

PAUVRES ET RICHES : DES ÉCARTS GRANDISSANTS

PER

A-522

BAnQ

DÉCOUVRir

LA REVUE DE LA RECHERCHE

VOLUME 28, NUMÉRO 5 | DÉCEMBRE 2007-JANVIER 2008

Géologie et exploration minière

Pierre-André Julien : l'homme des PME

S'habiller d'air

**Partenariat international contre
la grippe aviaire**

**Situation alarmante pour
les communautés inuites**

L'aluminium de A à Z

Quand la pub cible le cerveau

5,95 \$



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



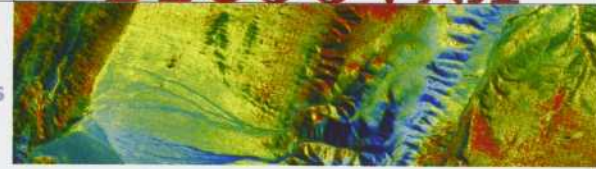
matière à innovation

Leader mondial dans tout ce qui touche de près ou de loin l'aluminium, le Québec continue d'innover grâce à l'expertise de ses gens et à sa recherche incessante de solutions durables.

L'avenir s'imagine en aluminium.



www.aac.aluminium.qc.ca



4 MOT DE LA PRÉSIDENTE DE L'ACFAS
Mireille Mathieu

5 PAROLES DE SCIENTIFIQUES
Claude Villeneuve

7 SCIENCES CLIPS

S'HABILLER D'AIR 7 • DES PROTÉINES MESSAGÈRES D'ESPOIR 8 • LES VERTUS INSOUÇONNÉES DU BOIS MORT 9 • DES REJETS MINIERES SOUS CONTRÔLE 10 • ATTENTION AUX QUELQUES KILOS EN TROP 12 • L'ESPACE URBAIN DANS LA MIRE DU LASER 13 • VERS UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE TRAITEMENTS ANTIFONGIQUES 14 • LES PISCICULTURES SCRUTÉES À LA LOUPE 17 • PARTENARIAT INTERNATIONAL CONTRE LA GRIPPE AVIAIRE 18 • MOI ET LES AUTRES 19 • SIMULATION D'AFFAIRES 20 • SITUATION ALARMANTE POUR LES COMMUNAUTÉS INUITES 21 • LES ARBRES RACONTENT 23 • LE POTENTIEL BIOPHARMACEUTIQUE DES PLANTES BORÉALES 24 • LES SYSTÈMES NATIONAUX D'INNOVATION 26 • NE PARTEZ PAS CHEZ LE MÉDECIN SANS VOTRE CALCULATRICE 27

28 FACE À FACE

PIERRE-ANDRÉ JULIEN : L'HOMME DES PME

Économiste, professeur émérite, Pierre-André Julien défend l'« empire de l'imagination » dans le monde de l'entrepreneuriat.

Mathieu-Robert Sauvé



RECHERCHE

32 GÉOLOGIE ET EXPLORATION MINIÈRE

Loin de l'image du prospecteur au piolet, les géologues contemporains sont à la fine pointe de la technoscience. Voyage dans le monde de l'information fournie par les géosciences au service de l'exploration minière.

François Watier

ENJEU

42 PAUVRES ET RICHES : DES ÉCARTS GRANDISSANTS

Pauvres et riches ne vivent pas sur la même planète. Et selon les statistiques, ces deux planètes s'éloignent de plus en plus. Des experts font le point.

Benoît Lacroix

48 ZOOM

QUAND LA PUB CIBLE LE CERVEAU

Caroline Vézina

52 FINE POINTE

DES IMAGES QUI EN DISENT LONG
NANO CONTRE-ATTAQUE DE LA CONTREFAÇON
LA GROSSESSE TARDIVE ET SES RISQUES
PRODUITS NON TESTÉS SUR LES ANIMAUX
L'ALUMINIUM DE A À Z

57 RUBRIQUE LIVRES

58 LE POINT S



La question des relations entre science et société est devenue un sujet de préoccupation à l'échelle mondiale. Le développement fulgurant des connaissances et des technologies, et les changements tout aussi accélérés que connaissent les sociétés humaines et les écosystèmes, font de cette question un enjeu fondamental. Dialogue citoyen, mobilisation des connaissances, valorisation et transfert redéfinissent peu à peu les pratiques. Comment maintenant favoriser le développement de ces pratiques et optimiser leur portée ? Comment créer une synergie entre tous les intervenants du dialogue science-société afin de favoriser l'innovation et l'adaptation rapide ? En fait, comment s'assurer d'éviter, dans une société du Savoir, l'apparition d'un clivage, d'un bris de confiance, entre les détenteurs de ce savoir, les chercheurs, et ceux qui financent et utilisent ce savoir, les citoyens ?

Organisme fédérateur du milieu de la recherche, interface entre le milieu scientifique et la société, l'Acfas participe depuis sa fondation en 1923 à ce dialogue. Mais il est clair que celui-ci s'exprime aujourd'hui très différemment et que l'Acfas doit revoir en profondeur ses façons de faire.

L'Acfas lance donc une opération majeure de révision des activités et des services reliés à sa mission : promouvoir le développement de la recherche et de la culture scientifique et en assurer la diffusion et la valorisation, en vue d'améliorer la qualité de vie de la société. Ces activités/services sont le congrès annuel, la revue *Découvrir*, les Prix Acfas, le Concours de vulgarisation de la recherche, la collection des Cahiers scientifiques, le bulletin électronique *Savoirs*, le Bottin de la recherche, AcfasTV, le Forum international Science et société, et la défense des enjeux de la recherche à travers des avis et mémoires.

Des comités composés des membres du conseil d'administration de l'Acfas ainsi que d'autres acteurs de la communauté scientifique et de la société participeront dans les prochains mois à cette opération. De plus, nous inviterons tous les membres et amis de l'Acfas à participer à cette discussion.

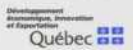
Dans ce contexte, la revue *Découvrir*, réalisée et produite par l'Acfas, offrira ses pages à cette réflexion. À partir du numéro de février-mars 2008, un « courrier des lecteurs » vous permettra de nous faire part de vos réflexions sur le devenir de l'Acfas et sur les enjeux dont elle doit tenir compte. Mais plus largement encore, sur le rôle que l'association peut jouer pour faciliter le dialogue entre le milieu de la recherche et l'ensemble de la société.

À vos plumes ! À vos claviers !

Mireille Mathieu
Présidente de l'Acfas

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).



RÉDACTRICES EN CHEF PAR INTÉRIM
DOMINIQUE FORGET / JOHANNE LEBEL

ADJOINTE À LA RÉDACTION
ISABELLE GANDILHON

RÉVISION LINGUISTIQUE
HÉLÈNE LARUE

DIRECTION ARTISTIQUE
MARTINE MAKSDJ

ILLUSTRATION EN PAGE COUVERTURE
DYNAMIC EARTH IMAGING/
PUBLIPHOTO/SCIENCE PHOTO
LIBRARY

RECHERCHE PHOTO
ISABELLE GANDILHON

TRADUCTION
MICHÈLE FITZGIBBONS

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 CAUCHETIÈRE EST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3L 2M7
TÉLÉPHONE: (514) 849-0045
TÉLÉCOPIEUR: (514) 849-5558
DÉCOUVRIR@ACFAS.CA
WWW.ACFAS.CA

DIRECTRICE GÉNÉRALE DE L'ACFAS
ESTHER GAUDREAU

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.



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

DÉCOUVRIR EST RÉPERTORIÉE DANS REPÈRE ET DANS CARD. N° DE CONVENTION DE VENTE RELATIVE AUX ENVOIS DE PUBLICATIONS CANADIENNES 40066605, DÉCEMBRE 2007.

DÉPÔT LÉGAL : BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC, QUATRIÈME TRIMESTRE 2007 // 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 (FQRSC), FONDS DE LA 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), INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU CANADA (IRSC), GESTION VALEO, CENTRE DE LIAISON SUR L'INTERVENTION ET LA PRÉVENTION PSYCHOSOCIALES (CLIPP), L'ORÉAL CANADA, CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (CST), ASSOCIATION DE L'ALUMINIUM DU CANADA.

Paroles de scientifiques

Rapprocher science et décideurs : un défi



« La science ne sert à rien si elle n'apporte pas des réponses intelligibles par les décideurs au bon moment pour la prise de décision. » Cette affirmation de Jean Burton peut s'appliquer au domaine de la lutte aux changements climatiques. Nous sommes collectivement très en retard pour ce qui est de relever le défi de stabiliser le climat planétaire à un niveau permettant l'adaptation. La dernière série de rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), parue en feuilleton depuis l'hiver 2007 (voir www.ipcc.ch), est un excellent sujet pour illustrer ce propos. Au Canada, par exemple, les tergiversations des politiciens et certains lobbies industriels nous ont mis dans une situation telle qu'il est impossible de respecter nos engagements internationaux du Protocole de Kyoto. Ceux-ci ne représentent pourtant qu'une fraction des efforts qui nous seront demandés à titre de pays industrialisés. Pourquoi les connaissances scientifiques de plus en plus précises depuis 1990 n'ont-elles pas réussi à influencer la prise de décision? Sont-ce les scientifiques qui ne savent pas communiquer ou les décideurs qui ne comprennent pas?

L'hypothèse d'un réchauffement du climat de l'ordre de

4 degrés Celsius existe dans la littérature scientifique depuis 1896. Proposée par Svante Arrhenius, cette possibilité était plutôt vue d'un bon œil par la société de l'époque, qui sortait du petit âge glaciaire, même si le calcul demeurait un exercice théorique pour lequel il n'était pas possible de recueillir de données sur le terrain. Les choses ont bien changé!

