses études produisent des applications maintenant reconnues, comme l'Aquamatt : ce produit, un peu comme un buvard, utilise le potentiel total de l'eau dans le sol et permet d'économiser plus du tiers de la consommation d'eau des serres.

La production agricole requiert les deux tiers de l'eau potable dans le monde. Or, on sait que l'accès à cette ressource est l'un des grands enjeux du 21<sup>e</sup> siècle. « Il faut trouver des façons efficaces de réduire les besoins agricoles », affirme Jean Caron, qui aimerait, avant sa retraite, participer à cet effort écologique.

VÉRONIQUE MORIN

PHOTO : MARC COULURE/UNIVERSITÉ LAVAL

# Tango: la machine à remonter le temps

Quand Patricia McKinley, de l'Université McGill, s'est mise au tango, elle a été frappée par la ressemblance entre les exercices qu'on lui faisait faire en échauffement et ceux des programmes de rééducation pour les personnes âgées. Et comme elle trouvait cette danse plus « le fun » que des exercices avec un médecin, elle a eu en-

l'année précédente, ont participé à cette recherche. Pendant deux mois et demi, une moitié s'est jointe à un groupe de marche et l'autre a suivi des cours de tango.

« Le tango développe l'équilibre, la concentration, la coordination et demande de pouvoir faire plusieurs tâches simultanément, explique Patri-

Il y a eu moins d'abandons chez les danseurs. « Ce qu'il faut, c'est un défi, pour motiver les gens. Plutôt que de jouer aux cartes ou au bingo, ils ont la satisfaction, avec le tango, de réussir quelque chose de vraiment compliqué. »

Les bénéfices liés à la pratique du tango sont physiques : les participants y ont gagné

tant, c'est que les fonctions intellectuelles se sont aussi améliorées. C'est surtout la mémoire des danseurs qui s'est développée, plus que chez les marcheurs. La mémoire de travail, précise la chercheuse, et cela durait encore un mois après la fin du programme.

Au départ, l'équipe de marcheurs n'était là que pour la comparaison, mais la professeure a aussi découvert des avantages propres à la marche, comme un meilleur développement de la mémoire spatiale. « Le tango n'est pas une formule magique, il vaut mieux avoir des activités variées, avec des bénéfices différents. » Sans oublier le plaisir : « chacun doit trouver son truc ».

Alors que la génération du baby-boom entre dans la soixantaine, vieillir mieux est un problème qui touche une part croissante de la population. Comme d'autres activités, le tango retarde le vieillissement et pourrait être utilisé pour lutter contre les maladies dégénératives du cerveau. « La danse a déjà été utilisée pour des patients atteints d'Alzheimer, mais j'aimerais essayer le tango avec des parkinsoniens. »

MÉLODY ENGUIX  
Agence Science-Pressé



Groupe de danseurs qui ont participé à l'étude.

vie de vérifier ses effets non seulement sur le physique, mais aussi sur l'intellect.

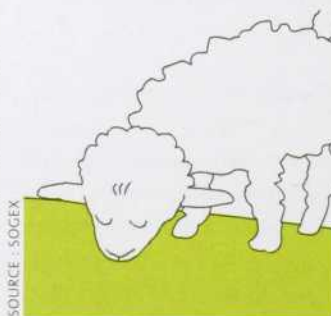
Trente personnes de 62 à 90 ans, en bonne santé, mais qui avaient fait une chute dans

cia McKinley. Mais surtout, les personnes s'investissent davantage parce que c'est sympa, c'est une activité de groupe et il y a un vrai but aux exercices : progresser en danse. »

équilibre et coordination, ce qui diminue les risques de chute. « Certains marchaient avec une canne et n'en ont plus eu besoin après », raconte Patricia McKinley. Mais le plus frap-

## Dessine-moi un mouton

(Agence Science-Pressé) – Contrairement à une idée reçue, un enfant d'âge préscolaire ne se familiarise pas avec les conventions de l'écrit ni n'apprend son alphabet au cours de la lecture du soir. Il regarde les images, c'est tout. « Aucun test ne l'avait auparavant démontré », avance Jean Saint-Aubin, de l'Université de Moncton, qui, à l'occasion de deux tests avec une collègue de l'Université de Guelph, a enregistré à la caméra où se portait le regard des 15 enfants de 4-5 ans lorsque leur éducatrice



SOURCE : SOGEX

de garderie leur faisait la lecture. Ces conclusions sont parues en novembre dans *Psychological Science*.

Pour en savoir plus : [www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque0106f.html](http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque0106f.html)

# Les dessous de l'assurance santé

Bien avant le jugement Chaoulli, les assurances santé privées ont été offertes aux Québécois et aux Canadiens. Elles le sont toujours d'ailleurs. Elles ne couvrent pas les services dispensés par le système public, mais visent plutôt un assortiment de services complémentaires : soins dentaires, service d'ambulance, psychologues, thérapeutes, etc. Ces avantages, souvent proposés par les employeurs, entraînent-ils des iniquités sociales en matière de santé ? Amélie Quesnel-Vallée, professeure à l'Université McGill, compte répondre à cette question.

C'est un peu malgré elle que cette jeune sociologue est devenue spécialiste en matière

d'assurance santé. « Quand je suis arrivée en Caroline du Nord, pour faire un doctorat à l'Université Duke, j'avais déjà l'intention de travailler sur les iniquités sociales en santé, mais pas nécessairement de me concentrer sur les assurances, raconte-t-elle. Mais en

tant que Canadienne, les problèmes engendrés par l'absence d'une assurance universelle aux États-Unis m'ont frappée et j'ai décidé d'y consacrer ma thèse. »

Chez nos voisins du Sud, l'accès à l'assurance santé — qui couvre non seulement les ser-

vices complémentaires, mais toute la gamme de soins — passe essentiellement par les employeurs. Les travailleurs autonomes peuvent contracter une assurance personnelle, mais à un coût généralement très élevé. Seuls les citoyens dans l'extrême pauvreté, ▶



Les soins dentaires sont couverts par les assurances santé privées proposées par les employeurs canadiens.

NOUS RECHERCHONS  
DES PASSIONNÉS...



Alain Bataille — Lionel Budry — Simon Drouin — Andrés Finzi — Philomena Pullikotil  
Programme de formation de l'IRCM en recherche sur le cancer (IRSC)

## La recherche biomédicale vous captive ?

Poursuivez votre formation dans un environnement multidisciplinaire performant.

Centre de recherche en pleine expansion orienté vers le succès, l'IRCM offre un encadrement de grande qualité et l'accès à des équipements ultramodernes. Nos chercheurs, reconnus sur la scène internationale dans de nombreux domaines, vous préparent à une carrière scientifique de premier ordre.

Renseignez-vous dès maintenant au sujet de nos programmes d'études supérieures et de formation postdoctorale. Les possibilités d'obtenir une bourse sont aussi excellentes.

[www.ircm.qc.ca](http://www.ircm.qc.ca)  
[admission@ircm.qc.ca](mailto:admission@ircm.qc.ca)  
(514) 987-5527

**IRCM**  
Institut de recherches cliniques de Montréal

La formation et la recherche *la vie*

atteints d'une maladie chronique grave ou âgés de plus de 65 ans, peuvent avoir accès à une assurance publique. Ceux qui n'entrent dans aucune de ces trois catégories et qui n'occupent pas un emploi assorti d'avantages sociaux choisissent souvent de se priver d'assurance, faute de moyens.

Dans le cadre de son doctorat, Amélie Quesnel-Vallée a réussi à montrer quelques effets pervers de ce système. « Au préalable, le consensus général voulait que les individus qui n'avaient aucune assurance soient en aussi bonne santé que ceux qui profitaient d'une assurance privée. En plus, certaines études montraient que le fait de bénéficier d'une assurance publique avait un effet négatif sur la santé, ce qui m'apparaissait



Le jugement de la cour suprême du Canada, dit jugement Chaoulli, invite le gouvernement du Québec à permettre l'assurance privée de services médicaux et hospitaliers essentiels, qui sont déjà couverts par les régimes publics d'assurance.

invraisemblable. En fouillant un peu, j'ai constaté que ces résultats étaient dus à un biais : c'est normal que ceux qui profitent de l'assurance publique aient un taux de mortalité et de morbidité supérieur puisque les critères de sélection sont basés sur la pauvreté extrême ou la présence d'une maladie chronique.»

La chercheuse a utilisé une autre approche pour pousser

ses observations plus loin. Grâce à des études statistiques, elle a comparé des groupes de fratries : l'un des deux bénéficiait d'une assurance publique, alors que l'autre n'était pas assuré, parce que son revenu était légèrement trop élevé, par exemple. Ces frères et sœurs partageaient le même environnement familial, sur le plan de l'éducation des parents, de l'importance accordée à l'éducation et d'un certain bagage génétique, éliminant nombre de biais qui peuvent influencer la santé des individus. « Mes résultats ont clairement montré que les personnes qui n'avaient pas du tout d'assurance étaient en plus mauvaise santé que celles qui profitaient d'une assurance publique », affirme la chercheuse.

De retour au Canada depuis deux ans, Amélie Quesnel-Vallée a reçu l'appui du Fonds de recherche en santé du Québec pour se pencher sur la situation qui prévaut au Canada en regard de la contribution de l'assurance santé privée aux inégalités sociales en santé et pour comparer cette situation avec celle des États-Unis, de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne. « Je vais regarder l'impact des assurances complémentaires offertes par les employeurs, mais aussi les retombées du jugement Chaoulli au Québec. C'est le meilleur moment pour commencer une étude longitudinale : lorsqu'une politique est sur le point de changer, on se trouve dans une situation qui s'apparente à une expérience naturelle. »

DOMINIQUE FORGET

SOURCE : RÉSEAU DE RECHERCHE EN SANTÉ DES POPULATIONS DU QUÉBEC - INSTITUT DU NOUVEAU MONDE

## Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

### L'expertise québécoise en sciences et en génie : une contribution essentielle à l'innovation

Le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies est un acteur de premier plan dans la valorisation de la recherche en sciences et technologies.

Son action et les travaux de ses chercheurs participent à la dynamique de l'innovation, celle-ci étant essentielle au développement durable de notre société.

#### La valorisation de la recherche, pour nous, c'est surtout...

- nos **32 regroupements stratégiques**, soit plus de 1300 chercheurs universitaires, gouvernementaux et industriels qui oeuvrent dans des pôles d'excellence pour le Québec et dont les travaux conduisent à une multitude d'applications
- la **formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée** avec, pour l'année 2004-2005, plus de 4 500 étudiants supervisés et 431 stagiaires postdoctoraux travaillant au sein de ces regroupements
- la **création de nouvelles entreprises** en optique-photonique, en biotechnologies, en nanotechnologies, en télécommunications, en aérospatiale, en micro-électronique telles que Quantiscript Nanotechnologies, LTRIM Technologies inc., Logient ou Axiocom
- La **recherche en partenariat** dans des domaines prioritaires comme l'industrie laitière, l'aménagement forestier ou la transformation de l'aluminium
- des **innovations technologiques majeures** pour un grand nombre de secteurs industriels. Des exemples ? Des **nanotubes de carbone** (PLASMA-Québec / [www.plasmaquebec.ca](http://www.plasmaquebec.ca)), un nouveau matériau biocompatible aux propriétés exceptionnelles; une **fibres optique** à gaine trouée commercialisée par l'INO (Centre d'optique, photonique et laser / [www.copl.ulaval.ca](http://www.copl.ulaval.ca)); la mise au point de **nouveaux composites et de nouveaux bétons** (Centre de recherche sur les infrastructures en béton / [www.civil.usherbrooke.ca/crib/](http://www.civil.usherbrooke.ca/crib/)); le développement de **logiciels spécialisés** dans la gestion des transports (dont HASTUS) et distribués à travers le monde (Centre de recherche sur les transports / [www.crt.umontreal.ca](http://www.crt.umontreal.ca)); la conception de **matériaux à l'échelle atomique** (Regroupement québécois sur les matériaux de pointe / [www.rqmp.ca](http://www.rqmp.ca)) ou encore le développement d'un nouvel outil dans la lutte biologique, le **biofongicide** « Sporodex » (Centre de recherche en amélioration végétale / [www.centreseve.org](http://www.centreseve.org))

La mission du **Fonds Nature et Technologies** est de promouvoir et de développer la recherche, d'assurer sa diffusion et d'encourager la formation par la recherche dans les domaines reliés principalement aux sciences naturelles et au génie.

[www.fqrnt.gouv.qc.ca](http://www.fqrnt.gouv.qc.ca)

Fonds de recherche sur la nature et les technologies

Québec

# Plantes d'Internet

Un seul clic et vous voilà sur la colline de Québec, contemplant un paysage botanique vieux de quelques siècles, tel que les premiers colons français le voyaient lorsqu'ils posèrent le pied en Nouvelle-France.

Voilà comment l'équipe de l'herbier Louis-Marie, de l'Université Laval, soulignera dans deux ans le 400<sup>e</sup> anniversaire de la ville de Québec. « Le projet Flore 2008 proposera un parcours historique du travail des différents botanistes et collectionneurs de plantes de l'époque de Champlain à aujourd'hui. Le plus gros du travail de cueillette s'est fait néanmoins au 19<sup>e</sup> siècle », explique **Serge Payette**, le conservateur actuel.

Ce projet, encore en chantier, repose sur le travail considérable réalisé en 1981 par un étudiant à la maîtrise, Guy Bailargeon, actuellement chercheur à Agriculture Canada. « C'est un travail colossal que j'ai déterré des tablettes », avoue le conservateur, qui est à la recherche de fonds pour pouvoir numériser ses données.

Par voie électronique, les internautes se déplaceront sur un territoire s'étendant entre le bassin Louise et Cap-Rouge, une zone actuellement urbanisée à 80 p. 100. Ce sera l'occasion de découvrir les différents points de cueillette et de faire un peu d'histoire de la botanique. « La sarracénie, une

plante insectivore endémique des tourbières de Sillery, doit son nom à un médecin français du nom de Sarrazin », donne en exemple le conservateur. Les plus curieux pourront également reconstituer des cartes par botaniste ou voir les toutes premières collections de plantes récoltées à Québec par des explorateurs et des scientifiques français, et abritées aujourd'hui dans les grands herbiers de Paris.

« Si l'on devait le chiffrer, l'herbier Louis-Marie s'évaluerait à plusieurs millions de dollars, et sa valeur patrimoniale est sans prix », explique Serge Payette. En poste depuis seulement un an et demi, celui-ci est professeur d'écologie, pas botaniste. C'est peut-être pour cela qu'il regarde l'herbier d'un



PHOTO : ANDREA AMICI/BIOPD

La sarracénie, une plante insectivore, est un exemple de ce que contient l'herbier Louis-Marie.

œil neuf. « On attend d'un conservateur qu'il conserve. Mais notre travail est aussi de développer l'herbier, d'en faire un instrument pédagogique intéressant. Ce ne doit pas rester un tas de vieilles breloques qui prennent la poussière dans un musée. »

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

ISABELLE BURGUN  
Agence Science-Press

Édition, production et mise en marché

Nous offrons aux auteurs  
le support et l'expérience  
de professionnels passionnés.

Notre fierté : nos auteurs



Presses de l'Université du Québec

[www.puq.ca](http://www.puq.ca)

# R-D et développement



Il n'est pas rare d'entendre dire que les sommes investies en recherche et développement (R-D) sont un bien mauvais indicateur de l'innovation : l'activité de recherche, estime-t-on, ne dit rien en elle-même de ce qui est produit et commercialisé. Soit. Mais c'est oublier un peu vite que la R-D est constituée aux deux tiers de développement, pas de recherche. Et qui dit développement, dit produits, technologies et innovations.

D'où vient l'expression « R-D », qui définit aujourd'hui ce que l'on entend par recherche ? L'expression ne va pas de soi. Dans les années 1960, par exemple, plusieurs chercheurs, au nombre desquels S. Kuznets, le fondateur de la comptabilité nationale moderne, et J. Schmookler, un des premiers économistes à mesurer la science, remettent en question les chiffres sur la recherche produits par les organismes statistiques nationaux, et suggèrent de « purifier » les données en distinguant et séparant la recherche du développement : le développement serait une activité de routine, alors que la recherche est davantage une activité d'invention. Les chercheurs ne seront pas entendus, comme on peut le constater aujourd'hui.

On doit la première mesure internationale des activités de « développement » au ministère canadien de la Reconstruction, dans une enquête sur la recherche

gouvernementale parue en 1947. On estima alors que le gouvernement réalisait 40 p. 100 de ses investissements en recherche tous types confondus (fondamentale et appliquée), 48 p. 100 en développement, et le reste en activités d'analyse et de test. Toutefois, c'est à un chercheur de l'Université Harvard (Harvard Business School) aux États-Unis, R.N. Anthony, que l'on doit les définitions actuelles des acti-

## On doit la première mesure internationale des activités de « développement » au ministère canadien de la Reconstruction.

vités de développement et leur mesure systématique. Dans une enquête sur la recherche industrielle réalisée pour le Département de la défense au début des années 1950, Anthony construisit la typologie de la recherche que l'on utilise encore aujourd'hui et qui alimenta pendant des décennies ce qui est connu sous le nom de « modèle linéaire de l'innovation ». La typologie est composée de trois termes — recherche fondamentale, recherche appliquée, développement — dont les composantes ou types d'activités sont définis pour la première fois très précisément aux fins de mesure. C'est aussi chez Anthony que l'on trouve la première estimation statistique de chacun des trois termes. Il mesure, dans le cas de l'industrie, que 8 p. 100 des sommes vont à

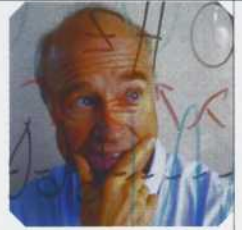
la recherche fondamentale, 42 p. 100 à la recherche appliquée et 50 p. 100 au développement. Au début des années 1960, la National Science Foundation aux États-Unis généralise la typologie à l'ensemble des secteurs économiques, et mesure que plus de 68 p. 100 de la R-D va au développement, tandis que l'OCDE conventionne la typologie dans le manuel de Frascati.

Au cours de l'histoire, la catégorie « développement » a connu trois fonctions. C'est d'abord une catégorie organisationnelle. Elle correspond à des activités plus ou moins distinctes et à la division historique du laboratoire industriel en recherche et développement, à partir de 1920 surtout. Malgré cette division, les deux termes demeurent rapprochés grâce à l'expression « R-D », car les deux types d'activités sont intimement liées. La catégorie sert, deuxièmement, des fins analytiques. Elle a, en effet, été au cœur des tout premiers modèles développés pour

comprendre l'innovation dans les années 1950, ses mécanismes et les étapes menant au développement de technologies : recherche fondamentale > recherche appliquée > développement. Enfin, la catégorie sert des fins politiques. Elle permet de « majorer » les statistiques sur les sommes destinées à la recherche, tant de la part des gouvernements, qui désirent afficher des résultats exemplaires concernant les performances de la nation, que des industries, qui espèrent bénéficier des largesses de l'État (tel le crédit d'impôt) qui sont à la mesure de leurs propres investissements.

Project on the history and sociology of S&T Statistics

[www.csiic.ca/Pubs\\_histoire.html](http://www.csiic.ca/Pubs_histoire.html)



# À propos de nos secrets bien gardés

Allez, vite,... combien font 41 fois 53? Oui, c'est bien, vous savez utiliser votre calculette ou la bonne vieille méthode scolaire sur bout de papier : la réponse est 2173. Maintenant, trouvez-moi quels sont les deux nombres entiers « indivisibles », appelés nombres premiers, dont le produit est égal à 2021. Ha Ha! C'est un peu plus difficile! La calculette n'est plus la seule à réfléchir, vous comprenez que c'est vous qui devez dicter les opérations à effectuer. Mais ne vous inquiétez pas, au bout de quelques essais et erreurs, vous parviendrez glorieusement à la bonne réponse :  $2021 = 43 \times 47$ . Et pour les sceptiques qui se demandent encore où toutes ces démarches viennent de les mener, qu'ils soient rassurés, ils viennent d'effectuer une opération capitale en théorie des nombres : une factorisation. Qui aurait cru qu'un jour, obsédés par le souci de trouver une méthode parfaitement sécuritaire pour transmettre des messages secrets, des scientifiques exploiteraient notre inefficacité à factoriser de grands nombres en produits de nombres premiers? Mais de quoi parle-t-on au juste?

Commençons par un peu d'histoire. Déjà, il y a 2000 ans, Jules César, voulant transmettre des messages à ses gé-

raux sans que l'ennemi ne puisse les comprendre, décalait de trois lettres les mots de ses missives. Plus récemment, au cours de la Deuxième Guerre mondiale, les Allemands ont mis au point la machine Enigma, une caisse en bois de  $34 \times 28 \times 15$  centimètres munie d'un clavier alphabétique, pesant une douzaine de kilos et fabriquée en 100 000 exemplaires. Les commandants allemands transportaient Enigma au front ainsi qu'à bord de leurs sous-marins; ils l'utilisaient pour s'échanger des communications radio cryp-

briser le secret d'Enigma, à l'insu des Allemands, changeant ainsi l'issue de la guerre, et du même coup le cours de l'histoire.

Le besoin de développer des méthodes — dites de chiffrement — permettant de transmettre des informations confidentielles de manière tout à fait sécuritaire est sans cesse grandissant. Non seulement il se manifeste dans les milieux bancaires et militaires, mais il est particulièrement important pour sécuriser le trafic dans Internet, tel celui des achats faits avec carte de cré-

teur suffisamment puissant. C'était avant qu'on ne songe à faire appel à la théorie des nombres...

En 1978, trois mathématiciens du M.I.T., Ronald Rivest, Adi Shamir et Leonard Adleman, développent une méthode de chiffrement, maintenant appelée RSA (leurs initiales), qui allait enfin fournir un outil infailible pour sécuriser la transmission de l'information. Cette méthode s'appuie sur un résultat datant de 1640 du mathématicien français Pierre de Fermat (appelé *petit théorème de Fermat*) et sur le fait que l'on est incapable de factoriser dans un temps raisonnable un nombre de 400 chiffres! La méthode est totalement sécuritaire, car à l'heure actuelle, pour factoriser un si grand nombre, il faudrait plus d'un million d'années de calcul avec un ordinateur très puissant! C'est d'ailleurs pourquoi il existe un site Internet ([www.rsasecurity.com](http://www.rsasecurity.com)) où l'on offre 200 000 \$ dollars à qui-conque arrivera à factoriser un certain nombre de 617 chiffres.

Comme quoi, les petites multiplications que l'on a apprises au primaire cachent des revers que l'on n'aurait jamais soupçonnés!

1. Pour l'explication de la méthode RSA, voir le site : [www.smac.u.laval.ca](http://www.smac.u.laval.ca)

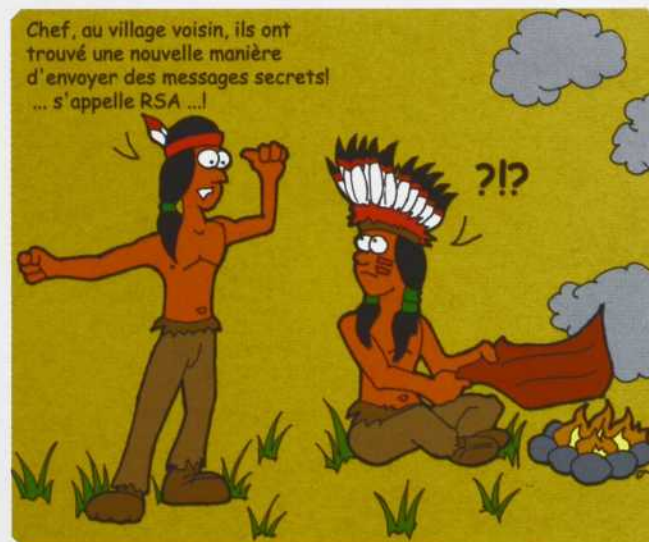


ILLUSTRATION - CLAUDE CAVOUILLE

tées, confiants que les Alliés seraient incapables de les décoder. Or, en 1941, le mathématicien Alan Turing réussit à

dit. Or, jusqu'à la fin des années 1970, toute méthode de codage pouvait être déjouée après quelque temps par un ordina-



PHOTOS : YVES MÉDAM

# Vicky Kaspi, une star à McGill

Une atmosphère fébrile régnait dans les couloirs du Département de physique de l'Université Princeton, le jour de la soutenance de thèse de Victoria Kaspi, en 1993. La veille, son directeur, James Taylor, avait eu la confirmation qu'il remportait le prix Nobel de physique. « Ça a été le jour le plus excitant de ma carrière, relate l'astrophysicienne de 39 ans. Tout ça a fini dans le champagne et une inoubliable ambiance festive. »

MATHIEU-ROBERT SAUVÉ

Il s'en est fallu de peu, pourtant, pour que la future spécialiste des pulsars — ces objets célestes de petite dimension, mais extrêmement denses — n'échappe à sa destinée. Elle ne connaissait rien des pulsars, en effet, quand elle s'est jointe à l'équipe du professeur Taylor. « Je m'attendais à étudier la physique des particules; après tout, c'était mon sujet de maîtrise. Mais dans ce labo, tout jeune chercheur devait explorer un thème différent avant de choisir définitivement une spécialité. »

Bien visé! Elle n'a jamais plus touché à la physique des particules après son passage à Princeton. Sa thèse, publiée sous forme d'article dans *Astrophysics Journal*, est à ce jour le texte le plus souvent cité de toute sa production scientifique, avec plus de 200 mentions dans des revues savantes. « Comme leur nom l'indique, les pulsars émettent des signaux pulsés, explique-t-elle au cours d'une entrevue dans son bureau de l'Université McGill, où elle enseigne depuis 1999. En réalité, ces pulsations sont d'une grande régularité. Les pulsars émettent des signaux beaucoup plus précis que ceux de votre montre. Les pulsations sont aussi stables, en fait, que les horloges atomiques. Ma recherche portait justement sur la mesure de cette précision. »

Comme le phare au sommet de la place Ville-Marie, les pulsars tournent sur eux-mêmes à des vitesses vertigi-

neuses. Par exemple, le PSR J0437-4715, récemment découvert, pivote à une vitesse de 171 révolutions par seconde, ce qui est plus rapide que le plus performant de tous les mélangeurs électriques. Pour détecter ces pulsations, il faut les extraire de l'incommensurable brouhaha surgissant de l'espace. Les scientifiques doivent compter sur des superordinateurs possédant une puissance se chiffrant en milliards d'octets. L'équipe de la professeure Kaspi a accès à l'un des ordinateurs les plus puissants au monde dans sa discipline, un Beowulf baptisé Borg en l'honneur de l'instrument informatique du film *Star Trek - Next Generation*.

Un pulsar est une étoile très massive qui manque de carburant et qui implose sur elle-même. Mais ce phénomène est rare : 97 p. 100 des étoiles terminent leur vie sous forme de naines blanches. Seulement 3 p. 100 deviendront des pulsars et éventuellement des supernovas. La densité du pulsar défie l'imagination. « Imaginez une étoile une fois et demie plus massive que notre Soleil et condensez-la dans une boule de 20 kilomètres de diamètre, soit environ l'équivalent de la ville de Montréal. Dans une seule cuillère à soupe, vous auriez là plusieurs milliards de tonnes de matière. » En plus d'alimenter notre connaissance du cosmos sur le plan fondamental, les recherches sur les pulsars pourraient avoir des ►

applications dans les vols interstellaires. Dans un monde futur, ils pourraient servir de phares pour guider les vaisseaux spatiaux.

Étoile montante dans le monde de l'astrophysique, Victoria Kaspi (qui préfère Vicky) a longtemps été la seule femme au sein du Département de physique. Sa feuille de route est impressionnante : financée actuellement par la Fondation canadienne pour l'innovation et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, elle travaille en collaboration avec la NASA et l'Agence spatiale européenne. Ses nombreuses expériences, menées notamment à bord de l'observatoire spatial Hubble, ont été publiées, entre autres, dans *Science* et *Nature*. Boursière Steacie en 2003 et fellow de l'Institut canadien de recherche avancée en 2002, elle détient une chaire de recherche du Canada en physique depuis 2001. Soutenant fermement le projet d'un observatoire extraterrestre de rayons X, elle estime que le Canada ne doit pas rater sa chance de jouer un rôle majeur dans l'exploration de l'espace.

« J'ai une grande admiration pour Vicky, commente Gilles Fontaine, professeur d'astrophysique à l'Université de Montréal et spécialiste des naines blanches. Lorsqu'elle a renoncé à un poste au Massachusetts Institute of Technology pour l'Université McGill, c'est le Canada qui y a gagné. Son groupe a une renommée internationale. On ne peut plus dire qu'elle est une vedette montante. C'est une vedette, point. »

Ses activités scientifiques ne l'ont pas empêchée de donner naissance à trois enfants qu'elle élève avec son mari, David Langleben, chef du Département de cardiologie à l'Hôpital général juif de Montréal. Ian, cinq ans, Jullia, trois ans, et Haily, 16 mois, sont d'ailleurs très présents sur son site Web à côté des photos d'étoiles et de galaxies lointaines.

### De Tel Aviv à Montréal

Juive pratiquante, Vicky Kaspi est née au Texas d'une mère électrophysiologiste et d'un père professeur de littérature. Ses parents, qui avaient de la famille à Montréal, ont déménagé dans la métropole québécoise à la fin des années 1960 avant de s'installer à Tel Aviv en 1972. Ils y connaîtront la guerre du Kippour, un conflit sanglant entre les pays arabes et Israël qui fera plus de 2600 morts du côté israélien. « Je me souviens très bien de la guerre, relate-t-elle. Nous devions nous cacher en pleine nuit dans des bunkers à l'abri des bombardements. »



Après cet épisode éprouvant, la famille revient s'installer à demeure à Montréal. Le père de Vicky Kaspi enseignera notamment à l'Université Concordia. Bonne élève, Vicky aime bien les mathématiques au secondaire. Elle se sent rapidement attirée par les sciences, mais elle est encore bien loin de l'observation des étoiles. « La vie de chercheur m'intéressait déjà, mais je dois dire que j'ai choisi la physique par un processus d'élimination, explique-t-elle en riant. Je détestais les expériences de chimie à cause des odeurs persistantes des produits. Et j'étais dégoûtée par les dissections en biologie. Il ne me restait que la physique, une science propre et sèche... » De plus, la physique comblait un vieux fantasme. « J'ai été une authentique Trekker », dit-elle. C'est le nom qu'on a donné aux amateurs de la série culte des années 1970 : *Star Trek*. Elle connaissait certains épisodes par cœur et a même lu quelques romans tirés des aventures du commandant Kirk et du professeur Spock. « J'aimais bien le côté mystérieux de cette série. Les intrigues à dénouer, l'aspect fantastique. »

C'est au cours d'un stage d'été que le véritable déclic se produit. Elle adore inventer des outils permettant d'observer les phénomènes de luminescence dans le laboratoire de David Hanna, à l'Université McGill. Elle y fera des stages durant trois étés, avant de s'inscrire comme étudiante.

### À l'assaut des magnetars

Une nouvelle catégorie d'étoiles à neutrons captive les astronomes et Vicky Kaspi contribue de façon majeure



à leur observation : les magnetars. Ces étoiles se distinguent des autres objets compacts par le fait qu'elles oscillent beaucoup moins vite que les pulsars, soit environ une fois par seconde. Elles possèdent, en outre, un champ magnétique beaucoup plus puissant : de 1000 fois supérieur à celui des autres objets compacts.

En septembre 2003, Vicky Kaspi et son équipe publient dans *Nature* le résultat de leurs observations à partir de capteurs de rayons X. Elle y démontre que les magnetars sont une sous-catégorie de pulsars. En janvier 2004, elle rapporte au congrès de l'American Astro-

d'une plage de deux semaines avec le télescope à rayons X Chandra, géré conjointement par la NASA et l'Agence spatiale européenne.