Aujourd'hui, la question des changements climatiques est une préoccupation sur tous les plans, et l'on doit considérer à la fois les moyens pour réduire les émissions à la source du problème et pour s'adapter à

ses conséquences. Un effort de recherche sans précédent est consenti dans le domaine des sciences fondamentales comme dans celui des sciences humaines et sociales. En effet, l'intégration d'une modification aussi importante des paramètres climatiques affecte le domaine des possibles dans tous les secteurs de l'activité humaine. Santé, agriculture, transport, foresterie, sécurité publique, énergie ne sont que quelques-uns des secteurs où l'on doit envisager

une adaptation aux nouveaux paramètres du climat. Pourtant, les décisions tardent à se prendre. Bien sûr, l'inertie du système rend le changement douloureux, mais voilà plus de dix ans qu'on le sait nécessaire. Le monde de la prise de décision se dit en attente de réponses claires des scientifiques. Or, ces réponses existent. Pourquoi ne sont-elles pas comprises?

On trouve évidemment une littérature abondante et des équipes chevronnées un peu partout dans le monde pour nous parler du problème. Le processus du GIEC lui-même

« Le monde de la prise de décision se dit en attente de réponses claires des scientifiques. Or, ces réponses existent. Pourquoi ne sont-elles pas comprises? »

contribue à l'avancement des connaissances et à leur articulation pour la prise de décision. Mais la transmission des connaissances se fait-elle de façon efficace? Entre les cris d'alarme des écologistes et les ornières idéologiques des économistes conservateurs, comment les décideurs peuvent-ils finalement effectuer leur travail? Comment sont-ils préparés à comprendre les enjeux

scientifiques et à en tenir compte? Comment interprètent-ils les incertitudes et les projections? Force est de constater que notre société en général est analphabète dans le domaine scientifique, et les médias de masse n'aident pas à faire évoluer cette situation. L'école, au premier chef, joue-t-elle son rôle? Comment améliorer la situation?

Il est impératif de rapprocher les scientifiques de la prise de décision. Pour cela, il faut relever le niveau d'éducation scientifique de toute notre société. C'est le défi d'abord de l'école, mais aussi

celui des universités, où les programmes devraient s'ouvrir à la multidisciplinarité. Il faut que les futurs décideurs fassent mieux que ceux qui nous gouvernent aujourd'hui et cela ne sera pas possible s'ils ne peuvent prendre en considération à temps les connaissances que leur proposent les scientifiques. C'est un effort qui doit être fourni tout de suite. ◀

Claude Villeneuve
Professeur au Département des sciences fondamentales et
Directeur de la Chaire en Éco-Conseil
Université du Québec à Chicoutimi

PHOTO : UQAC



PRIX ACFAS 2008

Appel de candidatures

Date limite de
réception des dossiers
de candidature :
1^{er} mars 2008

prix@acfas.ca
www.acfas.ca

PRIX AUX CHERCHEURS

PRIX ACFAS – ADRIEN-POULIOT

Coopération scientifique avec la France

*Parrainé par le Consulat général de France à Québec et
le ministère des Relations internationales du Québec*

PRIX ACFAS – ANDRÉ-LAURENDEAU

Sciences humaines

Parrainé par l'Acfas

PRIX ACFAS – JACQUES-ROUSSEAU

Multidisciplinarité

Parrainé par l'Acfas

PRIX ACFAS – J.-ARMAND-BOMBARDIER

Innovation technologique

Parrainé par la Fondation J. Armand Bombardier

PRIX ACFAS – LÉO-PARISEAU

Sciences biologiques et sciences de la santé

Parrainé par Merck Frost

PRIX ACFAS – MARCEL-VINCENT

Sciences sociales

Parrainé par Bell Canada

PRIX ACFAS – MICHEL-JURDANT

Environnement

Parrainé par Cascades

PRIX ACFAS – URGEL-ARCHAMBAULT

**Sciences physiques, mathématiques,
informatique et génie**

Parrainé par l'Acfas

PRIX AUX ÉTUDIANTS-CHERCHEURS

PRIX ACFAS – BERNARD-BELLEAU

Sciences de la santé et pharmacologie

Parrainé par Picchio Pharma

PRIX ACFAS – DESJARDINS D'EXCELLENCE
POUR ÉTUDIANTS-CHERCHEURS

Maîtrise

toutes disciplines

Doctorat

à l'exception de santé, pharmacologie
et ressources naturelles

Parrainé par la Fondation Desjardins

PRIX ACFAS – RESSOURCES NATURELLES

Ressources naturelles

Parrainé par Ressources naturelles Canada



Association francophone
pour le savoir

Acfas

S'habiller d'air

A priori, on sait à quoi servent nos vêtements : à nous protéger des intempéries, sauvegarder notre pudeur et, autant que possible, nous rendre séduisants. **Ying Gao**, professeure à l'École supérieure de mode de l'Université du Québec à Montréal, veut qu'en plus ils se transforment en fonction de notre environnement ! Les vêtements de cette chercheuse, en clair, ne restent pas figés indéfiniment une fois la machine à coudre rangée, mais se gonflent ou se dégonflent selon les sons qu'on entend ou les gens ou les bâtiments qu'on croise.

« L'air est mon matériau de prédilection parce qu'il est poétique, écologique et très isolant », dit-elle. Grâce au soutien du Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC), Ying Gao a déjà créé plusieurs modèles de robes et manteaux « interactifs », qu'elle a présentés dans des défilés de mode et des expositions au Canada et à l'étranger.

Ses recherches sont pour l'instant plus conceptuelles que pratiques. Mais on pourrait à terme en tirer des applications concrètes. « On ne sait plus comment s'habiller quand la météo prévoit 10 degrés le matin, 25 degrés l'après-midi, puis de nouveau 10 degrés en soirée ! En se gonflant, nos vêtements nous protégeraient du froid, puis se dégonfleraient quand la température monte. Mes recherches pousseront peut-être aussi les étudiants en design de mode avec qui je travaille à créer des

vêtements qui évoluent. Par exemple, des manteaux ou des chandails dont on peut transformer le col, les poches ou le capuchon avec quelques manipulations simples », dit cette chercheuse d'origine chinoise qui réside au Québec



Détail du pli.

Walking city, robes pneumatiques et interactives. Ce projet se situe à la croisée de la création vestimentaire et des arts médiatiques. Il vise la création de trois robes, confectionnées avec divers tissus et composantes électroniques, qui réagissent à leur environnement immédiat.

depuis une quinzaine d'années.

Concrètement, les plis des vêtements de M^{me} Gao cachent des senseurs de proximité ou des microphones. Lorsqu'ils détectent le bruit d'une voiture ou d'un train, ou le son de quelqu'un qui s'ap-

proche, ils déclenchent des mécanismes qui captent ou relâchent de l'air. Pour l'instant, ce dernier provient d'une bonbonne, cachée elle aussi sous les vêtements. « J'aimerais à terme utiliser l'air ambiant, mais c'est tout un défi technique ! », s'exclame la pro-

fesseuse. Pour prendre toutes sortes de formes quand elles se gonflent, ses créations sont pliées selon les méthodes de l'origami. « L'avantage est qu'elles prennent ainsi très peu d'espace quand elles sont dégonflées », dit M^{me} Gao.

Pour le moment, son objectif principal n'est pas de monter une nouvelle collection de vêtements, mais de ramener des notions d'art dans le monde de la mode. « L'industrie du prêt-à-porter est principalement axée sur le marché et génère très peu de nouvelles idées : d'une année à l'autre, elle reprend les mêmes concepts, modèles et tissus », regrette-t-elle. La preuve : on porte aujourd'hui les chandails rayés, les larges ceintures des années 1980 et les pantalons capri... des années 1950 ! « Je ne suis pas contre le commerce de la mode, je veux simplement élargir ce qu'on y fait. »

Certes, certains designers de mode créent déjà de véritables œuvres d'art. « Je trouve ces vêtements très intéressants, mais ils ne sont pas portables ! », dit Ying Gao. Les vêtements qui incorporent des puces informatiques ou d'autres technologies n'emportent pas plus son adhésion. D'abord, « ils ne sont pas assez esthétiques parce qu'ils ont été conçus par des ingénieurs ou des techniciens en télécommunications. Par ailleurs, je vois cela plus comme une gâchis de la technologie que de l'art ». Difficile de battre, en effet, la poésie de l'air...

ANICK PERREAULT-LABELLE

PHOTO : MICHEL LAFOREST

Des protéines messagères d'espoir

Traiter l'arthrite ou le cancer avec des médicaments sans effets secondaires relève-t-il de la fiction ? La découverte de protéines qui, tel un poste de radio, peuvent « monter le volume » au moment de la transmission de messages aux cellules suggère que non. Ces nouvelles protéines, capables d'augmenter l'intensité de messages envoyés aux cellules pour un récepteur spécifique, en l'occurrence les récepteurs de thromboxane, ont été trouvées au cours d'une recherche entreprise en 2001 par le professeur Jean-Luc Parent, du Service de rhumatologie du



PHOTO : SEBASTIAN KALUTZKI/ISTOCK

Département de médecine de l'Université de Sherbrooke et du Centre de recherche clinique Étienne-Le Bel du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke.

Les récepteurs de thromboxane se trouvent dans la membrane de certaines cellules comme les plaquettes sanguines. « Ce sont de longues protéines qui relient l'intérieur

de la cellule à son milieu extérieur », mentionne le chercheur, boursier du Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ). Les récepteurs de thromboxane, tels des messagers, reçoivent les informations destinées aux cellules et les acheminent à l'intérieur de celles-ci. Mais seuls, les récep-

pathologies comme les maladies cardiovasculaires, l'arthrite ou le cancer.