Mais les succès fulgurants de la jeune chercheuse ne signifient pas que l'astrophysique a le vent dans les voiles. Au contraire, elle s'inquiète des orientations de la politique américaine en matière de recherche scientifique. « Le gouvernement Bush a annoncé d'importantes compressions dans le budget de la NASA, déplore-t-elle. Cela aura des conséquences néfastes dans la communauté scientifique au Canada. »

Avec d'autres chercheurs canadiens, elle a donc décidé de soutenir le projet de lancement d'un prototype de satellite qui pourrait permettre d'importantes percées pour une fraction des coûts du Chandra, un observatoire spatial dont la facture s'élève à un milliard de dollars. « Notre programme est beaucoup plus modeste : à peine 40 ou 50 millions. » Encore faut-il trouver cet argent. Pour Antony Moffat, professeur à l'Université de Montréal, le domaine « fascinant » de Vicky Kaspi pourrait se heurter à un problème de ressources. « L'Agence spatiale canadienne ne consacre que 3 p. 100 de son budget à l'astronomie, critique-t-il. Le budget total de notre agence est de 10 millions de dollars, 100 fois moins que la NASA. »

Là où Vicky Kaspi a véritablement marqué des points, reprend-il du même souffle, c'est dans l'effet d'entraînement que sa carrière peut susciter chez les femmes. « Il n'y a pas beaucoup de chercheuses en physique, note-t-il. À l'Université de Montréal, on ne compte que deux

« LE GOUVERNEMENT BUSH A ANNONCÉ D'IMPORTANTES COMPRESSIONS DANS LE BUDGET DE LA NASA. CELA AURA DES CONSÉQUENCES NÉFASTES DANS LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE AU CANADA. »

— VICTORIA KASPI

nomical Society, à Atlanta, de nouvelles observations voulant que les pulsars soient beaucoup plus communs qu'on le pensait jusque-là. Même si on n'en avait identifié qu'une dizaine, on estime désormais leur nombre à plusieurs centaines. Elle-même en a observé une vingtaine dans un seul amas d'étoiles de la Voie lactée.

Au cours de l'année qui vient, Vicky Kaspi poussera plus loin ses recherches grâce à une quinzaine d'heures d'utilisation du télescope spatial Hubble, en plus

femmes sur les 28 professeurs de carrière. » Chose certaine, l'arrivée de Vicky Kaspi a correspondu avec une vague d'embauche. Hasard ou effet d'entraînement ? Trois femmes l'ont suivie au sein du personnel enseignant depuis 1999.

On peut entendre des pulsars à cette adresse :

[www.jb.man.ac.uk/~pulsar/Education/Sounds/sounds.html](http://www.jb.man.ac.uk/~pulsar/Education/Sounds/sounds.html)

Page personnelle de Vicky Kaspi : [www.physics.mcgill.ca/~vkaspi](http://www.physics.mcgill.ca/~vkaspi)



# Savants et spiritualité

De nombreux scientifiques avouent s'intéresser à la spiritualité et à la religion dans leur vie professionnelle et personnelle. Une théorie veut même que la passion qu'ils nourrissent pour les phénomènes qu'ils étudient puisse être la source d'une émotion semblable à celle du sentiment religieux. Au milieu de nombreuses dissensions et de parfois beaucoup d'incompréhension, un dialogue s'installe entre deux mondes qui opposent croyances et connaissances. « La science sans la religion est boiteuse, la religion sans la science est aveugle », disait Albert Einstein. Aurait-il raison ? À moins qu'on ne parle de spiritualité, à l'instar du penseur et écrivain André Malraux qui prédisait : « Le 21<sup>e</sup> siècle sera spirituel ou ne sera pas ». Chose certaine, l'univers de l'esprit alimente de nombreux débats.

NATHALIE KINNARD

Une quête de sens ou d'une relation personnelle avec une puissance supérieure, pouvant ou non être associée à une pratique religieuse, implique une démarche de réflexion et d'interrogation qui semble séduire davantage les scientifiques que l'adhésion à une religion. Certains pensent que la spiritualité pourrait bien être une composante intrinsèque de la personnalité des savants. Sans en avoir conscience, ceux-ci poursuivent peut-être tous, à leur manière, une quête de spiritualité.

Le biologiste Cyrille Barrette est de cet avis : « Le sentiment d'émerveillement qui m'habite parfois devant la nature dévoilée par la science se rapproche peut-être de l'émotion religieuse que d'autres vivent. Mais attention, pour la science, il y a beaucoup de mystères dans la nature, mais jamais de miracles. » Le chercheur précise que la science s'intéresse uniquement à des

choses que l'on peut observer, analyser et vérifier. Elle ne peut utiliser le surnaturel pour expliquer les concepts qui lui échappent. « Il y a beaucoup de trous dans la connaissance et il peut être tentant de faire intervenir le surnaturel pour les combler. Mais c'est là une attitude inacceptable pour un scientifique. La seule position défendable reste l'agnosticisme, une doctrine selon laquelle la connaissance de l'existence ou de la non-existence de Dieu est impossible. Dieu et la vie après la mort sont des idées condamnées à perpétuité au monde de la foi. » Contrairement à Albert Einstein, Cyrille Barrette croit que la science associée à la religion n'est pas une meilleure science et que la religion reste toujours aveugle, même avec la science.

« Face aux questions spirituelles, bien des scientifiques répondent que tout est matière et qu'il n'y a rien d'autre, admet par ailleurs le physicien de

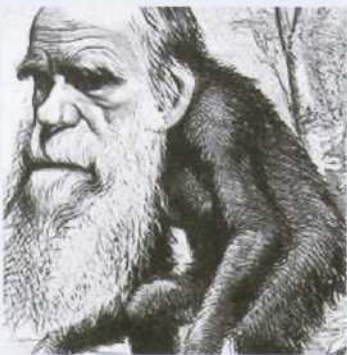


► Double hélice en vitrail.

SOURCE : CAROLING 1974

## Connaissances contre croyances

Denver, Pennsylvanie, octobre 2004. La science est mise K.O. par la religion. Le conseil d'éducation de cette petite ville américaine vote pour inclure la thèse du dessein intelligent dans l'enseignement de la biologie. Cette thèse,



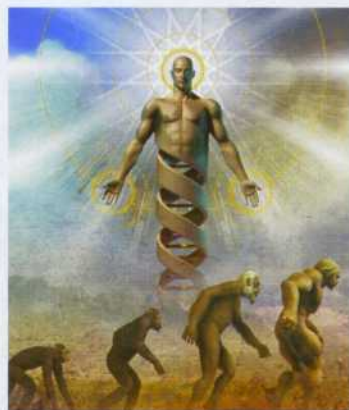
SOURCE : D'OMED, 2006

poussée par des religieux adeptes du créationnisme, réfute la théorie de la sélection naturelle de Darwin et défend l'idée que seule l'intervention d'un créateur intelligent peut expliquer la formation des mécanismes très complexes qui régissent les organismes sur terre. Ainsi, l'Association de science créationniste du Québec, par exemple, avance que la discontinuité dans les registres fossiles confirme que toutes les formes de vies originales sont apparues soudainement, de façon indépendante. Selon l'association, la théorie de l'évolution exige des formes intermédiaires de vie, et la paléontologie — étude des animaux et plantes fossiles — ne les fournit point.

En octobre 2005, la science prend sa revanche. Le tribunal fédéral de l'État de Pennsylvanie statue que l'enseignement du dessein intelligent comme avenue de rechange à la théorie de l'évolution de Darwin est anticonstitutionnel. Le dessein intelligent viole le premier amendement de la Constitution américaine sur la liberté d'expres-

sion, qui proscrit l'imposition d'une religion. Ce combat opposant Dieu à Darwin illustre bien la guerre qui sévit entre science, d'une part, et religion, d'autre part, depuis des siècles.

Dans les milieux scientifiques particulièrement, connaissances et croyances ne font pas bon ménage. « En présentant leur théorie du créateur intelligent sous l'angle de la science, les créationnistes tentent d'amener les gens, surtout les jeunes, à réconcilier leur foi avec leur intérêt pour la science. Or, c'est là que le bât blesse. Le dessein intelligent n'est pas une théorie scientifique, car on ne peut vérifier l'existence ou la non-existence de Dieu. Il s'agit donc d'un acte de foi, qui implique de croire sans se questionner. Cette démarche est contraire à la science, qui cherche continuellement à réfuter des hypothèses »,



Les théories de l'évolution de l'Homme de Darwin et du créationnisme s'affrontent.

SOURCE : MONDOLITHIC STUDIOS

précise Cyrille Barrette, professeur au Département de biologie de l'Université Laval.

Pour bien des scientifiques d'ailleurs, l'absence de questionnement vient anéantir le principe de la religion, mais peut-être pas celui de la spiritualité...

l'Université de Sherbrooke Louis Taillefer. Mais on ne connaît pas les frontières du monde matériel. Il est possible que la science n'ait pas tout cerné. Est-ce que, parce que la science ne peut prouver l'existence d'un monde spirituel, cela veut dire qu'il n'existe pas? Peut-être n'avons-nous simplement pas les bons outils pour l'étudier... » Pour Daniel Baril, reporter au journal *Forum* de l'Université de Montréal et anthropologue des religions, croyances et connaissances sont non seulement inconciliables, mais aussi non complémentaires. « Derrière l'idée de la complémentarité se cache la prétention que la spiritualité mais surtout la religion réussit à répondre à des questions auxquelles la science ne répond pas, alors qu'il s'agit de deux domaines différents, dit-il. La science permet de comprendre le monde qui nous entoure; elle décrit les phénomènes, les mécanismes, les principes auxquels nous sommes soumis ou, si l'on veut, le comment de notre existence. La religion n'explique rien; elle cherche à donner du sens ou à répondre au pourquoi existentiel. L'être humain se donne des religions qui professent des certitudes parce qu'il trouve le doute inconfortable. Pour moi, religion et science sont aussi complémentaires que hockey et musique! » En ce sens, selon Daniel Baril, toute personne qui accepte la théorie de l'évolution des espèces ne peut soutenir la thèse créationniste. Tout comme Jean-Claude Breton, professeur et secrétaire à la Faculté de théologie de l'Université de Montréal, le journaliste soutient cependant que la foi fait partie de l'expérience humaine.

### L'ORIGINE DES ESPÈCES ET... DES CROYANCES

L'humanité a toujours cru en l'existence d'un monde spirituel. Les femmes plus que les hommes, note-t-on dans la littérature. « Ce phénomène m'intrigue depuis longtemps », avoue Daniel Baril, selon qui on peut utiliser la méthode scientifique pour étudier les religions. Pendant six ans, dans le cadre d'une maîtrise en anthropologie, il a consacré une partie de son temps à l'étude des différences hommes-femmes en matière de religions et de croyances. Résultat : les bases biologiques du sentiment religieux et surtout la différence persistante entre les deux sexes s'expliquent à l'aide de la théorie de la sélection naturelle de Darwin.

« La source de la religion n'est pas dans la culture; le surnaturel est une création spontanée

de l'individu quelle que soit la culture», signale Daniel Baril. L'histoire de l'ex-URSS illustre bien ce phénomène : à l'abolition de près de 75 ans de régime athée répressif, la population russe a rempli les églises. « La religion n'est donc pas un phénomène culturel puisque, après 75 ans, la tradition aurait été effacée », soutient l'anthropologue. Selon ce dernier, la religion apparaît comme un produit dérivé d'habiletés psychocognitives

de soutien pour se protéger, décrit Daniel Baril. Les hommes ont hérité de leurs lointains ancêtres des caractères comme l'agressivité, utile contre les prédateurs, et la recherche du pouvoir, qui leur donne plus de chances de s'accoupler. »

#### COMMENCER LE DIALOGUE

Est-ce parce que la religiosité fait partie de nos habiletés sociales, que plusieurs tentent d'établir un dialogue

valeurs sur la santé humaine. En 2002, elle a octroyé une bourse de 100 000 \$US au Centre d'études des religions de l'Université de Montréal (CÉRUM) pour le projet *L'univers, la vie, la personne : continuité ou discontinuité?* Un dialogue entre sciences et religions. « Au Canada, peu de lieux favorisent un dialogue et un travail continu entre les sciences religieuses, la théologie et les sciences de la nature, explique Hubert Doucet, direc-

« CERTAINS PENSENT QUE LA SPIRITUALITÉ POURRAIT BIEN ÊTRE UNE COMPOSANTE INTRINSÈQUE DE LA PERSONNALITÉ DES SAVANTS. SANS EN AVOIR CONSCIENCE, CEUX-CI POURSUIVENT PEUT-ÊTRE TOUS, À LEUR MANIÈRE, UNE QUÊTE DE SPIRITUALITÉ. »

— altruisme, émotions, compétitivité, etc. — retenues par la sélection naturelle pour leur adaptation à la gestion de la vie en groupe.

Mais pourquoi les femmes croient-elles plus que les hommes? Pour répondre à cette question, le chercheur a appliqué les principes de la sélection sexuelle de Darwin aux caractéristiques de religiosité forte ou faible relevées par les psychologues et les sociologues de la religion. « L'empathie, l'anxiété et la recherche d'un réseau d'aide sont corrélées à une religiosité forte, alors que les comportements à risque, les gestes violents et la recherche du pouvoir traduisent une religiosité faible », explique-t-il. Au terme de ses travaux en 2003, l'anthropologue soutient que les femmes expriment plus fortement que les hommes les valeurs et les habiletés psychosociales reliées à une religiosité forte. « Le clivage sexuel s'explique par les mécanismes comportementaux nécessités par le rôle de l'un et l'autre sexe dans la reproduction et la vie du groupe. Par exemple, les femmes s'investissent plus auprès des enfants que les hommes, ce qui les rend plus protectrices, anxieuses et à la recher-



SOURCE : TALUN DAFU CLEARWISDOM

entre la spiritualité et la science, à contre-courant des débats qui les opposent? Depuis quelques années, on observe un intérêt évident à relier les deux domaines. Aux États-Unis, la Fondation Templeton encourage le dialogue entre science et religion pour mieux comprendre l'influence de la spiritualité, des croyances et des

teur du projet. Les cursus scolaires séparent d'ailleurs très tôt les orientations scientifiques de celles en sciences sociales et humaines. Notre projet tente de les réunir en faisant porter l'intérêt sur l'évolution de l'univers, de la vie et de la personne. »

Pendant trois ans, des spécialistes en physique, en cosmologie et en neuro-

sciences, des théologiens et des spécialistes en sciences religieuses et en éthique de l'Université de Montréal, de l'Université Concordia et de l'Institut Thomas More, se sont assis à la même table pour parler de science et de spiritualité. « Par exemple, des physiciens s'intéressent à l'origine de l'Univers et se demandent comment quelque chose qui n'existait pas, a pu un jour exister. Est-ce le fruit du hasard? Les religions se posent la même question, déclare Hubert Doucet. En favorisant le dialogue entre les deux groupes, nous voulons voir comment ils peuvent échanger leurs idées sans rejeter les points de vue opposés. »

## PÉDAGOGIE COLLÉGIALE

RECHERCHES ET PRATIQUES PÉDAGOGIQUES EN ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



- Innovations pédagogiques
- Didactique des disciplines
- Fondements théoriques
- Intégration des technologies
- Évaluation des apprentissages
- Conception de programmes
- Recherches pédagogiques au collégial et à l'université
- Etc.