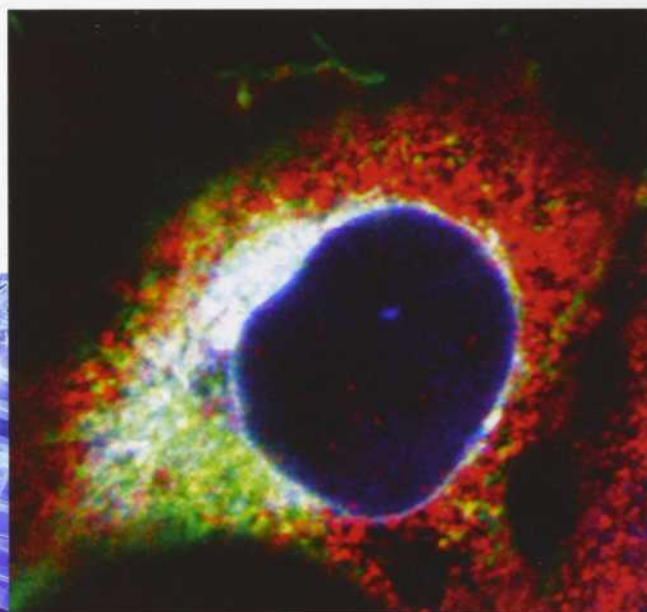
« Les maladies surviennent lorsque le message envoyé aux cellules ne passe pas ou, inversement, lorsqu'il est transmis sans raison », mentionne le professeur. Un exemple ? « Le thromboxane, par l'intermé-

diation d'une thrombose, la formation d'un caillot dans un vaisseau sanguin intact. »

Devant pareil constat, le professeur Parent s'interroge : comment les messages sont-ils transmis aux cellules ? « Lorsque le thromboxane s'attache sur un récepteur, la forme de ce récepteur change. Ce changement bouscule d'autres protéines qui acheminent le message jusqu'à l'intérieur de la cellule, à la manière de dominos qui tombent les uns à la suite des autres », explique-t-il. Et c'est parmi ces protéines, spécifiques aux récepteurs de thromboxane, que le chercheur a identifié celles capables d'augmenter l'intensité du message transmis. Selon lui, bloquer l'effet de ces protéines constituerait une piste de recherche intéressante pour mettre au point un médicament.

À partir de cette découverte et des méthodes développées pour la réaliser, le professeur Parent étend maintenant le champ de ses recherches à d'autres récepteurs de prostaglandines associés, entre autres, à l'arthrite et au cancer. Il espère que cette nouvelle recherche aboutira au développement de médicaments qui agiront spécifiquement sur les récepteurs problématiques, ce qui réduirait leurs effets secondaires. « Mais le temps nécessaire pour mettre au point un médicament à la suite d'une découverte est souvent bien long », rappelle ce professeur soucieux de ne pas créer de faux espoirs.

GENEVIÈVE BÉLANGER



La protéine RACK1 interagit avec le récepteur du thromboxane A2 au niveau d'un compartiment intracellulaire nommé « réticulum endoplasmique ». Cette interaction détermine le nombre de récepteurs pouvant se rendre à la membrane de la surface de la cellule et régule ainsi la réponse cellulaire lorsque le thromboxane A2 est présent dans le milieu. Les récepteurs sont en vert tandis que RACK1 est en rouge. La couleur blanche provient de la colocalisation de ces deux protéines avec un marqueur du réticulum endoplasmique.

SOURCE : UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

teurs ne fonctionnent pas. « Ils doivent être activés par le thromboxane, le message destiné à la cellule », indique le professeur. Le thromboxane appartient à la famille des prostaglandines, des substances produites à partir des lipides qui composent la membrane cellulaire. M. Parent précise que les prostaglandines sont associées à plusieurs

diagnostics de ses récepteurs, peut entraîner l'agglutination des plaquettes sanguines, un processus qui peut mener à la formation de caillots, explique-t-il. Ce processus est utile pour arrêter l'écoulement du sang d'un vaisseau sanguin endommagé par une blessure. Mais quelquefois, le message est transmis inutilement et est alors nuisible. Il peut provo-

Les **vertus** insoupçonnées du bois mort

Le bois mort qui traîne sur le terrain de la maison, du chalet ou encore dans la forêt, est souvent considéré comme un « débris » de la nature. Le premier réflexe, légitime d'un point de vue esthétique, est de le ramasser et de l'empiler en bordure de la route pour s'en débarrasser. Toutefois, selon **Suzanne Brais**, spécialiste en écologie des sols et chercheuse à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT), « le bois mort est loin d'être du gaspillage du point de vue de l'écosystème ».

Elle est bien placée pour l'affirmer, puisqu'un de ses projets de recherche consiste à étudier la contribution des résidus ligneux grossiers à la résilience des sols forestiers boréaux. Ces résidus, ce sont justement les morceaux de bois mort, à savoir les bran-



PHOTO : HEDI KERU

Des stades initiaux de sa décomposition jusqu'à son incorporation dans la couverture morte du sol, le bois mort participe à de nombreux processus qui sous-tendent la diversité des espèces, la régulation des processus géomorphologiques ainsi que les cycles des nutriments et du carbone.

ches, les tiges, les troncs et les chicots (arbres morts encore debout) que l'on trouve en forêt. Ils contribuent à la capa-

cité d'un écosystème forestier à revenir à son état naturel après une perturbation majeure. Les perturbations peu-

vent être d'ordre anthropique (coupes forestières) ou naturel (incendies, mortalité et décomposition des arbres). ▶

Une question de pédagogie



Comprendre pourquoi les professeurs enseignent comme ils le font et comment leur approche affecte les connaissances des étudiants et leur perception d'eux-mêmes, voilà ce qui intéresse Christopher Stonebanks, professeur en éducation. Par le biais d'une pédagogie critique et sensible à la diversité culturelle, il tente de développer des stratégies qui permettront aux enseignants d'utiliser leurs salles de classe comme des lieux de transformation, d'autonomisation des élèves et de justice sociale.



UNIVERSITÉ
BISHOP'S
UNIVERSITY

www.ubishops.ca

À l'Université Bishop's, les activités de recherche et l'enseignement 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

« Nous tentons d'évaluer et de comprendre comment le bois mort participe aux fonctions du sol, telle que la rétention d'eau et de nutriments, explique M^{me} Brais, dont le projet est financé par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies



PHOTO : TSU DHO NIMH

(FQRNT). Selon notre hypothèse, il apporte une contribution différente de celle des litières plus fines comme les feuilles. À terme, nos études nous permettront de mesurer sa contribution à la capacité de résilience du sol après une perturbation anthropique et une perturbation naturelle. »

Pour ce faire, les chercheurs doivent comprendre et caractériser la dynamique du bois mort dans les écosystèmes aménagés et non aménagés de la forêt boréale à partir d'études rétrospectives et de bilans de carbone. Il s'agit de qualifier et de calculer les quantités de carbone issu du bois mort ainsi que son apport

au sol, pour ensuite comparer, à l'aide des données recueillies, le rôle des perturbations naturelles et celui des perturbations anthropiques.

Dans cette perspective, la recherche trouvera ses applications dans l'aménagement forestier durable. « Notre re-

cherche influencera la mise en place de mesures de protection et de valorisation des sols pour la conservation de la biodiversité, de la productivité, de la santé et de la vitalité des écosystèmes forestiers. »

Le bois mort en forêt reste un des enjeux internationaux de la conservation biologique des sols. « Il est utilisé de différentes façons. Les résidus ligneux grossiers procurent des habitats, des lits de germination et de la nourriture à une gamme d'organismes. Le bois mort est donc loin d'être inutile, comme le veut la croyance populaire », conclut la chercheuse.

PIERRE PINSONNAULT

Des rejets miniers

Or, nickel, fer, cuivre... Le Québec regorge de ressources minérales, exploitées ou non. Les activités d'exploitation des métaux, très bénéfiques pour l'économie, peuvent toutefois être éprouvantes pour les écosystèmes, car elles génèrent une masse importante de rejets miniers qui doivent être traités ou confinés afin d'éviter qu'ils ne contaminent l'eau. Depuis 2001, les chercheurs de la Chaire industrielle CRSNG-Polytechnique-UQAT sur l'environnement et la gestion des rejets miniers travaillent à trouver des solutions à ce problème.

« Au cours des dernières années, l'industrie minière a beaucoup amélioré les méthodes de gestion de ses rejets, affirme Michel Aubertin, professeur à l'École Polytechnique et titulaire de la Chaire, organisme qui reçoit une grande part de son financement du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG). On peut placer une couverture dessus, les retourner sous terre, s'en servir pour la construction de routes ou de digues, ou encore, dans le cas de roches stériles, les empiler de façon qu'elles

aient un minimum d'impact sur l'environnement. »

Depuis 1995, la réglementation oblige d'ailleurs les entreprises minières à gérer leurs résidus à la source et à mettre en fiducie des montants en vue de la restauration future des sites qu'elles exploitent. Elles doivent aussi avoir un plan de fermeture de leurs sites. Afin de diminuer les coûts de restauration, « les entreprises préparent la mine à sa fermeture dès la phase d'exploitation », dit M. Aubertin.

Les systèmes de recouvrement se sont particulièrement améliorés au fil des années. Ainsi, « sur le site Les terrains aurifères, près de Malartic, les résidus miniers ont été recouverts d'une couverture multicouche peu de temps après la fermeture de la mine en 1996 et depuis, nos chercheurs qui y effectuent des relevés n'ont constaté aucune contamination de l'eau », révèle M. Aubertin. Une bonne couverture doit permettre de limiter les réactions d'acidification qui se produisent dans les rejets miniers au contact de l'oxygène de l'air, de l'eau et des minéraux sulfureux. Ce sont ces réactions qui contaminent

L'oreille de votre médecin

Agence Science-Pressé – Les meilleurs médecins seraient ceux d'entre eux qui se révèlent les meilleurs communicateurs. C'est ce que démontre une étude de l'Université McGill, publiée dans *The Journal of The American Medical Association*. « Les plaintes à leur sujet sont majoritairement liées à une mauvaise communication du médecin avec son patient », relève Robyn Tamblyn, directrice scientifique de l'unité de recherche d'informatisation de santé clinique (MCHI). L'équipe de recherche s'est penchée sur les performances de 3 424 médecins ayant passé, entre 1993 et 1996, l'examen du Conseil médical du Canada mesurant les habiletés cliniques.