Publié 4 fois par année par l'Association québécoise de pédagogie collégiale

Pour abonnement :  
info@aqpc.qc.ca

Tel. : 514-328-3805,  
Télec. : 514-328-3824  
7000 rue Marie-Victorin,  
Montréal (Québec) H1G 2J6



Association québécoise  
de pédagogie collégiale

Les participants au projet ont notamment tenu des colloques et publié des articles sur l'esprit, la conscience, la méditation... « Les deux groupes ont une préoccupation commune, soit de mieux comprendre et connaître le monde, précise le professeur de bioéthique à la Faculté de théologie de l'Université de Montréal. Mais est-ce que seule la science peut fournir des réponses? Permet-elle de comprendre ce que vit intérieurement une personne? » Ces réflexions amènent aujourd'hui les chercheurs à développer des projets de recherche impliquant science et spiritualité. « Mais attention! Il faut permettre le dialogue, mais également maintenir une certaine distance entre les deux domaines, prévient Hubert Doucet. Il faut éviter que des religieux interprètent des données scientifiques ou que des scientifiques fassent des déclarations qui ne sont pas de leur ordre. Ainsi, la science ne peut affirmer que Dieu existe ou n'existe pas, tout comme les religieux ne peuvent dire que l'évolution est un mythe. »

« IL FAUT ÉVITER QUE DES RELIGIEUX INTERPRÈTENT DES DONNÉES SCIENTIFIQUES OU QUE DES SCIENTIFIQUES FASSENT DES DÉCLARATIONS QUI NE SONT PAS DE LEUR ORDRE. »

— HUBERT DOUCET

### Paroles sacrées

Plusieurs religieux affichent leur ouverture à la science, confiants que celle-ci ne viendra jamais anéantir la religion. On a même invité le dalaï-lama, chef spirituel du bouddhisme tibétain, à l'automne 2005, à prendre la parole à l'ouverture du plus important congrès de neurosciences au monde, à Washington. Le grand homme croit que la spiritualité et la science sont des approches différentes, mais complémentaires et poursuivant le même but : chercher la vérité. Ensemble, science et religion peuvent contribuer à augmenter la connaissance et la sagesse humaine. Une opinion que partageait également le pasteur baptiste Martin Luther King : « La science recherche, la religion interprète. La science donne à l'homme une connaissance qui est puissance; la religion donne à l'homme une sagesse qui est contrôle. La science



Martin Luther King.



Le pape Benoît XVI.

## LA RELIGIOSITÉ DANS LE CERVEAU

Les efforts pour concilier science et religiosité ont par ailleurs donné naissance à une toute nouvelle discipline : la neurothéologie. Beaucoup de scientifiques tirent profit des techniques modernes d'exploration de l'activité cérébrale, comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM), découverte en 1990, pour étudier les mécanismes cérébraux en jeu dans les phénomènes de croyance religieuse. Au Département de psychologie de l'Université de Montréal, le chercheur Mario Beauregard a utilisé l'imagerie médicale pour observer le cerveau d'une quinzaine de Carmélites du Canada en pleine contemplation. « Les Carmélites mènent une vie de prière, signale M. Beauregard. Certaines d'entre elles connaissent des expériences d'union mystique, que nous voulons démystifier. Mais cet état survient de façon spontanée, ce qui rend l'événement impossible à étudier en direct. Cependant, le bien-être ressenti par les Carmélites se prolonge au-delà de la période de prière. Elles ont réussi à entraîner leurs circuits neuronaux d'une façon telle qu'elles peuvent se remettre dans cet état de contemplation. » Grâce à un financement de la Fondation Templeton, le chercheur et ses collègues ont scruté le cerveau des religieuses à l'aide de l'électroencéphalographie quantitative (EEG) et de l'IRM alors qu'elles se remémoraient l'une de leurs expériences mystiques les plus intenses, où elles disaient être entrées en communication avec Dieu. D'abord, à l'aide d'un casque équipé d'électrodes, l'équipe a analysé les ondes électriques qui

SOURCE : INDIANA UNIVERSITY



Carmélites en contemplation à l'occasion d'un opéra concert, *Dialogues des Carmélites*, de Francis Poulenc.

se dégagent à la surface du cerveau des Carmélites. Ensuite, celles-ci ont répété l'expérience, couchées cette fois à l'intérieur d'un scanner. Ainsi, les chercheurs ont pu voir en trois dimensions les zones du cerveau sollicitées au cours de l'expérience mystique. Résultat : les scientifiques ont observé un changement d'activité dans des zones du cerveau reliées à l'émotion, à la conscience en soi, à l'imagerie visuelle et au schéma corporel. Selon M. Beauregard, cette connaissance pourrait avoir des applications pratiques : « On peut penser au développement d'une technique de stimulation de régions bien précises ▶



Le Dalaï Lama.

SOURCE : SHENPHEN RIME TSCHOLING AUSTRIA

s'occupe des faits, la religion s'occupe des valeurs. Ce ne sont pas deux rivales. Elles sont complémentaires. » À ce sujet, dans son message du 25 décembre 2005, le pape Benoît XVI effectue une mise en garde. « L'homme de l'ère technologique risque d'être victime des succès de son intelligence et des résultats de ses capacités d'action s'il se laisse prendre par une atrophie spirituelle, par un vide du cœur », a-t-il averti.

## POUR VOTRE RÉUSSITE personnelle et professionnelle

UNIVERSITÉ SAINT-PAUL  SAINT PAUL UNIVERSITY

... Aigüisez vos facultés

BACCALURÉATS,  
CERTIFICATS D'ÉTUDES SUPÉRIEURES,  
MAÎTRISES ET DOCTORATS

Études de conflits \* Éthique  
Counselling, spiritualité et santé  
Dialogue interreligieux  
Théologie \* Droit canonique  
Sciences de la mission



WWW.USTPAUL.CA

UNIVERSITÉ SAINT-PAUL • 223, RUE MAIN • OTTAWA ON  
K1S 1C4 • (613) 236-1393 • INFO@USTPAUL.CA

du cerveau pour induire un état similaire à celui des religieuses en contemplation. Ainsi, tout le monde pourrait entraîner ses propres neurones aux expériences spirituelles! » En attendant une telle technologie, le chercheur commence une étude sur le phénomène de la mort clinique. « Nous sommes en train de recruter dans la région de Montréal des personnes ayant vécu un épisode de mort clinique, signale le neuroscientifique. Nous voulons utiliser le scanner et les électrodes pour voir comment le cerveau réagit lorsqu'il revit cette expérience. Existe-t-il une signature de l'événement? Les zones du cerveau impli-

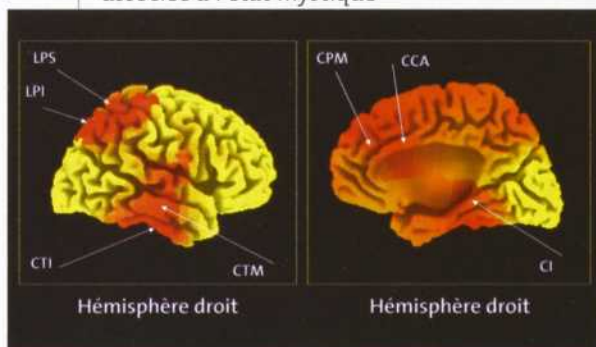
temps, les civilisations ont attribué à la religion des pouvoirs guérisseurs. Aujourd'hui toujours, selon des sondages américains, 82 p. 100 des personnes croient aux vertus thérapeutiques de la prière. Et les médecins et les scientifiques sont de plus en plus nombreux à reconnaître que l'esprit exerce une influence sur le corps. On ne pouvait rêver d'une meilleure toile de fond pour favoriser le dialogue entre science, spiritualité et religion. Deux nouveaux champs d'étude ont ainsi vu le jour : l'épidémiologie de la religion, qui analyse l'impact de la pratique religieuse sur la santé, et la psychoneuroimmunologie, qui étudie

méditation effectuée par un guérisseur spirituel auraient des effets bénéfiques sur le moral et la condition physique des sidéens.

Plusieurs experts demeurent toutefois sceptiques au regard de ces conclusions. Ils remettent en question la rigueur et la méthodologie de la recherche et, surtout, la façon d'interpréter les résultats. « Pour les croyants, les effets remarquables sont l'œuvre de Dieu, pour les scientifiques, il s'agit d'un effet placebo », signale Cyrille Barrette. Certains spécialistes de la santé, comme le D<sup>r</sup> Richard Sloan, psychiatre et professeur à l'Université Columbia de New York, considèrent

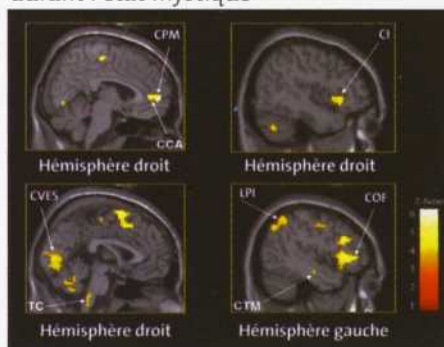
par ailleurs que la médecine outre-passe sa sphère d'activité quand elle se mêle de spiritualité. Même si la religion peut amener du réconfort quand la maladie frappe, cela ne signifie pas que la médecine devrait considérer les pratiques religieuses comme un traitement complémentaire... « Il serait souhaitable que la science et la médecine reconnaissent beaucoup plus l'importance de la religion et de la spiritualité pour la santé », croit par ailleurs le médecin dominicain Bertrand Lebouché. Ce scientifique religieux passe ses journées à soigner des sidéens à l'unité VIH-sida et hépatites à l'Hôtel-Dieu de Lyon, en France. Il remarque que nombre de malades ont

Activité des ondes cérébrales associée à l'état mystique



Électroencéphalogrammes (EEG) montrant, en rouge, la présence d'ondes cérébrales : ondes très lentes permettant d'accéder à des informations stockées dans l'inconscient et appelées ondes thêta. Ces deux cartes montrent une vue extérieure et une coupe transversale des diverses régions corticales au cours de l'état mystique. CCA : cortex cingulaire antérieur; CI : cortex insulaire; CPM : cortex préfrontal médian; CTI : cortex temporal inférieur; CTM : cortex temporal moyen; LPI : lobule pariétal inférieur; LPS : lobule pariétal supérieur.

Activation des régions cérébrales durant l'état mystique



Activations mesurées à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) sur diverses coupes transversales. Les zones sollicitées durant l'état mystique sont plus nombreuses dans l'hémisphère droit. L'échelle verticale représente le niveau d'intensité des activations. CCA : cortex cingulaire antérieur; CI : cortex insulaire; COF : cortex orbitofrontal; CPM : cortex préfrontal médian; CTM : cortex temporal moyen; CVES : cortex visuel extra-strié; LPI : lobule pariétal inférieur; TC : tronc cérébral.

SOURCE : MARIO BEAUREGARD

quées correspondent-elles à celles des Carmélites en contemplation? » Mario Beauregard décrira cette étude dans son prochain livre, *The Spiritual Brain*, à paraître en 2007, qui analyse le rapport entre le cerveau et la spiritualité, notamment dans des cas d'épilepsie ou de mort clinique.

#### LA SPIRITUALITÉ AU SERVICE DE LA SANTÉ

La spiritualité entretient un lien non seulement avec le cerveau, mais aussi avec tout le corps humain. De tout

l'interdépendance entre le corps et l'esprit ainsi qu'entre la biologie et les pensées. Et un projet de recherche n'attend pas l'autre, surtout aux États-Unis, pays qui a parti le bal. Par exemple, selon une étude publiée en août 2001 dans *Psychosomatic Medicine*, les Noirs américains d'origine africaine qui accordent une place importante à la prière, à la religion et à Dieu ont une tension artérielle moins élevée que ceux qui sont moins religieux. En juillet 2001, le site The Natural Pharmacist rapportait que la prière ou la

recours à la spiritualité et aux médicaments pour leur guérison. La prière n'est-elle pas le premier remède utilisé dans le monde? Il a donc entrepris d'étudier le lien entre la spiritualité et la santé, dans le cadre d'un doctorat en théologie réalisé en partie sous la direction de Raymond Lemieux, titulaire de la chaire Religion, spiritualité et santé à l'Université Laval. Le médecin a recruté à Lyon et à Montréal des groupes de femmes séropositives présentant différents profils socio-économiques. « Comme le sida



SOURCE: UN VIOLON SUR LE SABIE

SELON UNE ÉTUDE PUBLIÉE EN AOÛT 2001 DANS *PSYCHOSOMATIC MEDICINE*, LES NOIRS AMÉRICAINS D'ORIGINE AFRICAINE QUI ACCORDENT UNE PLACE IMPORTANTE À LA PRIÈRE, À LA RELIGION ET À DIEU ONT UNE TENSION ARTÉRIELLE MOINS ÉLEVÉE QUE CEUX QUI SONT MOINS RELIGIEUX.

se transmet surtout par l'activité sexuelle, les individus affectés par la maladie sont souvent caractérisés comme des personnes au comportement anormal, note le frère Lebouché. En plus de devoir vivre leur maladie, les personnes séropositives endurent le rejet social. Une situation qui affecte davantage les femmes et encore plus les immigrantes. » Par des études épidémiologiques et des entrevues personnelles avec les femmes, le médecin tente d'évaluer les effets des croyances et de l'accompagnement des communautés croyantes sur les différents groupes de femmes porteuses du sida.

« Il y a une grande demande des milieux médicaux pour des études qui se pencheraient sur la compréhension des effets de la spiritualité, soutient Raymond Lemieux, également professeur à la Faculté de théologie et de sciences religieuses de l'Université Laval. Le traitement des maladies trop exclusivement basé sur les processus biologiques suscite souvent de la frus-

tration. Aussi, beaucoup d'intervenants en santé reconnaissent le rôle de l'esprit, mais bien souvent ils n'ont pas le temps ni les outils pour bien accompagner leurs patients. » Et cette préoccupation sort même des hôpitaux. Raymond Lemieux dirige actuellement une thèse de doctorat sur le rôle de l'aumônier dans le succès de la réintégration de prisonniers. Un autre projet aborde l'effet de la spiritualité sur les militaires souffrant de chocs post-traumatiques.

Au-delà des batailles juridiques et des traditionnels débats opposant la science à la religion, un dialogue semble s'installer entre religieux et scientifiques. Sera-t-il enrichissant? Permettra-t-il de concilier les deux approches? Seul l'avenir le dira. « Les gens essaient de comprendre l'univers immense en le contemplant par les deux fenêtres que sont la science et la religion », a dit le physicien américain Freeman Dyson. Rien ne semble plus vrai aujourd'hui, même pour les scientifiques. ◀

## Vers une médecine plus spirituelle?

De plus en plus d'universités canadiennes et américaines intègrent la philosophie d'écoute et la sollicitude à l'égard de leurs patients dans leurs programmes de médecine. À l'Université McGill, Donald Boudreau, directeur du développement des programmes de la Faculté de médecine, travaille justement à la refonte des enseignements en médecine, afin qu'on insiste davantage sur le rôle du médecin comme soignant. « Actuellement, on forme les médecins à guérir, à traiter, mais pas à soigner. Ce rôle de s'occuper globalement du patient, soit guérir non seulement le corps, mais aussi l'esprit, est laissé aux infirmières », signale-t-il. Avec ses collègues de McGill, le médecin réalise présentement des entrevues avec des patients souffrant de diverses conditions pour savoir ce qu'ils attendent des médecins. « Selon la cinquantaine d'entrevues réalisées jusqu'à maintenant, la première qualité que les patients recherchent est l'écoute », note le Dr Boudreau. Le nouveau programme de médecine de McGill, mis en place en automne 2005, cherche donc à déve-



SOURCE: EMEDIAWIRE

opper les habiletés d'observation, d'écoute et de communication chez ses étudiants. « En septembre 2006, les étudiants pourront, par exemple, exercer leur talent de communicateur dans un centre d'habileté clinique. Les futurs médecins seront mis en contact avec des patients simulés à qui ils devront annoncer un diagnostic de cancer ou présenter des traitements qui tiennent compte de leur culture et de leur religion. »

# PERSÉVÉRER AUX CYCLES

PHOTO : MARIE BURKHART/MASTÉRILE

# SUPÉRIEURS

Au Québec, en 2004, près de 60 p. 100 des emplois étaient occupés par des diplômés d'études postsecondaires ou universitaires. Et au fil des années, le nombre d'emplois offerts aux personnes ne possédant aucun diplôme ne cesse de diminuer. C'est donc clair : les étudiants doivent obtenir leur diplôme pour affronter un marché du travail de plus en plus sélectif et instable. Pourtant, il n'est pas donné à tout le monde de pouvoir faire face aux difficultés financières, sociales, psychologiques ou autres, du monde universitaire, notamment aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles. Les clés de la persévérance jusqu'aux cycles supérieurs sont-elles nombreuses ?