PHOTO : MATJAZ BONCINA/ISTOCK

sous contrôle

l'eau. « Nos chercheurs travaillent à concevoir et évaluer les systèmes de recouvrement afin d'éviter que cela ne se produise », poursuit-il.

Depuis 2006, les chercheurs de la Chaire – qui regroupe dans deux universités environ 30 étudiants aux cycles supérieurs, neuf professeurs et plusieurs

partenaires industriels – ont entrepris la phase II de leur programme et travaillent sur sept autres projets. Plusieurs de ces projets sont très innovateurs. Par exemple, la technique d'élimination des rejets dans les excavations minières. « Cette technique vise à fabriquer une pâte, cimentée ou non, à l'aide des rejets minéralurgiques ; la pâte peut alors devenir imperméable à l'eau et à l'oxygène. Dans certains cas, les rejets sont retournés sous terre sous forme de remblai en pâte pour stabiliser le massif rocheux, affirme le professeur. Cette méthode est utilisée sur le site d'une mine d'or exploitée par Barrick Gold en Tanzanie. »

Un autre projet sera très utile aux industriels pour les aider à se conformer aux normes en-

vironnementales. Il s'agit du développement de modèles numériques de prédiction de la qualité de l'eau. « Jusqu'ici, les outils de caractérisation des rejets miniers ne permettaient de prédire la qualité de l'eau qu'à court terme, dit M. Aubertin. Plus on s'éloignait dans le temps, plus il y avait de l'incertitude. Les modèles numériques que nous développons rendront possibles des prédictions à grande échelle sur des dizaines d'années. »

De nombreuses mines ouvriront au cours des prochaines années au Québec et ailleurs dans le monde, et ces technologies seront certainement très utiles pour assurer une meilleure protection de l'environnement.

STÉPHANE GAGNÉ



PHOTO : CHAIRE CRSNG-POLYTECHNIQUE-UQAT

Section ouest du parc à résidus miniers Lorraine, au Témiscamingue. Ce site d'entreposage de rejets générateurs d'eaux acides, abandonné pendant presque trois décennies, a été restauré par le ministère des Ressources naturelles du Québec en utilisant un système de recouvrement multicouche et des unités de traitement passif formées de tranchées souterraines remplies de pierre calcaire au pouvoir neutralisant.

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

L'innovation sur mesure... Nos bourses en milieu de pratique **BMP Innovation**

Former ensemble pour innover, un choix intelligent et payant !

BMP Innovation veut développer le potentiel et la culture d'innovation dans les entreprises, en initiant des **partenariats entreprise-université** en recherche et développement.

- Vous êtes une entreprise qui avez des besoins en R-D ?
- Vous vous intéressez aux nouvelles connaissances mais ne savez trop comment en tirer profit ?
- Vous savez qu'il faut innover pour survivre dans votre secteur et vous voulez accélérer le mouvement ?
- Vous êtes actifs en R-D et vous avez déjà bénéficié des avantages associés à l'embauche d'étudiants boursiers dans votre entreprise ?

Si vous répondez oui à l'une de ces questions, communiquez avec nous pour savoir comment vous pouvez innover à peu de frais.

www.fqrnt.gouv.qc.ca ou www.crsng.gc.ca

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.

Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies

Québec



Attention aux quelques kilos en trop...

Jusqu'à tout récemment, les médecins utilisaient l'indice de masse corporelle (IMC) pour dépister les personnes à risque de développer une maladie cardiaque. Mais ce ne serait pas le critère idéal. « Si on se basait uniquement sur l'IMC, à peu près tous les joueurs de football de l'équipe Rouge et Or de l'Université Laval seraient déclarés obèses ! », souligne Paul Poirier, cardiologue et chercheur en prévention/réadaptation cardiaque au Centre de recherche de l'Hôpital Laval, à Québec.

Les chercheurs s'intéressent de plus en plus à une nouvelle méthode de dépistage : le syndrome métabolique. En 2002, 25,8 p. 100 de la population adulte canadienne, soit environ 8 millions de personnes, était atteinte de ce syndrome, caractérisé principalement par un tour de taille élevé (obésité abdominale), un faible niveau de bon cholestérol (HDL), un taux élevé de sucre et de triglycérides dans le sang ainsi que de l'hypertension artérielle. Ces indicateurs sont associés au stade précoce de plusieurs maladies graves, comme le diabète de type 2, les troubles cardiovasculaires et les accidents vasculaires cérébraux (AVC).

Comment aider les gens aux prises avec le syndrome métabolique ? Paul Poirier est convaincu qu'il est plus bénéfique de prescrire une perte de poids qu'un médicament. Mais encore faut-il convaincre les patients. « Ils veulent savoir

combien ça leur coûtera de perdre du poids et ce qu'ils y gagneront véritablement », résume-t-il à propos de son projet de recherche intitulé *Impact de la perte et de la stabilisation du poids sur la structure et la fonction cardiaque chez des sujets avec syndrome métabolique*, soutenu par le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), l'Association canadienne du diabète et les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

che à l'Institut de cardiologie de Québec, se sont mis au travail en 2003 pour étudier, pendant cinq ans, 120 hommes atteints du syndrome métabolique. Pourquoi seulement des hommes ? Afin, entre autres, d'éliminer les variables liées à la ménopause, étape à laquelle se trouvent plusieurs femmes atteintes du syndrome. Les participants ont été séparés en deux groupes égaux : l'un qui s'entraînait et l'autre qui restait sédentaire. « Les patients

naient aucune médication. » Pendant un an, ils ont tenté de maigrir. Certains n'y sont pas arrivés, d'autres ont réussi à perdre jusqu'à 15 p. 100 de leur poids initial.



PHOTO : JENNIFER SHEETS/ISTOCK



PHOTO : NIKNIKON/ISTOCK

Le syndrome métabolique constitue une nouvelle méthode de dépistage de l'obésité.

C'est avec l'idée de trouver la recette de prévention idéale que Paul Poirier et Jean-Pierre Després, directeur de la recher-

che qui s'entraînaient étaient guidés de près par un kinésologue et une nutritionniste, explique le Dr Poirier. Ils ne pre-

Après un an, les patients qui avaient perdu des kilos ont tenté de stabiliser leur poids et de le maintenir pendant deux autres années. « Nous voulons nous assurer que les bénéfices liés à la perte de poids subsistent après la stabilisation de la balance, raconte le cardiologue. En effet, le corps manifeste parfois une certaine résistance aux changements. » Plus encore, les participants qui ont maigri trouvent difficile d'incorporer les nouvelles habitudes de vie à leur routine. Malgré tout, après un an, 82 p. 100 des patients continuent de participer à l'étude, constate le chercheur. « Si la tendance se maintient, nous perdrons tous les bénéfices santé gagnés avec la diminution du tabagisme, prévient-il. Soyez intolérants à l'obésité. Ne laissez pas les quelques livres annuelles en trop s'accumuler ! »

BENOÎT LACROIX

L'espace urbain dans la mire du LASER

Dans un contexte où la dynamique des villes et des infrastructures ne cesse d'évoluer, comment la notion d'espace peut-elle nous aider à comprendre les phénomènes sociaux? De cette préoccupation émane la ligne directrice qui guide l'équipe de chercheurs du Laboratoire d'analyse spatiale et d'économie régionale (LASER) du centre Urbanisation, Culture et Société de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS-UCS).

D'emblée, mentionnons que le LASER, une structure de recherche unique en Amérique du Nord dans son champ d'expertise, a été fondé en septembre 2004 par trois professeurs de l'INRS-UCS, soit **Richard Shearmur**, **Mario Polèse** et **Philippe Apparicio**. Depuis, se sont greffés à eux William J. Coffey, professeur à l'Université de Montréal, et Gaëtan Dusseault, analyste en structuration des données, de même qu'une vingtaine d'autres chercheurs, doctorants, stagiaires et étudiants. « Ce qui nous rassemble est l'analyse des données spatialisées appliquées à des questions sociales », souligne le professeur Apparicio.

Dans ce cas-ci, l'analyse spatialisée se définit comme l'application des méthodes statistiques à des domaines qui touchent la géographie sociale, l'économie et la sphère publique en général (santé, loisir, ségrégation, pauvreté, etc.). La recherche au LASER, où se combinent approches qualita-

tives et traitement de statistiques, s'appuie sur trois grands axes, à savoir la transformation des espaces métropolitains, la dynamique régionale de l'emploi ainsi que les recherches méthodologiques.

« Il s'agit de comprendre les grandes structures de la croissance et le contexte dans lesquelles interviennent, afin de doter les pouvoirs publics des connaissances nécessaires pour

pour ce type d'habitations. » De plus, poursuit-il, la possibilité de travailler sur des projets très appliqués et, par la suite, de transposer les résultats obtenus dans le cadre de recherches fondamentales nous amène à développer de nouvelles approches méthodologiques et de nouveaux outils d'analyse spatiale. »

La diffusion des résultats et le transfert des connaissances

« À la base, nous ne sommes pas des statisticiens, explique Mario Polèse. L'expertise de chaque membre de l'équipe, dans des champs aussi diversifiés, mais complémentaires, que l'analyse spatiale, la géographie sociale, l'économie urbaine et régionale, nous permet d'interpréter les données recueillies en les appliquant à plusieurs domaines qui intéressent les pouvoirs publics. » Cette démarche n'est pas sans rappeler celle de l'économiste



PHOTO : GAËTAN DUSSAULT

Au Laboratoire d'analyse spatiale et d'économie régionale (LASER), fondé en 2004, la recherche s'appuie sur trois grands axes : la transformation des espaces métropolitains, la dynamique régionale de l'emploi ainsi que les recherches méthodologiques. Ici, un projet d'analyse spatiale traitant de l'accessibilité aux services culturels pour la communauté de l'UQAM.

mieux agir par rapport aux réalités urbaines et sociales », précise pour sa part Richard Shearmur. Par exemple, une des études menées par le LASER sur la répartition de la demande en logements sociaux dans la région de Montréal pourra trouver ses applications dans une stratégie de développement

occupent également un segment important des activités du Laboratoire. À cet égard, les résultats des travaux sont regroupés sous la forme de bases de données spatialisées et alimentent le développement d'atlas électroniques interactifs, accessibles à partir du site Internet.

britannique Alfred Marshall, qui soulignait l'importance d'expliquer de façon concrète ce que signifient les statistiques. Ce dernier affirmait, en effet, qu'« il n'y a aucune conclusion qui vaille la peine d'être émise si nous ne la traduisons pas en mots ».

PIERRE PINSONNAULT

Replacement and Conditional Expression ». Elle a identifié environ 800 gènes reliés spécifiquement à ce qui rend *C. albicans* pathogène pour l'humain.

Les membres de l'équipe se sont ensuite concentrés sur la recherche proprement dite de médicaments, de molécules chimiques qui pouvaient agir et détruire ces cibles génétiques. « Il est extrêmement difficile de trouver de nouveaux médicaments antibactériens

au criblage de molécules potentiellement intéressantes. Elle permet de tester le potentiel de 100 000 composés chimiques en une journée. La « bibliothèque » de molécules de Merck Frosst en compte plus de 1 milliard. Il a fallu trois mois pour les cribler. Elles ont été testées sur l'ensemble des gènes responsables des infections chez l'humain, ceux identifiés à la première phase de recherche.



PHOTO : E. GUEHO/PUBIPHOTO/SCIENCE PHOTO LIBRARY

et antifongiques, même si on a de bonnes cibles », explique Terry Roemer. L'équipe a alors développé une autre plateforme technologique, appelée cette fois « Fitness Test ». Il s'agit essentiellement d'une plateforme à haut débit qui sert

Le but ? Trouver le composé qui inhibe un des gènes responsables de la maladie. « Notre approche permet non seulement de cibler les molécules intéressantes, mais également de comprendre comment le composé bloque l'action d'un



VAL-D'OR • QUÉBEC • CANADA
25 AU 27 AOÛT 2008

2^e congrès international

sur les communications sans fil en milieux souterrains et confinés

- Antennes et propagation
- Accès et transmission
- Réseaux
- Planification et déploiement de réseaux
- Mesures de performances
- Localisation sans fil
- Automatisation
- Communication sans fil inter/intra véhicule
- Réseau intra-corporel sans fil

Informations

Tél. : 819-874-7400
Télec. : 819-874-7166
Courriel : lracs@uqat.ca



Université du Québec
en Abitibi-Témiscamingue

Laboratoire
de recherche
Télébec Mobilité
en communications souterraines

Télébec Canada Québec



www.icwcuca.ca

gène.» Dans leur plus récente publication, qui paraîtra dans la *Chemistry and Biology Journal*, les chercheurs de Montréal font la preuve de leur concept. « À notre avis, il s'agit de résultats exemplaires, dit fièrement Terry Roemer. Nous proposons une façon plutôt élégante d'identifier rapidement un composé qui détruit l'action d'un gène responsable d'infection chez l'humain.» Serions-nous à l'aube d'une nouvelle classe de médicaments antifongiques basés sur les principes de la génomique? « C'est notre rêve », admet le chercheur. « Il s'agit d'un projet prometteur, qui avance bien », ajoute Carole Jabet.

Il reste quand même plusieurs obstacles. De loin le plus important : le fait que la levure *C. albicans* habite la « flore na-



Centre de génétique fongique de Merck Frosst.

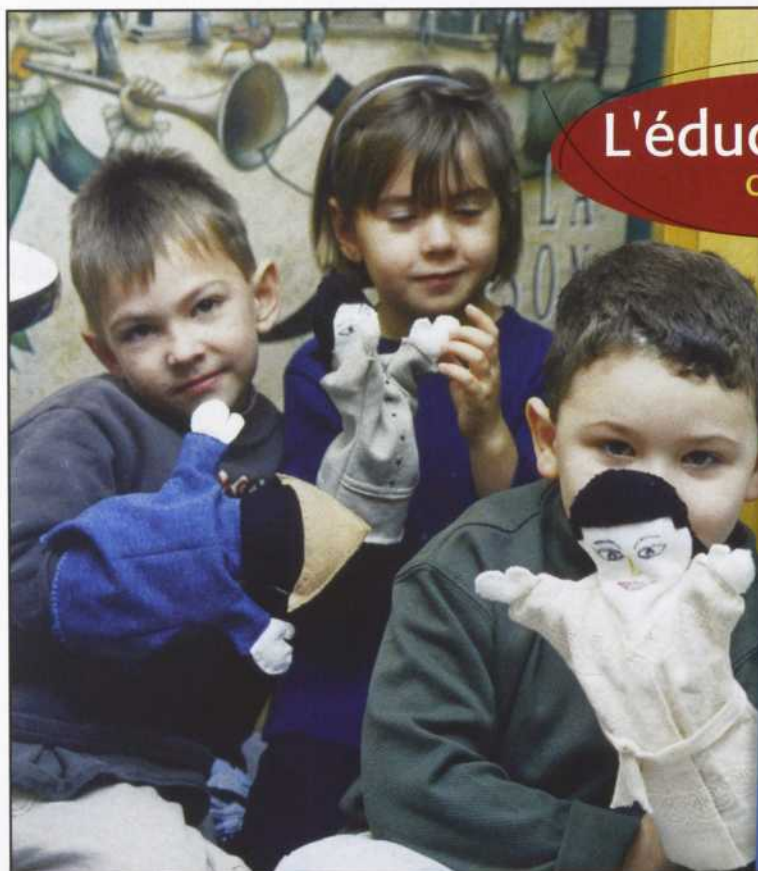
PHOTO : PAM OLCAMPO

turelle » de l'humain et partage avec nous un grand nombre de gènes. « Notre tâche est assez compliquée. On ne veut pas des composés chimiques qui vont s'attaquer aux gènes du patient », explique Terry Roemer. Merck Frosst demeure donc prudente. « Il serait prématuré de donner un

échancier », dit simplement le porte-parole de l'entreprise, Vincent Lamoureux. Il reste effectivement à trouver les composés chimiques, qu'ils soient synthétiques ou naturels, qui auront l'effet souhaité sur la bonne cible du génome du champignon, et non sur celui du patient. Et même si

certaines molécules trouvées par les chercheurs font maintenant l'objet de tests *in vivo* sur des souris, le chemin vers la découverte de la molécule qui pourrait s'encapsuler et devenir le traitement antifongique de demain demeure encore incertain.

VÉRONIQUE MORIN



L'éducation,
c'est notre monde!

VIE PÉDAGOGIQUE

Un site Internet qui parle d'éducation

www.mels.gouv.qc.ca

Pour nous joindre :

Téléphone 514.873.8095, poste 5357

Télécopieur 514.864.2294

Courriel vie.pedagogique@mels.gouv.qc.ca

Éducation,
Loisir et Sport

Québec



Les piscicultures scrutées à la loupe

La prolifération des algues bleu-vert menace la santé des lacs au Québec. Elle préoccupe autant les citoyens que les autorités municipales et provinciales. Par quoi est-elle causée? Principalement par une concentration trop élevée en

La première étape pour atteindre cet objectif est de repérer les sources exactes du phosphore. **Sébastien Sauvé**, professeur agrégé au Département de chimie de l'Université de Montréal, s'est penché sur la question en effectuant un

pisciculture et prendre les dispositions nécessaires en vue de son amélioration.

Plusieurs solutions sont proposées pour réduire significativement le taux de phosphore à la sortie des bassins. Étant donné l'incidence de leur pro-

sainissement des eaux tout en fournissant les nutriments nécessaires à la croissance des végétaux et ce, à faibles coûts. » Bien sûr, pour être efficace, la plantation doit occuper une grande surface de terres. Or, la plupart des piscicul-



Bassins d'élevage d'ombles de fontaine avec des aérateurs (Chartierville, Québec).



La collecte d'échantillons d'eau permettra d'effectuer un bilan du phosphore dans une pisciculture en étangs.

phosphore dans l'eau. Sur le banc des accusés figurent les entreprises agricoles, les fosses septiques désuètes, certaines usines et notamment les quelque 150 piscicultures qui produisent de l'omble de fontaine en étangs. Actuellement, les rejets de phosphore à la sortie des bassins d'élevage sont estimés à 7,2 kg par tonne de poissons produits. Un chiffre qui devrait diminuer globalement de 40 p. 100 d'ici les dix prochaines années à la suite de l'entente de partenariat entre l'Association des aquaculteurs du Québec (AAQ), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ).

bilan du phosphore dans une pisciculture en étangs. Appuyé par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FORNT), le chercheur a étudié toutes les entrées et sorties d'eau d'une pisciculture produisant 30 tonnes d'omble de fontaine annuellement. « Grâce au calcul de la quantité de phosphore dans la moulée, l'eau, le fumier et le poisson, nous avons pu trouver les niveaux de concentration du nutriment, explique-t-il. Ainsi, plus de 95 p. 100 du phosphore provient de la moulée qui est donnée aux poissons. Il est ensuite rejeté dans les effluents à 34 p. 100 et dans le fumier à 23 p. 100. Le reste est assimilé par les poissons. » Cette étude servira de modèle pour évaluer l'efficacité d'une

duit sur la qualité de l'eau, les fabricants de moulée concentrent leurs efforts pour commercialiser des aliments faibles en phosphore. Une bonne moulée couplée à une meilleure gestion de la nourriture, ainsi que des systèmes de filtration et de sédimentation efficaces, permettraient des réductions de phosphore supérieures à 45 p. 100. Par ailleurs, l'équipe de Sébastien Sauvé a évalué la capacité d'une plantation de saules et de peupliers à filtrer naturellement les eaux usées. « Ces arbres sont des espèces à croissance rapide, dit-il. En grandissant, ils absorbent de grandes quantités de phosphore et d'azote présents dans l'eau. Ce système d'épuration naturel contribue ainsi à l'as-

teurs en étangs possèdent de vastes terrains en milieu rural et pourraient donc utiliser cette technologie verte pour respecter les normes.