JULIETTE BADINA

D'entrée de jeu, un constat : la situation économique en général a un impact particulièrement important sur la poursuite des études, note Jean-Pierre Proulx, président du Conseil supérieur de l'éducation (CSE). « Quand la conjoncture économique est défavorable, un nombre croissant de jeunes et d'adultes retournent aux études. Inversement, si elle est favorable, on observe un plus fort taux d'abandon. »

Mais les causes majeures du décrochage se trouvent au delà des données économiques. Prenons l'exemple de la situation des femmes à l'école. Au Québec au début du XX<sup>e</sup> siècle, les jeunes filles n'avaient pas accès aux collèges classiques ni aux cours universitaires, mais uniquement aux écoles ménagères. Être une femme n'était pas un « facteur de réussite ». Ce n'est plus le cas aujourd'hui. Même si elles demeurent sous-représentées dans le domaine des sciences pures et du génie, notamment au doctorat, d'après les données du ministère de l'Éducation, Jean-Pierre Proulx explique que ce n'est qu'une question de temps pour que la situation change : « [...]

Toutes les statistiques montrent que les femmes ont un taux de réussite significativement plus important que les hommes ».

D'autres facteurs de réussite tels que l'origine sociale, les aspirations personnelles de chacun et l'âge des étudiants, témoignant de la continuité et du rythme des études, seraient associés à la persévérance. « Aussi, souligne Jean-Pierre Proulx, le retour aux études des adultes d'âge mûr doit être encouragé par un partage équitable des tâches au sein de la famille et par le soutien de l'employeur quant au projet de formation. »

Parmi les principaux facteurs qui font la différence entre la persévérance et l'abandon des études, le président du CSE note la qualité de l'intégration à l'université, les méthodes d'enseignement, la charge de travail, le rapport professeur-étudiant, la disponibilité et la qualité de l'encadrement. « Mais rien n'est possible sans

l'engagement de l'étudiant envers ses études, sa motivation et l'influence d'une personne significative, un parent notamment. »

## PROSPERE, L'OUTIL DE LA RÉUSSITE

La question de la persévérance et de la réussite fait l'objet de nombreux investissements, notamment à l'Université du Québec. Ainsi, le Consortium d'animation sur la persévérance et la réussite en enseignement supérieur (CAPRES), créé grâce à l'appui financier du ministère de l'Éducation, réunit chercheurs universitaires et institutionnels, enseignants et autres praticiens travaillant dans les collèges, les universités et les organismes québécois concernés. « Nos missions, explique Pierre Chenard, président du Consortium, sont l'animation, le ▶

Au cours du 20<sup>e</sup> siècle, les femmes ont dû se battre pour avoir accès aux établissements d'enseignement. En 1929, elles n'avaient guère d'autres choix que de fréquenter une école ménagère.



SOURCE : ARCHIVES DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

« TOUTES LES STATISTIQUES MONTRENT QUE LES FEMMES ONT UN TAUX DE RÉUSSITE SIGNIFICATIVEMENT PLUS IMPORTANT QUE LES HOMMES. »

— JEAN-PIERRE PROULX

transfert de connaissances et d'expertises ainsi que le développement de la recherche dans les milieux intéressés par l'accès aux études, la persé-

vérence, la diplomation et l'insertion professionnelle.»

Dès les années 90, l'enquête ICOPE (Indicateurs de conditions de pour-

suite des études) a permis de mieux connaître la population scolaire et de comprendre davantage la dynamique d'accès au diplôme à l'Université du Québec. « L'enquête ICOPE peut être qualifiée d'avant-gardiste au Québec puisque, aujourd'hui encore, le réseau de l'Université du Québec est le seul à mettre en place des études d'une telle envergure sur la persévérance et l'aide à l'orientation, explique Pierre Chénard. L'outil se développe à long terme : il faut attendre cinq ou six ans, voire dix ans, pour obtenir les résultats souhaités. L'observation des caractéristiques étudiantes est effectuée de manière récurrente, tous les cinq ans. Il s'agit d'un très lourd investissement,

## Jusqu'où irez-vous ?

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

Ouverte aux grands enjeux mondiaux, la formation est conçue à l'échelle de vos attentes :

- Encadrement attentif et intégration aux équipes de recherche;
- Soutien financier, bourses et emplois sur le campus;
- Laboratoires et équipement de pointe.

Renseignez-vous sur l'éventail de nos programmes et nos modalités d'admission.

- Microprogrammes et programmes courts de 2<sup>e</sup> cycle
- Diplômes d'études supérieures spécialisées (DESS)
- Maîtrises (profils recherche, création et professionnel)
- Doctorats

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

**UQAM**

Prenez position

### L'accessibilité financière aux cycles supérieurs

Le problème principal touchant les études des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles, qui s'ajoute aux critères de réussite propres à tous les ordres d'enseignement, est la durée du cursus. D'après Simon Jasmin, membre du Comité consultatif sur l'accessibilité financière aux études (CCAFE), « [...] la durée du parcours d'un étudiant à la maîtrise ou au doctorat peut être jusqu'à deux fois plus longue que nécessaire. En effet, les étudiants des cycles supérieurs ont en moyenne 31 ans, 90 p. 100 d'entre eux n'habitent plus chez leurs parents, plus de 20 p. 100 ont déjà un enfant (ou plus) à charge et sont dans l'obligation de faire leurs études à temps partiel pour gérer la situation. Ce type de parcours conduit bien souvent à l'interruption des études. »

Pour les étudiants de maîtrise et de doctorat, le financement est la première cause de décrochage. Simon Jasmin, lui-même en rédaction de thèse à l'École polytechnique de Montréal, signale que le taux d'abandon au doctorat est de l'ordre de 50 p. 100 ; c'est en



SOURCE : UNIVERSITÉ MCGILL

car le traitement des données des enquêtes est long, mais il a déjà permis de mettre le doigt sur de nombreux facteurs de réussite.»

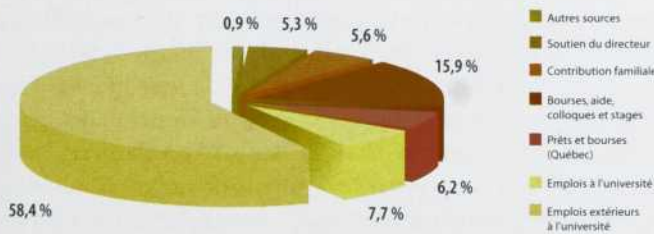
Le projet PROSPERE (Profil de succès personnel des études), amorcé au printemps 2003, s'inscrit dans la suite logique de l'enquête ICOPE. Il vise à trouver de nouvelles pistes d'intervention, à provoquer un changement de comportement chez les étudiants et les enseignants, et à analyser les caractéristiques expliquant le mieux l'accès au diplôme.

Dans la pratique, l'outil PROSPERE est un questionnaire que les étudiants remplissent au début du premier

## Supérieurs

sciences et en génie que le taux est le plus faible, car le financement est plus accessible. Il reste qu'en moyenne plus de la moitié du financement provient d'un emploi à l'extérieur de l'université. Les prêts, les bourses et le soutien financier du directeur de thèse sont limités dans de nombreux domaines d'étude.

Quelles seraient les solutions? « Une mesure très facilement implantable serait l'intégration des étudiants dans les groupes de recherche, signale M. Jasmin. Cela leur donnerait accès à de nombreuses sources de financement et à un meilleur encadrement matériel, administratif et pédagogique. Par ailleurs, on a remarqué que les étudiants occupant un emploi au sein même de l'université



se sentent mieux intégrés et encadrés, souligne Simon Jasmin. La mise en place d'un programme études-travail, offrant des emplois liés au domaine d'étude du postulant, devrait aussi aider les étudiants de cycles supérieurs.»

# DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE

La science vulgarisée dans **6 numéros** remplis de nouvelles sur la recherche et des dossiers scientifiques sur les grands enjeux sociaux, économiques, culturels et politiques.

+ le **Bottin de la recherche** répertorie plus de 2000 organismes scientifiques, plus de 1000 adresses Internet dans 125 disciplines.

**ABONNEZ-VOUS maintenant et ÉCONOMISEZ 20% sur le prix en kiosque !**

COTISATION DE MEMBRE DE L'ACFAS INCLUSE  NOUVELLE ADHÉSION  RENOUELEMENT  CHANGEMENT, CORRECTION

NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM \_\_\_\_\_

ÉTABLISSEMENT/ENTREPRISE \_\_\_\_\_ DÉPARTEMENT/DIVISION \_\_\_\_\_

ADRESSE  AU TRAVAIL  À DOMICILE RUE VILLE CODE POSTAL \_\_\_\_\_

TÉLÉPHONE  AU TRAVAIL  À DOMICILE ADRESSE ÉLECTRONIQUE \_\_\_\_\_

### STATUT

- CHERCHEUR ATTITRÉ  PROFESSEUR  ADMINISTRATEUR  
 PROFESSIONNEL  
 CHARGÉ DE COURS  JOURNALISTE-RELIATIONNISTE  INSTITUTION  
 ÉTUDIANT (joindre photocopie de la carte d'étudiant)  AUTRE

### SEXE

- FÉMININ  MASCULIN

DOMAINE D'ACTIVITÉ (DISCIPLINE ET SPÉCIALISATION) \_\_\_\_\_

COTISATION-ABONNEMENT	1 an	2 ans	(toutes taxes incluses)
RÉGULIER	49\$ <input type="checkbox"/>	87\$ <input type="checkbox"/>	
ÉTUDIANT	28\$ <input type="checkbox"/>	49\$ <input type="checkbox"/>	
INSTITUTION ET HORS CANADA	97\$ <input type="checkbox"/>	174\$ <input type="checkbox"/>	

### PAIEMENT

- VISA  MASTER CARD  AMERICAN EXPRESS  
 CHÈQUE OU MANDAT-POSTE (À L'ORDRE DE L'ACFAS)  COMPTANT

NUMÉRO \_\_\_\_\_

DATE D'EXP. \_\_\_\_\_

J'accepte  Je refuse que mon nom et mes coordonnées soient inscrits dans la liste publique des membres de l'Association francophone pour le savoir - Acfas

Découvrir-Acfas : [decouvrir@acfas.ca](mailto:decouvrir@acfas.ca) — [www.acfas.ca/decouvrir](http://www.acfas.ca/decouvrir)  
 425, rue De La Gauchetière Est, Montréal (Québec) H2L 2M7  
 Téléphone : (514) 849-0045 Télécopieur : (514) 849-5558

# DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE

## La recherche d'ici

Son rôle dans  
votre quotidien



**Obtenez**  
vos deux exemplaires gratuits  
en envoyant vos coordonnées à  
[decouvrir@acfas.ca](mailto:decouvrir@acfas.ca)

Maintenant en kiosque • [www.acfas.ca/decouvrir](http://www.acfas.ca/decouvrir)

trimestre et qui contient un ensemble d'indicateurs de réussite. Un profil personnalisé, représenté sous la forme d'un thermomètre, est ensuite transmis automatiquement par courriel aux étudiants. Ce profil lui révèle ses forces et ses faiblesses relativement aux conditions de réussite et l'oriente vers les ressources appropriées. « Le projet fonctionne grâce à l'implication et à l'adhésion de l'ensemble de la communauté universitaire, insiste Pierre Chenard. Les étudiants semblent approuver PROSPERE, qu'ils considèrent comme un outil de réflexion sur eux-mêmes. »

### LES RESSOURCES, OÙ SONT-ELLES ?

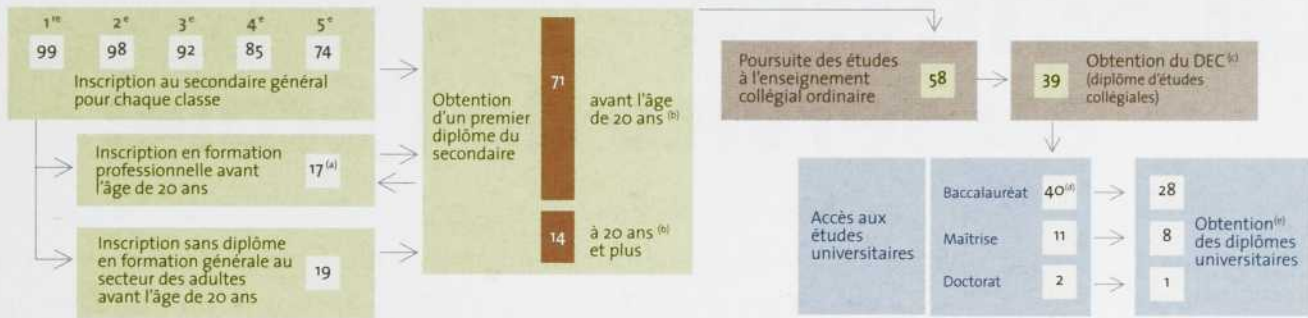
Philippe-Olivier Giroux, président du Conseil national des cycles supérieurs (CNCS) de la Fédération étudiante universitaire du Québec (FEUQ), organisme représentant les étudiants aux cycles supérieurs, déplore le peu de ressources d'orientation professionnelle disponibles au Québec.

Avec 10,7 p. 100 de conseillers et conseillères en éducation aux cycles supérieurs, 17 p. 100 au collégial, 49,1 p. 100 au secondaire en 2003, les ressources se révèlent nettement insuffisantes aux cycles supérieurs, assez peu développées au cégep et plus importantes au secondaire. Pourtant, même au secondaire, les chiffres sont alarmants : l'Ordre professionnel des conseillers et des conseillères d'orientation du Québec estime qu'en 1989, on comptait 1 conseiller pour 875 élèves et qu'en 1995, cette proportion est tombée à 1 pour 1500 environ. Depuis, le nombre d'étudiants augmente sans cesse et la disponibilité des ressources d'orientation en éducation a chuté de 15 p. 100 entre 1989 et 2003.



Pour Philippe-Olivier Giroux, « [...] il est clair que les intervenants en orientation doivent être plus nombreux et avoir le temps d'aider vraiment les élèves, ce qui n'est pas le cas actuellement. À cette étape de leur vie, les universitaires ont besoin de se forger une identité afin d'assurer des bases solides pour la suite. C'est dans ce sens-là que doivent intervenir les professionnels ». D'ailleurs, les investissements en orientation seraient très rapidement récupérables, car le décrochage pour ce qui concerne les programmes des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles coûte cher à la société. Le financement total moyen reçu par un étudiant est de l'ordre de 18 700 \$ à la maîtrise et de 20 300 \$ au doctorat (données du CNCS, 1999-2000).

**Cheminement de 100 jeunes Québécois et Québécoises dans le système scolaire, selon les comportements observés en 2003-2004**



(a) Ce chiffre comprend 10 diplômés ou diplômées en formation générale pouvant obtenir un autre diplôme en formation professionnelle.  
 (b) Tous les diplômes du secteur des jeunes sont comptés ici, indépendamment de l'âge.  
 (c) Les dernières données dont on dispose sont celles de 2002-2003.

(d) Les personnes qui accèdent aux études universitaires ne se recrutent pas uniquement parmi les titulaires d'un DEC.  
 (e) Les dernières données dont on dispose sont celles de 2003.