L'adoption de nouvelles méthodes de production et le respect des exigences environnementales sont essentiels pour la survie des pisciculteurs québécois. Bien que l'on associe généralement la pollution aux grosses usines ou aux porcherie, les aquacultures représentent une menace pour l'environnement. Grâce aux recherches menées par Sébastien Sauvé, une meilleure gestion des rejets de phosphore pourrait permettre d'éviter la fermeture de nombreuses entreprises piscicoles.

SYBILLE PLUVINAGE

Partenariat international contre la grippe aviaire

Le nombre de personnes décédées des suites de la grippe aviaire depuis 2003 s'élève à 200, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Partout dans le monde, on met en

de peu de ressources pour prévenir la grippe aviaire dans les petites entreprises ou les élevages de subsistance. Avec l'appui du Centre de recherches pour le développement

pagation de la grippe aviaire et l'évolution éventuelle d'une pandémie humaine.

Le Partenariat regroupe des spécialistes et des preneurs de décision de plusieurs pays

la direction stratégique de recherche pour l'ensemble de la région concernée. « Actuellement, plusieurs politiques tentent de contrôler le virus, mais leurs approches diffèrent selon les pays, explique **Dominique Charron**, chef du programme Écosystèmes et santé humaine du CRDI. En Thaïlande, par exemple, le programme de surveillance n'inclut pas la vaccination de la volaille alors que c'est le cas en Chine et au Vietnam. »

Quatre projets de recherche sont mis en priorité pour l'année 2007-2008. Le premier consiste en la formation d'un réseau de surveillance et de contrôle de la grippe aviaire chez les oiseaux migratoires. Selon M^{me} Charron, ce projet permettra de mieux comprendre le trajet de migration des oiseaux et donc la distribution du virus à travers le territoire. Le deuxième concerne l'analyse des politiques relatives à la grippe aviaire, notamment en ce qui a trait aux programmes de vaccination et à l'entreposage des médicaments antiviraux en cas de pandémie de grippe humaine. Les deux

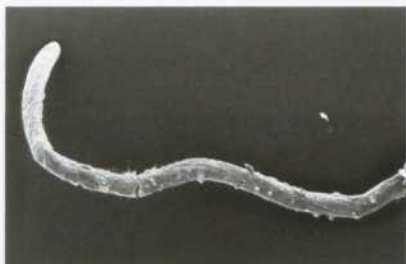


Le nouveau partenariat de recherche sur la grippe aviaire s'intéresse aux conditions d'élevage informel. Ici, un chercheur s'entretient avec un éleveur de volaille au Cambodge.

place des mesures de surveillance pour contrôler les éclosions du virus. Toutefois, les travaux concernent principalement les grandes entreprises du secteur agricole. On dispose

international (CRDI), le Partenariat de recherche de l'Asie sur la grippe aviaire vise à déterminer les priorités de recherche et les compétences à développer pour freiner la pro-

asiatiques qui sont aux premières lignes dans la bataille contre la grippe aviaire, soit la Chine, l'Indonésie, la Thaïlande, le Vietnam et le Cambodge. L'objectif? Décider de



SOURCE : EVA JIMÉNEZ-GURI

La famille du ver rare

Agence Science-Presse – Les mystères de la nature sont infinis, même dans le cas d'organismes aussi simples que les vers. Ainsi, des chercheurs ont découvert que *Buddenbrockia plumatellae* ne serait pas tout à fait un ver. « C'est un organisme peu étudié, peu abondant et peu facile à cultiver. Sa morphologie aussi est énigmatique, car on connaît peu son développement », explique Hervé Philippe, professeur au Département de bio-informatique de l'Université de Montréal. Ce ver parasite donne

même des leçons en matière d'évolution. Il serait le proche cousin des méduses, hydres et autres coraux, et la version simplifiée de son ancêtre. Fruit d'une collaboration anglo-québécoise, cette découverte a été annoncée dans la revue *Science*.

Moi et les autres

autres projets se penchent tout particulièrement sur la dynamique de la grippe aviaire dans un contexte de pauvreté. Quels sont les impacts socio-économiques de la maladie sur les petits éleveurs de volaille? Quelle est la meilleure gestion de l'élevage à adopter en milieu informel? « La lutte contre la grippe aviaire nécessite une collaboration de recherche régionale, affirme le Dr Suwit Wibulprasert, président du comité directeur et conseiller principal en économie de la santé au ministère de la Santé publique en Thaïlande. Ce sont les chercheurs locaux qui sont les plus en mesure de répondre à ces questions. Or, bien qu'ils soient nombreux et compétents, il existe encore peu de réseautage de recherche dans cette région. »

En ce sens, le Partenariat donne une occasion unique aux scientifiques et aux représentants de conseils subventionnaires de travailler ensemble. Si l'on veut améliorer les mesures actuelles, les recherches doivent se concentrer sur des solutions fondées sur la gestion de l'écosystème plutôt que sur des interventions dans le secteur de la santé uniquement. C'est en étudiant les enjeux environnementaux, sanitaires et socio-économiques que les gouvernements pourront mettre au point des stratégies nationales de préparation à une éventuelle pandémie de grippe humaine ou autre maladie infectieuse.

SYBILLE PLUVINAGE

On énumère souvent les groupes auxquels on appartient pour se décrire : on est un Québécois, un employé de telle entreprise ou un membre de telle équipe sportive. Et ce n'est pas un hasard! En effet, « s'identifier à un pays, une association ou un groupe social est un besoin fondamental : en plus de nous aider à nous définir, cela nous aide à créer des relations positives, à exprimer et à renforcer nos

pements favorisent la discrimination envers les exogroupes, c'est-à-dire les groupes auxquels on n'appartient pas. « Sur le terrain, toutefois, on se rend compte que ces effets négatifs ne sont pas toujours présents », précise Catherine Amiot. Et la chercheuse de 32 ans souhaite comprendre pourquoi, avec le soutien du Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC). Le débat actuel sur les

deux grandes formes de motivations : les motivations autodéterminées et les non autodéterminées. « Les premières nous poussent à agir par plaisir et par choix personnel ; les deuxièmes regroupent les actions qu'on entreprend pour éviter une punition, comme le rejet, ou obtenir une récompense, comme du prestige social », explique-t-elle. Selon elle, s'identifier par intérêt personnel à une communauté –



PHOTO : DEAN MILLAR/ISTOCK

valeurs et à donner du sens au monde qui nous entoure », dit Catherine Amiot, professeure au Département de psychologie à l'Université du Québec à Montréal (UQAM).

Bref, il y a des conséquences positives à s'identifier à nos semblables, c'est-à-dire à se joindre à un endogroupe. Mais cela a aussi une face sombre. En effet, selon la théorie de l'identité sociale, les regroupements

raisonnables et l'identité québécoise place cette question au cœur de l'actualité. Elle intéresse aussi de plus en plus la communauté scientifique, à cause du choc des cultures provoqué par la hausse des taux d'immigration.

Pour mener sa recherche, M^{me} Amiot s'appuie sur la théorie de l'autodétermination, selon laquelle il existe

qu'il s'agisse d'une association de quartier ou d'un pays – générera peu de biais défavorables et de discrimination envers les personnes qui n'en font pas partie, comparative-ment à l'identification à un endogroupe, liée d'abord au sentiment de supériorité que cela procure. Par ailleurs, « lorsqu'il est présent, ce biais défavorable devrait être exacerbé quand l'identité sociale de ▶

notre groupe est menacée par le membre d'un exogroupe, c'est-à-dire quand quelqu'un d'extérieur le critique », ajoute la professeure.

M^{me} Amiot est la première à observer l'identité sociale à travers la lunette de l'auto-détermination. Et, apparemment, il y a des choses à voir ! En effet, la chercheuse a testé ses hypothèses auprès de quelque 270 étudiants de l'Université de Queensland, en Australie, et autant de participants du jeu en ligne *City of Villains*. Les résultats préliminaires vont dans le sens de ses prédictions. De fait, il s'avère que plus les motivations d'identification groupale sont auto-déterminées, plus on éprouve du bien-être, on se sent en contrôle de sa vie et on est fier d'appartenir à son endogroupe. Au contraire, les personnes qui se joignent à une communauté pour des raisons qui leur sont

extérieures sont moins heureuses de leur sort, moins contentes d'appartenir à leur groupe et nourrissent plus de préjugés envers ceux et celles qui n'en font pas partie. Elles estiment aussi, paradoxalement, que tout le monde devrait les imiter !

La chercheuse a lancé une troisième recherche cet automne. « Nous voulons vérifier la solidité de ces associations à travers le temps, en questionnant des étudiants de l'UQAM sur les raisons de leur appartenance à cette université, puis mesurer, un mois plus tard, leur bien-être et leur perception des autres groupes », dit-elle. Une quatrième étude, enfin, permettra de sonder au début de 2008 l'identification d'étudiants à la nation québécoise. Histoire de nourrir les débats sur les accommodements raisonnables !

ANICK PERREAULT-LABELLE



Une prime payante

Agence Science-Presse – Un cadeau versé à un employé peut influencer positivement sur sa productivité. C'est ce que viennent de vérifier, sur le terrain, deux chercheurs du Département d'économie de l'Université Laval. Des ouvriers horticoles de la Colombie-Britannique ont planté une centaine d'arbres de plus

après avoir reçu une prime de rendement le matin même. Une hausse de la productivité de 10 p. 100 ! « L'idée n'est pas nouvelle, mais nous voulions savoir ce qu'elle valait hors du laboratoire », explique Bruce Shearer, co-auteur d'une étude disponible sur le site Internet de l'Institute for the Study of Labor. Cet organisme, auquel appartiennent Charles Bellemare et Bruce Shearer, rassemble des chercheurs du monde entier autour de questions économiques liées au marché du travail.