**RÉUSSITE ET DIPLOMATION**

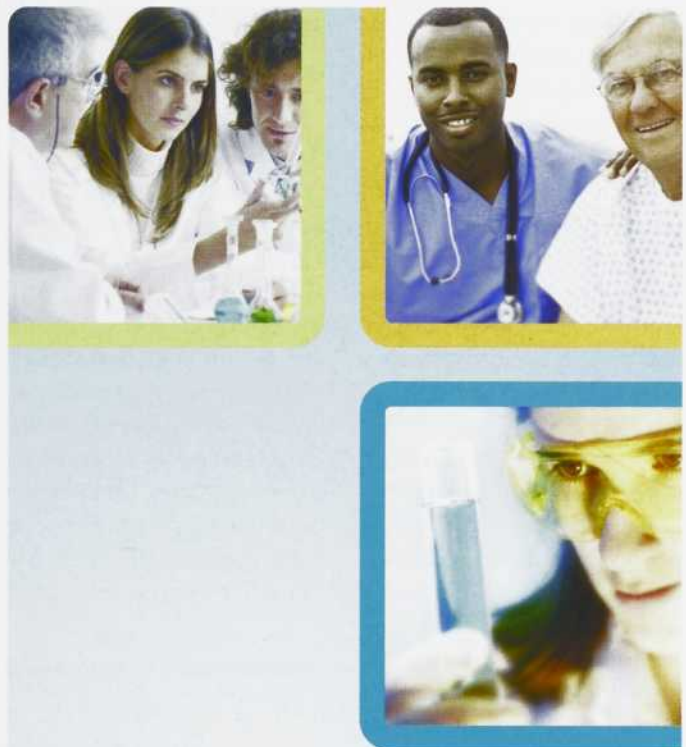
Pourquoi certains étudiants réussissent-ils à passer à travers leurs études universitaires et d'autres pas ? Plus l'étudiant est certain de son projet d'études et de son choix de programme, meilleures sont ses chances. La clarté du projet, tout comme la détermination et l'engagement, sont des moteurs qui entraînent l'étudiant vers la réussite.

Critères de succès nombreux, coût de financement des études élevé et faibles ressources en orientation, la situation semble peu encourageante pour les étudiants et pourtant rien n'est perdu : les objectifs de diplomation pour 2010 sont déjà quasiment atteints. Le CSE avait en effet proposé qu'au plus tard en 2010, 40 p. 100 des Québécoises et

**S'IL REMPLIT TOUTES LES CONDITIONS DE RÉUSSITE ET DE PERSÉVÉRANCE, UN ENFANT QUI EST ENTRÉ À L'ÉCOLE PRIMAIRE EN 2003-2004 DEVRAIT FRÉQUENTER LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT DURANT UN PEU MOINS DE 16 ANNÉES.**

Québécois de moins de 30 ans accèdent à une formation universitaire de 1<sup>er</sup> cycle et que 30 p. 100 obtiennent le baccalauréat; que 10 p. 100 de la population accède à la maîtrise et que 7 p. 100 obtienne le diplôme; que 2,3 p. 100 atteigne les études doctorales et que 1,5 p. 100 obtienne le diplôme. À ce jour, les statistiques du gouvernement provincial décrivant la proportion des jeunes accédant aux études et obtenant leur diplôme à chacun des ordres d'enseignement sont encourageantes (voir le schéma ci-dessus).

S'il remplit toutes les conditions de réussite et de persévérance, un enfant qui est entré à l'école primaire en 2003-2004 devrait fréquenter les établissements d'enseignement durant un peu moins de 16 années. ◀



UNE PASSION :  
**découvrir!**

Rassemblés sous un même toit, nos chercheurs et cliniciens conjuguent savoir et expertise depuis plus de 25 ans. L'objectif commun : développer de nouvelles connaissances pour maintenir la santé et traiter la maladie.

Nous partageons une même passion : **découvrir.**



crc.chus.qc.ca

# La science au service de l'école!

En deux mots, « le CTREQ part des besoins exprimés sur le terrain, puis va puiser ce qui pourrait y répondre dans les résultats de recherche peu ou mal connus », dit Michel Gauquelin. Le Centre coordonne ensuite la transformation de ces données scientifiques en outils pratiques pour les professeurs, les parents ou les élèves. Enfin, la petite organisation offre de la formation et de l'accompagnement pour s'assurer que ces méthodes modernes seront utilisées comme il se doit. Jusqu'ici, cet organisme sans but lucratif fondé en 2002 grâce à un soutien de Valorisation-Recherche Québec, a coordonné la création de six produits. Ceux-ci — des sites Internet, des vidéos, des guides, une bande dessinée et des affiches, entre autres — visent notamment les troubles d'apprentissage, le décrochage scolaire et la motivation.

Pour l'instant, afin de mieux aider leurs élèves, les enseignants et les intervenants lisent des revues spécialisées ou assistent à des conférences. « Mais, par la suite, ils se demandent souvent comment appliquer ces résultats de recherche dans leur classe, raconte Michel Gauquelin. Si l'on veut qu'ils s'approprient ces nouvelles connaissances, qu'ils les intègrent dans leurs façons de faire, il faut faire plus que leur distribuer un résumé de recherche. »

Il y a de grands besoins dans les écoles du Québec auxquels on a du mal à répondre. La triste preuve en est que près d'un jeune sur trois n'obtient pas son diplôme d'études secondaires avant l'âge de 20 ans. « Les professeurs et autres professionnels de l'éducation sont remplis de bonne volonté, mais ils manquent d'outils pour aider leurs élèves », constate Michel Gauquelin, directeur général du CTREQ (Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec), un organisme qui vise justement à leur en donner.

Les produits du CTREQ font plus. *Y'a une place pour toi* est à la fois un site Internet destiné aux adolescents qui songent à laisser tomber l'école, un guide de prévention du décrochage scolaire et une trousse de dépistage pour les professeurs et les intervenants scolaires et communautaires. Les informations du guide proviennent d'une étude longitudinale qui suit 800 élèves du secondaire

depuis 1996. *Y'a une place pour toi* a deux grands objectifs : repérer les jeunes qui sont à risque d'abandonner leurs cours et trouver les bons moyens de les garder à l'école. Le guide nous apprend, par exemple, que parmi ceux qui songent à lâcher, un sur dix est déprimé, près de un sur deux n'est pas motivé et un sur trois souffre de troubles de comportement ou de difficultés d'apprentis-

sage. On s'en doute : ce sont des interventions différentes qui permettront de garder les uns et les autres dans la classe. Justement, « *Y'a une place pour toi* ne prodigue pas la solution à appliquer, mais pose un regard complet et large sur le décrochage », dit Michel Gauquelin. Par exemple, on y énumère les caractéristiques des différents types de décrocheurs potentiels, on propose plusieurs outils spécifiques pour leur venir en aide et l'on indique où les obtenir.

La trousse *Dans les bottines de Benoît*, pour sa part, se préoccupe des troubles d'apprentissage comme la dyslexie ou la dyscalculie. Elle comprend notamment une vidéo destinée aux professeurs, où l'on voit des enseignants qui participent à un atelier leur expliquant ce que vit un élève avec des troubles d'apprentissage. Ils doivent relier des points sur une feuille en regardant celle-ci dans un miroir. La tâche est très difficile et, rapidement, plusieurs commencent à parler à leurs collègues et se laissent distraire. « Ce sont des "troubles de comportement" typiques, venus des

Pourquoi décrocher?

Y'a une place pour toi!

www.uneplacepourtoi.qc.ca

SOURCES : CTREQ



troubles d'apprentissage », explique Michel Gauquelin. En clair, ils « dérangent » leurs pairs parce qu'ils ont du mal à venir à bout de leur tâche. Vus de l'extérieur, en effet, les élèves qui souffrent de dyslexie ou de dyscalculie semblent ne pas écouter, oublient leurs cahiers à la maison ou dérangent les autres. Mais ce n'est pas un simple manque de volonté ou un problème d'attention. « Ils souffrent de troubles neurologiques et les punir n'y change rien, dit le directeur général. Par exemple, des études ont montré que certains de ces élèves ont beaucoup de mal à faire deux choses en même temps, comme prendre des notes et écouter le professeur. Une des solutions consiste à demander à un autre élève de prendre des notes pour lui », ajoute le directeur général. Ou encore, si l'enfant oublie tout à la maison, on peut suggérer à l'enseignant qu'il rédige pour lui une liste de toutes les choses qu'il doit apporter le lendemain à l'école, et lui rappelle de bien la cocher.

Le site Internet *Clicfrançais* s'adresse lui aussi à une clientèle en difficulté : les élèves en insertion sociale et professionnelle des jeunes (ISPJ). « Ces

adolescents de 15 à 18 ans ont accumulé un gros retard au primaire et ont souvent du mal à s'exprimer de façon écrite ou orale », précise Michel Gauquelin. *Clicfrançais* leur permet de se prendre en main tout en développant suffisamment d'habiletés en grammaire, en ortho-

crits à *Clicfrançais*. De leur côté, les enseignants ont créé une communauté de pratiques en réseau, avec l'aide du CTREQ et du Centre francophone d'information des organisations. En clair, il s'agit d'un site Web, avec un accès réservé, où ils peuvent partager leurs expé-



soins ou diffuser nos outils », énumère Michel Gauquelin. Quelques-uns de ces membres participent aussi directement à certains projets, en hébergeant gratuitement un site Internet, par exemple. Tel-Jeunes, de son



Le site Web *uneplacepourtoi.qc.ca* propose aux jeunes des pistes et des conseils pour les aider à rester à l'école.



*Clicfrançais*, un site Web d'apprentissage du français destiné aux jeunes inscrits dans des programmes d'insertion sociale et professionnelle des jeunes (ISPJ).

graphe ou en conjugaison pour se trouver un emploi.

L'outil répond à un véritable besoin. « Les enseignants en ISPJ manquent de manuels pour leurs élèves : ceux du secondaire sont trop avancés et ceux du primaire, trop enfantins. Ils développent donc des méthodes maison dans leur coin, avec les moyens du bord. Malheureusement, l'ISPJ n'est pas toujours une priorité pour l'école : ce problème concerne à peine 4000 élèves du secondaire, ou environ 1 p. 100 des étudiants, et seulement 350 professeurs », explique le directeur général.

En février, presque la moitié des jeunes en ISPJ s'étaient ins-

ciés et leur matériel pédagogique. Et sortir de leur isolement. La communauté de pratiques, baptisée Réseau québécois de l'ISPJ, est en ligne depuis 2005 et compte plus de 120 membres.

Le CTREQ est aussi à l'origine d'un autre réseau qui compte une trentaine de membres, dont la Fédération des comités de parents du Québec, le Carrefour de lutte contre le décrochage scolaire, la Centrale des syndicats du Québec et le Réseau des Carrefour jeunesse-emploi du Québec. Un tel « groupe de travail » est fort pratique ! « Ce réseau regroupe les membres associés du CTREQ et chacun peut nous conseiller afin que nos produits soient bien conçus en fonction des réalités du terrain, nous faire part de leurs be-

côté, gère la section « Pose ta question » du site *Y'a une place pour toi*.

Tout cela est fort encourageant. Mais il y a encore beaucoup à faire. Après tout, les recherches sur la réussite scolaire ont à peine une quinzaine d'années. « Quand le Québec a fait sa révolution tranquille en éducation, au milieu des années 1960, il s'est concentré sur l'accès à l'école pour tous. Mais on s'est aperçu par la suite que, même si tous les enfants vont à l'école, ils ne réussissent pas tous », dit Michel Gauquelin, un Français arrivé au Québec en 1967. Grâce au CTREQ et à ses collaborateurs, tout le monde pourra peut-être se sentir à sa place devant le tableau noir, un livre ou un ordinateur entre les doigts. Et réussir. ◀



*Dans les bottines de Benoît* est destinée aux professionnels et enseignants du primaire, aux parents des élèves présentant de tels troubles et à tous les élèves du primaire.



On n'est jamais trop curieux.

—◆—  
[www.ledevoir.com](http://www.ledevoir.com)

Merck Frosst Canada Ltée est une société de recherche pharmaceutique. Merck Frosst découvre, met au point et commercialise une vaste gamme de produits novateurs destinés à améliorer la santé humaine.

# Un nouveau rôle pour les pharmaciens

Les pharmaciens sont souvent perçus comme de simples « distributeurs » de pilules. « C'est regrettable », dit Diane Lamarre, qui parle en connaissance de cause, puisqu'elle enseigne la pharmacologie à l'Université de Montréal. « Avec leurs quatre années de formation universitaire, les pharmaciens pourraient être beaucoup mieux utilisés dans le système actuel de soins de santé, tout en respectant les compétences des médecins. » D'où son grand enthousiasme quand elle a vu le projet de maîtrise de Michelle Normandeau, une ancienne pharmacienne de l'Hôpital général du Lakeshore, dans l'ouest de l'île de Montréal.

Dans le cadre de son projet ProFIL, Michelle Normandeau a évalué dans quelle mesure les pharmaciens peuvent s'impliquer dans le suivi de gens qui souffrent d'insuffisance rénale chronique (IRC) : « Lorsque j'étais pharmacienne à l'Hôpital général, la pharmacienne chef m'a demandé d'aider le département de néphrologie, qui comptait un seul néphrologue pour assurer le suivi d'une quarantaine de patients hémodialysés. » Ayant constaté que plusieurs patients souffraient d'anémie, elle eut l'idée de concevoir un tableau pour détecter rapidement les besoins

d'ajustement des médicaments. C'est là qu'elle apprit à développer une complicité avec les pharmaciens communautaires, ceux qui ne travaillent pas en milieu hospitalier, pour tenir une fiche exacte de tous les médicaments que les patients consommaient, et ainsi intervenir pour corriger les posologies, surveiller les interactions entre médicaments et s'assurer que le patient les prenait bien.

Forte de l'appui financier, et moral, de dix compagnies pharmaceutiques, les trois plus importantes étant Pfizer, Merck Frosst et Amgen, Michelle Normandeau est retournée aux études, à l'Université de Montréal. Sous la direction de Lyne Lalonde et de Diane Lamarre, elle a établi un protocole de recherche pour son projet pilote — ProFIL — qui vient de se terminer dans la région de Laval.

Le projet, qui a duré six mois, visait à donner une formation à la moitié des pharmaciens du groupe, alors que l'autre moitié poursuivait sa façon de faire. Le taux de participation a été de 44 sur 66 pharmacies de Laval, pour un total de 100 pharmaciens. « Cela démontre l'intérêt et la volonté des pharmaciens », dit-elle. En tout, l'étude a permis de suivre 90 patients atteints d'insuffisance rénale modérée ou chronique.



PHOTO : SEAN LOCKE/ISTOCK

Michelle déposera son mémoire sous peu, et ses résultats de recherche devraient également faire l'objet de deux publications. « Je peux déjà vous dire que l'accès aux données de laboratoire et aux formulaires ainsi que la formation des pharmaciens font une grande différence. » Alors qu'habituellement seulement 5 p. 100 des pharmaciens communiquent avec le néphrologue, ce pourcentage s'élève à 60 p. 100 avec la formation proposée dans le projet de Michelle Normandeau.

Sa motivation maintenant est d'appliquer ce modèle dans d'autres régions et à d'autres


problématiques médicales comme le diabète et les maladies cardiaques, qui nécessitent un suivi pharmacologique précis, et souvent la prise de plusieurs médicaments à la fois.

« Dans un contexte de pénurie de ressources et de professionnels de la santé, on se doit d'utiliser au maximum les compétences de chacun ainsi que toutes les ressources disponibles autour du patient. Il faut une dose de bonne volonté, mais en tant que pharmaciens nous devons croire en notre mission auprès des patients. Tout ce dont les pharmaciens ont besoin, ce sont des outils », conclut Michelle Normandeau.

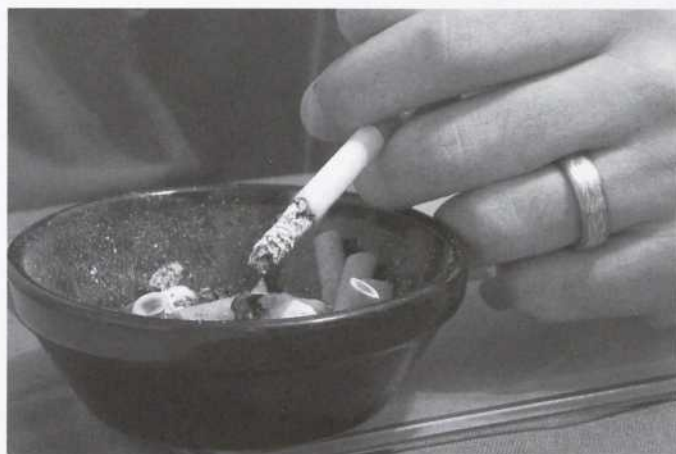
VÉRONIQUE MORIN

Les IRSC forment l'organisme de recherche en santé du gouvernement du Canada. Composés de 13 instituts, les IRSC offrent leadership et soutien à près de 10 000 chercheurs et stagiaires en santé dans toutes les provinces du Canada.

# Tabac un jour, tabac toujours !

 On pourrait croire que la preuve est close en matière de dépendance à la nicotine et que tout a été dit sur les effets néfastes du tabac. La nouvelle loi entrée en vigueur au Québec en janvier dernier démontre bien que la société n'a plus de tolérance face à ce « tueur numéro un ». Pourtant, malgré le battage publicitaire, les études, les faits, les preuves, les morts et les lois, des gens continuent de fumer, et surtout les jeunes. « C'est ça le drame, dit le Dr Rémi Quirion, directeur scientifique de l'Institut des neurosciences, de la santé mentale et

Entre 1998 et 2001, le taux de tabagisme a chuté de 31 p. 100 à 24 p. 100 au Québec, mais les Québécois demeurent toujours parmi les plus gros fumeurs au pays, et le tabac séduit toujours les jeunes de moins de 25 ans, dont plus du tiers fume. Un enfant sur cinq consomme la cigarette dès l'âge de 15 ans. « C'est l'âge tendre, dit le Dr Quirion, l'âge des premières expériences, alors que le cerveau n'est pas complètement formé, et c'est à ce moment qu'un jeune s'accroche ou non à la cigarette. » On estime que le tabac tue plus de 13 000 Québécois chaque an-



des toxicomanies (INSMT) des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), l'un des 13 instituts de cette agence fédérale. On ne comprend toujours pas pourquoi le tabac crée une telle dépendance chez certaines personnes. »

née, et ce sans compter les problèmes de santé énormes qu'il cause et qui pèsent sur le système de santé. « On en connaît très peu sur le phénomène de la dépendance. On connaît la moyenne globale et on croit que la région mésolimbique du cer-



Jean-Guy Chabot, chercheur associé du Dr Quirion, et Amanada Li, étudiante à la maîtrise, examinent une section de cerveau de rat traitée à la nicotine et colorée par immunofluorescence au microscope confocal.

SOURCE : MIRA THAKUR/TRADUCTION : MICHÈLE FITZGIBBONS

veau qui contient la dopamine, un neurotransmetteur impliqué dans les dépendances en général, envoie une sensation de récompense aux fumeurs. Ce qu'on connaît mal, c'est pourquoi une personne devient dépendante et d'autres pas. »

Le neuroscientifique, qui est aussi directeur du Centre de recherche de l'hôpital Douglas à Montréal, a choisi d'accorder le financement de l'INSMT aux études qui cherchent à comprendre l'individu plutôt que la moyenne. « Le tabagisme est encore un gros problème au Canada. Il faut l'étudier d'une façon différente. » Il ne s'agit pas de répéter les travaux de l'équipe de Jean-Pierre Changeux, de l'Institut Pasteur/CNRS en France, qui a démontré pour la première fois, dans une étude publiée dans *Nature* en juillet dernier, qu'il existe un lien anatomique et moléculaire entre la dépendance à la nicotine et les capacités cognitives. Les

études de Changeux ont été menées sur des rats.

Parmi les projets de recherche subventionnés par l'INSMT, se trouve celui de Paul Clarke et de son équipe de l'Université McGill intitulé *Nicotine addiction : Behavioural and brain mechanisms from rodents to humans*, qui vise à étudier directement l'humain. Paul Clarke travaille depuis 20 ans sur la nicotine avec des modèles animaux. « L'intérêt de ses recherches aujourd'hui, c'est qu'il collabore avec Alain Dagher de l'Institut neurologique de Montréal (INM), en utilisant l'imagerie cérébrale pour comparer les régions du cerveau allumées chez les fumeurs et les non-fumeurs », explique Rémi Quirion.

L'autre projet, *A Pan-Canadian Resource Network for Tobacco Control Research, Policy and Practice*, de Paul McDonald, de l'Université de Waterloo, cherche à développer une approche efficace auprès des jeunes pour que le message de cesser de fumer soit efficace. D'ailleurs, dans le cadre de la Journée sans tabac, le 31 mai, l'Organisation mondiale de la santé a choisi le thème « Mortel sous toutes ses formes », et l'on vise à informer particulièrement les jeunes.

L'aide financière de l'INSMT s'élève à 300 000 dollars par an pendant cinq ans, par équipe, pour un total de 3 millions de dollars.

VERONIQUE MORIN

Gestion **Valeo** s.e.c.

L'UQAM, l'Université Concordia, l'École de technologie supérieure et l'UQAR ont confié à Gestion Valeo le mandat de faire fructifier les innovations de leurs chercheurs.

## Échec aux chocs

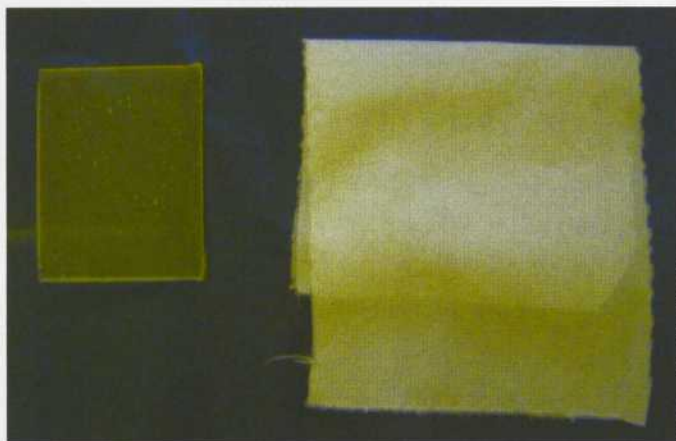
Les milliards d'électrons qui circulent autour de nous — dans l'air, l'eau ou la matière — nous surprennent parfois par leurs déplacements soudains. Qui n'a jamais pris un choc sur une poignée de porte ? Dans ce contexte, les chocs électriques sont plutôt inoffensifs, mais dans d'autres circonstances, ils doivent être évités à tout prix. Les agents antistatiques prennent alors toute leur importance.

« Les décharges électriques sont particulièrement susceptibles de se produire dans les milieux qui conduisent très peu l'électricité comme les textiles, les polymères ou l'essence, explique Benoît Marsan, professeur au Département de chimie de l'Université du Québec à Montréal. Dans l'essence, par exemple, les électrons s'accumulent à cause de la friction avec le métal au cours d'un remplissage de réservoir. Puisque l'essence ne conduit pas l'électricité, ces électrons ne peuvent pas circuler. Ils s'entassent progressivement et, à un certain moment, si aucun agent antistatique n'a été ajouté à l'essence, il se produit une décharge qui peut provoquer une explosion. »

La salle d'opération est un autre endroit où les chocs électriques doivent être évités à tout prix. Les gants et les vêtements des infirmières et du chirurgien doivent être traités avec des

agents antistatiques. On traite même les pellicules de plastique qui servent aux emballages de produits pour éviter qu'ils n'attirent la poussière.

Cependant, les agents auxquels on a recours aujourd'hui comportent plusieurs désavantages. « Les molécules qu'on utilise dans l'essence sont peu solubles, ce qui complique leur usage, poursuit Amer Hammami, un agent de recherche qui



À gauche : film de polyuréthane contenant un agent antistatique. À droite : pièce de tissu (polyester) contenant un agent antistatique. Outre l'essence, les polymères et les tissus naturels ou synthétiques constituent d'autres applications des agents antistatiques.

travaille avec le professeur Marsan. Celles dont on se sert dans les polymères peuvent quant à elles modifier les propriétés mécaniques et optiques du plastique, le rendant coloré et cassant. Enfin, les agents antistatiques qu'on insère dans les textiles n'arrivent jamais à couvrir toute la surface du matériau. »

Les deux chercheurs ont déposé une demande de brevet et obtenu l'appui de Gestion

Valeo — la société de valorisation qui voit au transfert des innovations issues de l'UQAM — et de Valorisation-Recherche Québec (VRQ) pour une nouvelle technologie qui pourrait apporter une solution à tous ces problèmes. Essentiellement, les chimistes ont synthétisé deux

divers milieux, liquides, solides ou autres et se prêtent à des applications. Le produit est sans couleur ni odeur, ininflammable, non toxique et bon marché. Il est aussi facilement soluble dans l'essence. « On est capable d'atteindre des conductivités 10 000 fois supérieures à ce que permettent les autres agents antistatiques sur le marché, et à des concentrations inférieures, affirme le professeur. De plus, contrairement aux produits commerciaux, la conductivité induite par nos agents antistatiques ne dépend pas du taux d'humidité relative, ce qui constitue un avantage supplémentaire. »

Les chercheurs travaillent en collaboration avec des compagnies dans le domaine des textiles et des polymères afin de tester leur produit à petite échelle. « Nous avons entre autres intégré notre complexe moléculaire à du polyuréthane et, six mois plus tard, la conductivité et les propriétés antistatiques sont toujours aussi bonnes, souligne M. Hammami. C'est une belle découverte qui a beaucoup d'applications commerciales. Nous avons bon espoir de conclure une entente commerciale à court terme. »



L'essence contient plusieurs additifs, dont un agent antistatique qui permet de dissiper les charges accumulées au cours d'un remplissage à la pompe.

PHOTO : GALINA BARSKAYA/ISTOCK

PHOTO : AMER HAMMAMI

DOMINIQUE FORGET

Le Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociales (CLIPP) a pour mission de contribuer à l'amélioration des pratiques de prévention et d'intervention psychosociales, à la hausse de la qualité et de la pertinence de la recherche psychosociale et à l'élaboration des politiques sur les enjeux à caractère psychosocial.

## Vigie psychosociale



Vous travaillez dans le domaine psychosocial et vous avez besoin d'informations précises relativement à une problématique? Peut-être même avez-vous des décisions importantes à prendre quant à l'orientation de vos recherches ou à la mise en place d'interventions spécifiques, de programmes de prévention, voire de politiques sociales? Si tel est le cas, vous avez besoin de données fiables et récentes. Cependant, vous êtes totalement découragé en pensant à toute la recherche documentaire et à la lecture que vous devrez vous imposer pour dénicher ce que vous cherchez. Que vous soyez étudiant, chercheur, professionnel, décideur au sein d'un ministère ou simplement intéressé à approfondir vos connaissances sur un sujet qui vous tient à cœur, cessez de vous tourmenter! Rendez-vous plutôt sur le site Internet

du Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociales (CLIPP), qui abrite plusieurs services documentaires adaptés à vos besoins.

C'est au cours de l'automne 2003 que le CLIPP a mis sur pied le Service de gestion de l'information et des connaissances (SEGIC). Fort des compétences de deux professionnelles en veille informationnelle et en technique de l'information, et

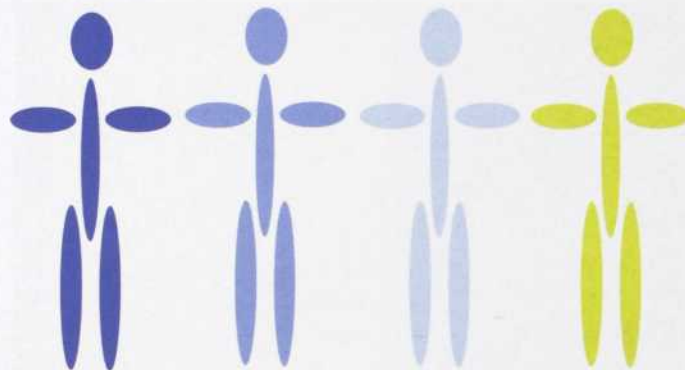
d'un technicien en ressources documentaires, le SEGIC offre des ressources documentaires visant à accroître le partage de connaissances.

Une ressource particulière du SEGIC, offerte gratuitement au public depuis octobre 2005, ne cesse de faire de nouveaux adeptes. Il s'agit du bulletin de veille intitulé *Vigie psychosociale* et diffusé à plus de 1000 abonnés

ques, forums ou formations. « La veille se révèle un outil efficace pour susciter, promouvoir et partager des résultats de recherches réalisées dans les divers domaines du savoir et offrir ainsi un espace de rencontre pour un public initié ou pour des intervenants intéressés par les questions que soulève le domaine psychosocial », explique Corinne Laloum, directrice du SEGIC.

tion de son contenu ainsi qu'un lien menant à son site Internet. On trouve également dans cette liste des informations sur les services offerts gratuitement : accès à la table des matières, envoi de tables des matières par courriel, résumés ou textes intégraux des articles, etc.

Le SEGIC offre aussi de l'aide pour des recherches bibliographiques, des bibliographies annotées ou des comptes rendus de lecture en lien avec une problématique psychosociale. « L'utilisation de ces services, en plus d'assurer l'accès aux ressources les plus à jour, représente pour les usagers une économie considérable en termes de gestion du temps et des priorités », comme en témoigne Bianca d'Antono, chercheuse à l'Institut de cardiologie de Montréal, qui a récemment fait appel au SEGIC. Pour avoir accès à ce type de ser-



Savoir partagé

ILLUSTRATION : FATIHA CHAFAÏ EL ALAOÛI, 2006.

chaque mois. Disponible aussi sur le site Internet du CLIPP, ce bulletin propose des publications récentes et des sites Internet traitant de diverses thématiques dont la violence familiale et conjugale, la santé mentale, la violence envers les enfants et la santé psychologique au travail, pour ne nommer que celles-là. On y retrouve également la liste des événements à venir les plus importants tels que congrès, collo-

Le SEGIC propose également une liste documentée de périodiques qui est, elle aussi, disponible gratuitement sur le site Internet du CLIPP. Ce service permet d'obtenir, pour une certaine de publications, le titre du périodique d'où elle est tirée, son origine géographique, sa fréquence de parution, le nom de son éditeur, une brève descrip-

services payants, il suffit de remplir, sur le site Internet du CLIPP, une demande en ligne.

Pour la présidente directrice générale du CLIPP, Mireille Mathieu, le SEGIC a atteint son rythme de croisière. Il joue aujourd'hui pleinement son rôle de centre de veille et d'information, l'une des missions du CLIPP.

GABRIELLE MATHIEU-DUPUIS

**CQVB** partenaire de la bio-innovation

Le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) est un chef de file depuis 1985 en valorisation des biomasses et des biotechnologies. Il stimule et accélère l'exploitation industrielle des résultats de recherche.

# 20 ans de valorisation de la bio-innovation

Depuis maintenant 20 ans, le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) explore de nouvelles possibilités dans son secteur. Ce centre de liaison et de transfert célèbre cette année deux décennies d'appui à près de 100 projets de recherche universitaire en lien avec l'industrie ainsi que sa participation au démarrage de 65 PME du secteur des bio-industries. Plusieurs technologies québécoises ont vu le jour grâce au soutien financier de l'organisme. Parmi elles, deux entreprises de Québec qui ont fait du chemin : Biogénie, une entreprise spécialisée dans la décontamination des sols, et Medicago, une compagnie biopharmaceutique qui produit des molécules thérapeutiques à partir de plantes. Elles ne sont pas les seules : le CQVB possède une feuille de route de premier ordre.