Simulation d'affaires

Vous venez d'être promu chef d'entreprise. Vous voilà aux commandes d'une usine manufacturière qui rapporte plus de cinq millions de dollars annuellement. Bien que vous n'ayez encore aucune expérience dans ce domaine, vous devez prendre les bonnes décisions pour assurer la rentabilité économique de l'installation. Stressant, dites-vous ? Voici une bonne nouvelle pour vous : avant de vous retrouver dans une telle situation, vous pourrez vous entraîner avec le jeu de simulation d'entreprise ERP.

À HEC Montréal, les étudiants commencent leur carrière en affaires « virtuellement ». En début de session, huit équipes d'environ cinq ou six personnes se forment et fondent leur propre compagnie. Chaque entreprise commence le jeu avec un capital de 6 500 000 € et a la possibilité d'emprunter 14 000 000 € à la banque. La compagnie dont la valeur est la plus élevée en fin de partie remporte la victoire. À première vue, le jeu semble simple. Toutefois, pour gérer adéquatement leur entreprise, les équipes doivent concevoir les produits, respecter les délais, contrôler les stocks et les ressources financières et voir à bien d'autres tâches encore. À l'aide de rapports générés par le système informatique, les participants doivent prendre des décisions d'affaires afin d'assurer la rentabilité de leurs opérations. « Les étudiants appliquent les différentes stratégies de commerce qu'ils ont apprises en



cours pour mener à bien leurs affaires », explique Jacques Robert, professeur agrégé à HEC Montréal, appuyé dans ce projet par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT). « Il s'agit ici d'interagir avec les fournisseurs et les clients, et de vendre des biens dans le but de maximiser les profits. »

L'interface entre les fonctions du jeu et les participants est gérée par un système SAP, un logiciel employé réellement en entreprise. « Le jeu de simulation ERP est un excellent outil pour apprendre à gérer adéquatement une entreprise intégrée, dit le chercheur. Il permet notamment aux étudiants de se servir du même logiciel que celui dont se servent les plus grandes firmes telles que Bombardier, Hydro-Québec et CN. » SAP est le pre-



SOURCE : NICOLAS BERGERON

En juin 2007, HEC Montréal a organisé la première compétition mondiale de simulation ERP.

mier fournisseur mondial de logiciels d'entreprises. Grâce à cet outil, les compagnies intègrent mieux leurs différents processus d'affaires, communiquent plus efficacement avec leurs partenaires et leurs clients, et améliorent considérablement l'efficacité de leur chaîne logistique. Son utilisation à l'université donne la chance aux futurs cadres et dirigeants d'entreprise de bien comprendre le fonctionnement parfois complexe des progiciels de gestion intégrés, comme SAP R/3, utilisés dans les grandes compagnies.

Le jeu ERP est d'autant plus intéressant qu'une vingtaine d'universités l'utilisent à travers le monde comme outil d'enseignement. De plus, en juin 2007, HEC Montréal a organisé la première compétition mondiale de simulation ERP! L'événement a attiré de nombreux participants du Canada et des États-Unis. « Ce jeu est un véritable succès, s'exclame Jacques Robert. L'utilisation du SAP comme interface est de plus en plus populaire dans les universités. » Et vous, seriez-vous un bon chef d'entreprise? À vous de jouer!

SYBILLE PLUVINAGE

Situation **alarmante** pour les communautés inuites

Pour les Inuits du Grand Nord, les changements climatiques ne sont pas une menace lointaine et abstraite. Ils constituent plutôt une réalité qui fait désormais partie du quotidien. Une réalité qui s'est abattue sur des communautés déjà affligées par de nombreux maux de société et de santé comme le chômage, l'obésité ou le suicide.

C'est ce que révèle une grande étude orchestrée par l'océanographe Louis Fortier et l'épidémiologiste Éric De-

wailly de l'Université Laval. En 2003 et 2004, une mission de 390 jours à bord du brise-glace *Amundsen* a permis d'étudier les impacts du réchauffement sur l'écosystème arctique et d'établir le bilan de santé de plus de 1000 Inuits dans 14 vil-

lages du Nunavik. « La participation des populations locales, fortement attirées par l'*Amundsen*, a été un élément important du succès de cette mission », relate Louis Fortier. Si bien que dans le cadre de l'Année polaire internationale,

le brise-glace et son équipe médicale ont repris la mer vers l'Arctique avec le support du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG). Objectif : 50 villages du Nunavut, de l'Inuvialuit et du Nunatsiavut. ▶



PHOTO : KEITH LEVESQUE / ARCTICNET

Le brise-glace *Amundsen* dans le fjord Nachvak, au nord du Labrador.



PHOTO : RAMON TERRADO/ARCTICNET

« La quasi-totalité des villages inuits se situent sur la côte, explique l'océanographe. Ils sont donc facilement accessibles avec l'*Amundsen*. De plus, le fait de se déplacer à bord d'un navire permet de disposer d'un laboratoire fonctionnel mobile et équipé d'instruments lourds installés en permanence, comme un mammographe. »

Le but : établir un portrait plus complet de la santé physique et mentale des habitants du Grand Nord. Et l'on peut craindre que le bilan reste aussi alarmant que celui dressé lors du premier voyage de l'*Amundsen* au Nunavik.

« En moins de 50 ans, les Inuits sont passés d'une merveilleuse culture de l'âge de pierre à l'ère d'Internet », rappelle Louis Fortier. Les jeunes, même s'ils se disent fiers de leur héritage, délaissent le mode de vie traditionnel. Ils sont attirés par la modernité et la société de consommation, mais, en même temps, ils n'y trouvent pas toujours leur place. Il n'est pas rare qu'un jeune homme qui aurait pu subvenir aux besoins de sa famille grâce à la chasse et la pêche dépende aujourd'hui d'un chèque d'aide sociale. Les taux d'abus de drogues et d'al-

cool, d'actes violents, de dépression et de suicide, déjà inquiétants, ont même augmenté depuis le début des années 90.

L'alimentation s'est aussi beaucoup transformée. Et pas pour le mieux. La consommation excessive de *junk food* et de boissons gazeuses sucrées contribue à l'augmentation du taux de maladies cardiovasculaires, d'obésité et de diabète.

L'impact négatif du réchauffement climatique sur les sources d'alimentation traditionnelle ne fait rien pour entraver ces nouvelles habitudes. « Avec le recul et l'amincissement de la banquise, les phoques et les ours polaires sont plus difficiles à chasser. Accéder à la banquise, qui est aussi une zone de pêche, devient plus périlleux », explique Louis Fortier. D'autant plus que de récentes

observations font craindre au scientifique que le recul de la banquise prévu par les modèles climatiques pour les trois prochaines décennies se réalise en fait... dans les trois prochaines années.

Seul point positif de la fonte de la banquise, l'ouverture de voies navigables, comme le fameux passage du Nord-Ouest, et l'accès facilité aux ressources naturelles de l'Arctique pourraient représenter un apport au plan socio-économique. « Par contre, prévient Louis Fortier, une augmentation du trafic multipliera les risques de déversement de pétrole et d'introduction d'espèces nuisibles par les eaux de lest des navires. Pour un écosystème aussi fragile que celui du Grand Nord, ces effets pourraient être terribles. »

BRUNO LAMOLET



GENEQ inc.

Pour vos besoins en équipements de laboratoire, nous tenons les grandes marques suivantes :

	Réfractomètres
	Balances électroniques
Thermo IEC	Centrifugeuses
Thermo Orion	pH mètres, colorimètres
Thermo Spectronic	Spectrophotomètres
	Évaporateurs et autoclaves
	Chambres anaérobiques
	Analyseur de chlorure

Catalogue internet détaillé à
www.geneq.com

8047 Jarry Est, Montréal, Qc H1J 1H6
Tél.: 1-800-463-4363
Courriel : info@geneq.com

Dis-moi où tu manges...

Agence Science-Pressé – Pour veiller à la bonne nutrition des jeunes, il ne faudrait pas se contenter de vérifier le contenu de leur assiette, mais aussi observer où ils mangent. Les mauvaises habitudes alimentaires grandissent dans les chambres des



PHOTO : LAURA EISENBERG/ISTOCK

enfants : sacs de croustilles, boissons pétillantes, barres tendres, café, etc. « Les parents n'ont parfois aucune idée de ce que mangent leurs enfants et à quelle fréquence. De plus, ils sous-estiment souvent l'apport alimentaire des collations prises dans la journée », sanctionne la nutritionniste Marie Marquis. Cette professeure au Département de nutrition de l'Université de Montréal a publié une recherche sur les comportements alimentaires des jeunes Québécois en lien avec leur style de vie dans le *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*.

Les arbres racontent

Sous la forme d'un code anatomique, l'histoire du climat s'écrit d'année en année au cœur des arbres. Pour la décrypter, il faut savoir lire... entre les cernes !

Gardien de ce qu'il appelle une « archive historique unique », le dendrochronologiste **Jacques Tardif** pousse la science de la lecture des anneaux de croissance des arbres jusque dans ses plus minces retranchements. Lorsqu'il se penche sur un échantillon, il ne se borne surtout pas à compter les anneaux. « Quand j'observe les cernes, je retrace à la fois le climat passé, les épidémies d'insectes qui ont attaqué l'arbre, son âge et son processus de croissance », explique ce professeur de l'Université de Winnipeg, au Manitoba.