Au moment de sa création en 1985 par le gouvernement du Québec, le CQVB — alors appelé Centre québécois de valorisation de la biomasse — se voit confier la mission de favoriser le transfert des biotechnologies entre les milieux de la recherche et les industries du secteur de l'environnement principalement. « Nous avons alors mis notre énergie sur le traitement et la valorisation des biomasses, relate Jean-

Maurice Plourde, président-directeur général du CQVB. Nous avons notamment contribué à la mise en place d'un

programme de recherche sur des biofiltres à base de tourbe, en collaboration avec Premier Horticulture de Rivière-du-Loup. » Quelques années et un changement de nom plus tard, le CQVB diversifie ses activités. Au-delà des biomasses, il tente de cibler tous les secteurs des biotechnologies porteurs d'avenir pour le Québec. Il vise alors juste en soutenant, par exemple, la création de l'Institut de recherche sur les aliments fonctionnels et nutra-



1. Traitement biologique de 800 000 tonnes de sol contaminé sur le site d'une ancienne raffinerie (Montréal, Canada).
2. Nouvelle plate-forme propriétaire combinant les caractéristiques naturelles de la luzerne aux techniques de génie génétique avancées.
3. Ecoflo résidentiel en fibre de verre lors d'une installation en 2003.

ceutiques (INAF) à l'Université Laval. Les consommateurs, de plus en plus soucieux de leur santé, recherchent des denrées qui procurent des bienfaits

ou l'aillicine, une substance naturellement présente dans l'ail et vendue sous forme de poudre ou de comprimés pour son effet antioxydant protecteur contre les maladies cardiovasculaires et le cancer. « Nous avons au Québec des chercheurs de pointe dans ce domaine. Notre rôle est de les amener à établir des partenariats avec le milieu industriel pour stimuler l'innovation et faire bénéficier les consommateurs de leur expertise », note Jean-Maurice Plourde. Le Fonds de solidarité FTQ reconnaît alors les compétences du CQVB

et s'associe à lui pour créer le Fonds Bio-Innovation, destiné à soutenir les PME biotechnologiques au stade de l'expérimentation.

En 2003, le CQVB crée, en collaboration avec l'INAF, le Réseau Nutra-Innovation, pour favoriser les échanges entre les acteurs du domaine des aliments fonctionnels et nutra-ceutiques. Mais l'expertise québécoise dans les biotechnologies marines retient également son attention. « Nous avons choisi de valoriser un savoir-faire régional en émergence », révèle M. Plourde. Ainsi, l'organisme participe à la réalisation du plan d'affaires du Centre de recherche en biotechnologie marine (CRBM) à Rimouski. Il dirige également, en 2002-2003, une étude sur les coproduits marins pour faire connaître le potentiel économique des résidus marins, dont la carapace de crevette, source de chitosane, une biomolécule aux propriétés cicatrisante, antimicrobienne, antitumorale, agglutinante. Plus récemment, le CQVB a placé dans sa mire les secteurs des biopharmaceutiques et des sciences et technologies animales, question de pousser l'innovation québécoise pendant encore 20 autres années !

1 Voir « De précieux déchets », *Découvrir*, vol. 25, n° 3.

NATHALIE KINNARD



## DES NOUVELLES DU FONDS NATURE ET TECHNOLOGIES

Le Fonds Nature et Technologies est fier de souligner que cinq des dix chercheurs dont les travaux se retrouvent dans les « Découvertes de l'année 2005 » de *Québec Science*, font partie des chercheurs appuyés par le Fonds. Il s'agit de :

- > M. Tigran Galstian, professeur au Département de physique, de génie physique et d'optique de l'Université Laval
- > M<sup>me</sup> Victoria Kaspi, professeure de physique à l'Université McGill et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en astrophysique d'observation
- > M. Hans Larsson, professeur adjoint en paléontologie à l'Université McGill
- > M. Mario Leclerc, professeur au Département de chimie de l'Université Laval
- > M. Yue Zhao, professeur au Département de chimie de l'Université de Sherbrooke

Félicitations à ces chercheurs et à leurs équipes !

Fonds québécois  
de la recherche  
sur la nature et les  
technologies  
Québec

## DÉCOUVRIR

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO  
DÉCOUVRIR INTERNATIONAL



### DOSSIER

Science et société

### RECHERCHE

Génie bioalimentaire

### ENJEU

Démocratie

### Errata –

1. Légende de la page 44 du dernier numéro : « Cônes de pins gris dans le secteur du barrage Manic V ».

2. Encadré, page 31 du dernier numéro :

#### La loi de Poisson

Selon la loi de Poisson, si les clients d'un comptoir de service y arrivent de façon aléatoire, avec en moyenne  $R$  clients par minute, alors la probabilité qu'exactly  $N$  clients arrivent durant une minute donnée est égale à

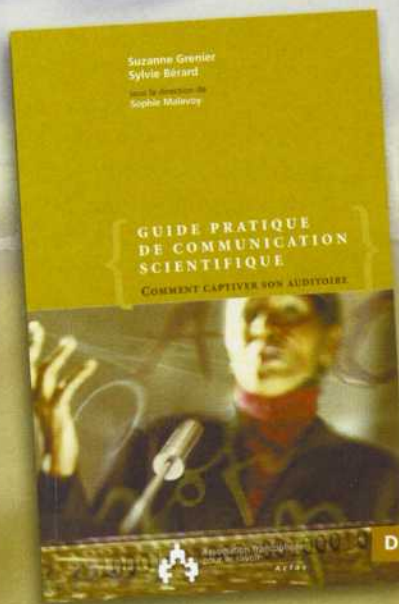
$$\frac{e^{-R} R^N}{N!},$$

où  $e = 2,71828\dots$  désigne le *nombre népérien* (défini par  $e = 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$ ) et où  $N!$  (lue "factorielle  $N$ ") désigne le produit des entiers de 1 jusqu'à  $N$ , i.e.  $N! = N \cdot (N-1) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ . C'est pourquoi dans l'exemple mentionné ici, la probabilité cherchée est

$$\frac{e^{-2} \cdot 2^4}{4!} + \frac{e^{-2} \cdot 2^5}{5!} + \frac{e^{-2} \cdot 2^6}{6!} \dots = 0,1428\dots$$

## Vos recherches vous passionnent?

# Parlez-en avec brio!



Dans le  
**Guide pratique  
de communication  
scientifique,**  
vous trouverez...

- Des trucs pour cibler votre message et aller à l'essentiel
- Des outils pour transformer un plan de travail en un discours captivant
- Des procédés pour garder votre public en haleine
- Des règles pour maximiser l'usage des aides visuelles
- Une grille d'évaluation et des exercices pour mettre votre talent en pratique
- Et les précieux conseils d'orateurs chevronnés

Disponible en librairie • 12 \$



Association francophone  
pour le savoir

Acfas

La collection des

# Cahiers scientifiques



[www.acfas.ca/cahiers](http://www.acfas.ca/cahiers)

## Actes de colloques du congrès de l'Acfas

en vente chez votre libraire

- n° 99** **DERNIÈRES PARUTIONS :**  
L'habitation comme déterminant de la santé mentale.  
Sous la direction de Alain Beaulieu et Henri Dorvil
- 100** Le curriculum de la formation générale des adultes : défis et perspectives d'une réforme.  
Sous la direction de Alain Mercier, Moussadak Ettayebi et Fidèle Medzo
- 101** La pratique professionnelle en santé : données, résultats et savoirs probants.  
Sous la direction de Diane Morin
- 102** La fibrose hépatique et les agents antifibrosants : physiopathologie de la fibrose hépatique et son traitement.  
Sous la direction de Alexis Desmoulière et Beatriz Tuchweber
- 103** Littérature pour la jeunesse : les représentations de l'enfant.  
Sous la direction de Suzanne Pouliot et Noëlle Sorin
- 104** Éducation et environnement : un croisement de savoirs.  
Sous la direction de Lucie Sauvé, Isabel Orellana et Étienne van Steenberghe
- 105** Éthique et recherche qualitative dans le secteur de la santé : échanges sur les défis.  
Sous la direction de Hubert Doucet, Edith Gaudreau et Marie Angèle Grimaud

La tenue d'un colloque est une occasion d'échanges mais aussi une opportunité de faire le point par le biais de la publication d'un ouvrage collectif.

La collection des Cahiers scientifiques de l'Acfas est là pour mettre en valeur le contenu de ces échanges et de ces recherches.

Cette collection est constituée exclusivement d'actes de colloques présentés lors du congrès annuel de l'Acfas.

### Technologies langagières et apprentissage des langues

106



Publié sous la direction de  
Lise Duquette  
et Claude Saint-Jacques



### Les choix en matière de santé et la participation du patient :

vers une prise de décision partagée

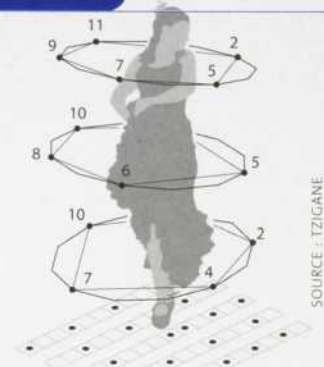
107

Sous la direction de  
Lyne Lalonde  
et France Légaré



### L'ADN rythmique du flamenco

De la même façon que les biologistes analysent les séquences d'acides nucléiques de l'ADN pour déterminer l'origine de l'être humain, Godfried Toussaint, professeur au Département des sciences informatiques de l'Université McGill, a retracé l'histoire du flamenco en analysant les séquences de « coups faibles » et de « coups forts ». La bioinformatique a permis au professeur d'étudier



SOURCE : TZIGANE

les centaines de style de flamenco et de les classer sous cinq motifs rythmiques. Le scientifique confirme ainsi ce que les historiens et les musicologues avancent depuis longtemps : le grand père du flamenco est bel et bien le fandango, originaire de Huelva, une petite ville d'Andalousie.

McGill reporter  
Université McGill

### Un centre de formation dans un supermarché

Un supermarché-école devrait ouvrir sous peu sur le campus de l'Université Laval. Il s'agirait d'un véritable magasin d'alimentation de la chaîne Sobey's



SOURCE : SOBEY'S INC.

Québec, accessible à toute la population, mais qui abriterait en plus un centre de formation et de recherche en alimentation. Ce laboratoire « grandeur nature » permettra aux étudiants de scruter le comportement des consommateurs et de tester des stratégies de marketing.

Au fil des évènements  
Université de Laval

### Sommes-nous compatibles?

Au Département de psychologie de l'Université de Montréal, Justine Lorange consacre sa thèse de doctorat à la question de la compatibilité des couples. Avec la collaboration de la clinique Poitras-Wright-Côté, spécialisée en thérapie conjugale, la chercheuse recrute actuellement plus de 200 couples pour évaluer les grands enjeux de la vie à deux. Elle espère pouvoir déterminer si les couples qui partagent les mêmes goûts ou qui ont des personnalités compatibles sont susceptibles de connaître plus de succès que les couples « mal assortis ».

Forum express  
Université de Montréal



PHOTO : JUSTIN HORROCKS/ISTOCK

### Vivre dans la peau d'un réfugié!

Un véritable camp de réfugiés, avec tentes et équipements d'usage, sera installé sur le campus de l'Université de Sherbrooke du 1<sup>er</sup> au 3 mai. Un groupe d'étudiants du baccalauréat en études politiques appliquées, chapeauté par la délégation Droits et Démocra-



tie, proposera à une soixantaine de participants de vivre pendant 40 heures une aventure peu banale dans le cadre du projet « Sur la piste des réfugiés ». Le but est de sensibiliser la population au sort des quelque 40 millions de réfugiés dans le monde.

Liaison  
Université de Sherbrooke

### Transport vert

L'Université de Sherbrooke joue le rôle de pionnière au Québec en matière de transport durable grâce à l'instauration du libre accès à l'ensemble du



PHOTO : TRANSPORT CANADA

réseau de transport en commun sherbrookoise pour tous les étudiants. Les résultats sont là : depuis la mise en place du système à l'automne 2004, un étudiant automobiliste sur cinq a abandonné l'usage de son véhicule et 40 p. 100 des étudiants affirment que cette mesure les influence dans leurs autres choix de vie. Belle initiative qui contribue à la réduction de l'émission de gaz à effet de serre, à la diminution du nombre de véhicules dans les stationnements et à une meilleure répartition du logement étudiant.

Liaison  
Université de Sherbrooke

### Sel, sable ou calcium?

En hiver, entretenir le réseau routier québécois est un véritable art : les opérations de déglacage et de déneigement sont beaucoup plus complexes qu'on ne le pense. Deux chercheurs et informaticiens du Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal, Michel Gendreau et Jean-Yves Potvin, ont conçu un logiciel de gestion des abrasifs à répandre sur les routes. Ce système tient compte d'une vingtaine de variables : densité de la circulation, heure de pointe, état de la chaussée, tempé-



ratures, vent, etc. Les objectifs sont le développement d'une expertise, la diminution de l'impact sur l'environnement et la réduction des coûts d'utilisation. Affaire à suivre sur nos routes.

Forum express  
Université de Montréal



# Je veux

## Bruno Lamontagne

souhaite que ses travaux au Centre de génomique fonctionnelle de l'Université de Sherbrooke permettent un jour d'enrayer le cancer et certaines maladies génétiques.

## Trouver

L'Université de Sherbrooke propose un cadre d'études et de recherche exceptionnel pour combler vos désirs de dépassement.

- 27 programmes de doctorat et 45 programmes de maîtrise
- Plus de 50 chaires de recherche
- Un régime d'études en partenariat pour une maîtrise ou un doctorat en milieu de travail
- Une politique avant-gardiste pour protéger la propriété intellectuelle
- 19 équipes, 25 centres et 4 instituts reconnus par leurs pairs pour l'excellence de leur recherche dans des domaines de pointe, dont : nanotechnologies, inflammation, organisation du travail, supraconductivité, télédétection, génie parasismique, intervention éducative, pharmaceutique, matériaux nouveaux, compression de la parole
- Des programmes d'études supérieures couvrant tous les secteurs :
  - Droit
  - Environnement
  - Génie
  - Informatique
  - Lettres
  - Sciences pures
  - Sciences humaines
  - Sciences de la santé
  - Sciences de l'administration
  - Sciences de l'éducation et de l'activité physique



[www.USherbrooke.ca](http://www.USherbrooke.ca)



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

L'audace porte fruit



LA RECHERCHE,  
NOTRE MOTEUR!

## LA RECHERCHE À POLYTECHNIQUE, C'EST :

- Un budget de recherche de 55,6 M \$
- Des subventions et contrats de 38 M \$
- 15 chaires industrielles
- 24 chaires de recherche du Canada
- 31 laboratoires de recherche
- 28 centres et groupes de recherche
- 141,5 M \$ en projets d'infrastructures Québec-FCI, depuis 1999
- 1 418 mémoires de maîtrise et thèses de doctorat dirigés par des professeurs de Polytechnique depuis 10 ans
- 7 863 publications scientifiques et techniques publiées par les professeurs et chercheurs de Polytechnique depuis 10 ans.

## ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Polytechnique offre la plus grande diversité de programmes en ingénierie et compte l'une des plus importantes concentrations de professeurs-chercheurs en génie au pays. À elle seule, elle réalise le quart de la recherche universitaire en ingénierie au Québec.



# 5<sup>e</sup> JOURNÉE DE LA RECHERCHE DE POLYTECHNIQUE

**Judi 25 mai 2006**  
**De 8 h 30 à 17 h**  
**Entrée libre**

PROGRAMME COMPLET AU  
[WWW.POLYMTL.CA](http://WWW.POLYMTL.CA)

CONFÉRENCIER PRINCIPAL (11 H)  
**ALAIN ASPECT**, PHYSICIEN  
MÉDAILLÉ D'OR 2005 DU CNRS

### LA RECHERCHE NOUS TRANSPORTE

QU'EST-CE QUE L'EAU POTABLE, LE GÉNIE BIOMÉDICAL, LA PHYSIQUE ET LE GÉNIE DES TRANSPORTS ONT EN COMMUN ? LA 5<sup>e</sup> GRANDE JOURNÉE DE LA RECHERCHE DE POLYTECHNIQUE OÙ DES CHERCHEURS DE HAUT CALIBRE PARTAGERONT LEUR EXPÉRIENCE AVEC LE PUBLIC ET FERONT LE POINT DANS UN LANGAGE ACCESSIBLE SUR LES DERNIÈRES AVANCÉES DE LEUR DOMAINE.