Le titulaire de la Chaire de recherche du Canada en dendrochronologie a accédé à près de 400 ans d'histoire climatique grâce aux plus vieux arbres connus du Manitoba, de vénérables cèdres qui auraient germé vers 1415. Ces révélations viennent pallier l'absence de données sur le passé. Alors qu'on cherche à prédire les effets des changements climatiques, le climat antérieur et son effet sur les forêts consti-



Galette (ou disque) de marcotte d'épinette noire âgée de 145 ans et dont le faible diamètre démontre la lenteur de croissance.

tuent des informations précieuses pour comprendre l'avenir.

« J'ai le Manitoba comme terrain de jeu ! », s'exclame le chercheur d'origine québécoise en désignant sa carte d'échantillonnage, qui compte plus de 2600 sites, du sud jusqu'au nord profond. Le Manitoba, transition vers les Prairies, est boisé à plus de 50 p. 100. Lorsque ses étudiants et lui reviennent de leur chasse aux plus vieux arbres de la pro-

vince, l'aventure se poursuit sous la loupe.

L'anatomie du bois livre bien des indices. Chez les feuillus, les cernes blancs sont liés à des épidémies de livrée des forêts, un insecte vorace dont la larve met littéralement les arbres à nu. Les cernes doivent leur pâleur à leur faible teneur en lignine et en cellulose : l'arbre consacrait ses énergies à combattre l'envahisseur plutôt qu'à produire ces molécules complexes. Chez les conifères,

on ne trouve des cernes blancs que sur 10 arbres sur 1000, et des données préliminaires semblent confirmer que ces cernes témoignent d'incendies de forêt.

Un anneau avec une fine bande de bois final, soit la partie plus foncée à la fin de chaque cerne, trahit une fin d'été froide qui a freiné la croissance de l'arbre. La présence de petits pores dans les anneaux du chêne rappelle une inondation printanière.

Les données recueillies en dendrochronologie peuvent être mises en parallèle avec la datation au carbone 14. On peut alors tracer une véritable biographie de l'arbre et de son environnement passé.

Les arbres racontent que pendant le petit âge glaciaire, autour des années 1550 à 1850, des périodes de sécheresse de cinq à dix ans se succédaient. Elles étaient probablement dues aux courants d'air arctiques, très secs, qui balayaient le Manitoba. Depuis 1900, les périodes de sécheresse ont raccourci et les précipitations, surtout sous forme de neige, sont plus nombreuses, nous disent les arbres. Pour Jacques Tardif, ces informations permettent de mieux prédire les effets des changements climatiques à venir.

AMÉLIE DAOUST-BOISVERT

nouveau et facile

>>>> Abonnement en ligne

Allez à www.acfas.ca et activez votre compte d'utilisateur pour recevoir *Découvrir*!

www.acfas.ca 

DÉCOUVRIR

Le potentiel biopharmaceutique des plantes boréales

Il existe de multiples molécules pour lutter contre le mal du siècle, le cancer. Mais ces anticancéreux sont aussi tristement réputés pour leurs effets secondaires. **Charles Gauthier**, sous la direction de Jean Legault et André Pichette, du LASEVE (Laboratoire d'analyse et de séparation des essences végétales), s'est penché sur la capacité des dérivés d'écorces de bouleaux blancs et jaunes à combattre le cancer, et ce sans effets secondaires. En plus d'être spécifiques aux tumeurs, ces agents antitumoraux naturels pourraient revaloriser les résidus d'écorces des usines de sciage de leur région : le Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Si on sait que la forêt amazonienne recèle des vertus thérapeutiques, on sait moins que les arbres de la forêt boréale québécoise sont une grande source d'agents anticancéreux. Les écorces de bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), emblème du Québec, et blanc (*Betula papyrifera*) contiennent de nombreuses molécules aux propriétés médicinales.

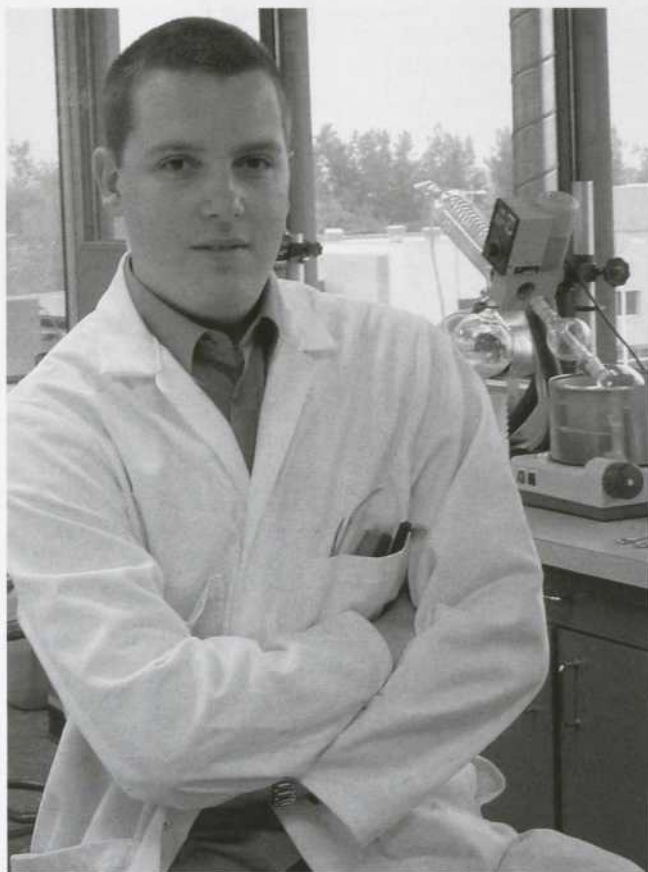
« Le bétulinol et ses dérivés, le lupéol et l'acide bétulinique, combattent le cancer, mais aussi le VIH, l'inflammation et la malaria », explique **Charles Gauthier**, doctorant à l'Université du Québec à Chicoutimi et récipiendaire du Prix Acfas – Bernard-Belleau 2007.

Plus particulièrement, l'acide bétulinique induit l'apoptose des cellules cancéreuses et inhibe la croissance des tumeurs, sans aucun effet secondaire connu. Le gros problème de cette molécule réside dans sa faible hydrosolubilité, compliquant son absorption et sa distribution dans le corps. Charles Gauthier et ses directeurs y ont ajouté des sucres, créant des saponines, plus facilement absorbables.

« Nous avons développé une réelle expertise dans la synthèse des saponines », poursuit le chercheur. Il va lui-même dans le bois prélever les écorces de bouleaux, puis extrait le bétulinol par chromatographie sur silice. L'acide bétulinique, synthétisé à partir du bétulinol, est couplé à différents sucres, créant ainsi des saponines à un et deux sucres.

En plus de la récolte d'échantillons et de la synthèse organique, Charles Gauthier évalue l'activité antitumorale de ses molécules *in vitro* sur des lignées cancéreuses humaines de poumon et de côlon, et *in vivo*, sur des souris. Les saponines d'acide bétulinique se révèlent des agents anticancéreux plus efficaces, et parfois même plus sélectifs, que l'acide bétulinique lui-même.

« Ce qui m'a plu de ma maîtrise à mon doctorat, c'est la multidisciplinarité. » M. Gauthier a également rédigé une partie du



Le Prix Acfas – Bernard-Belleau 2007 a été décerné à Charles Gauthier, doctorant à l'Université du Québec à Chicoutimi, pour ses travaux sur les agents anticancéreux des arbres de la forêt boréale.

PHOTO : MARIANNE PICHON

brevet qu'il a déposé avec André Pichette et Jean Legault, où les chercheurs revendiquent les droits d'utilisation des fameuses molécules comme agents anticancéreux et anti-inflammatoires.

Cela fera bientôt six ans que le chercheur travaille sur ce sujet. La suite ? « J'aimerais faire un post-doctorat en Europe, où ils ont plus d'expertise concernant les produits naturels. » Il ne reniera pas sa région pour autant. « Je viens du Lac-Saint-Jean et j'ai fait toutes mes études à Chicoutimi. Je suis fier de trouver des agents thérapeutiques qui viennent de la forêt boréale. On peut, grâce à notre expertise, publier des articles reconnus internationalement. »

JOANNA PRIME

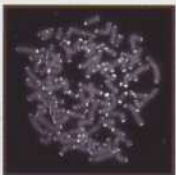
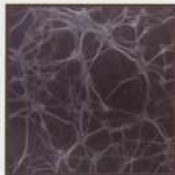


Acfas



16^e

Concours de vulgarisation de la recherche de l'Acfas



KANT A TOUT D'ABORD FAI
FIGURE de PIONNIER AV
UN ESSAI COSMOLOGIQU
ÉTONNANT INTITULÉ
Histoire générale
de la nature et
théorie du ciel (1755)

Le Concours de vulgarisation de la recherche de l'Association francophone pour le savoir - Acfas est l'occasion de rendre accessibles au grand public tous les domaines de la recherche, de la sociologie à l'océanographie, de la littérature aux biotechnologies.

Pour qui ?

Les étudiantes et étudiants universitaires des 2^e et 3^e cycles;
Les chercheuses et chercheurs des centres de recherche publics et privés;

Les professeures et professeurs de cégep et d'université ainsi que toute autre personne faisant de la recherche dans ces établissements.

Comment participer ?

Vous soumettez un article traitant de votre objet de recherche, dans un langage accessible au « grand public ».

La qualité de la rédaction, la rigueur scientifique, le souci de vulgarisation et l'originalité du traitement seront les critères de base retenus par le jury.

Prix

Cinq prix de 2 000 \$, et la publication des textes primés.

CLÔTURE DU CONCOURS : 1^{ER} MARS 2008

Inscription et information

www.acfas.ca | concours@acfas.ca | Tél. : 514-849-0045 poste 221



Association francophone
pour le savoir

Acfas

Développement
économique, Innovation
et Exportation

Québec



Les systèmes nationaux d'innovation



Dans les années 1990, une nouvelle compréhension de la science, de la technologie et de l'innovation est apparue, une sorte de solution de rechange à la compréhension traditionnelle reposant sur ce qu'il est convenu d'appeler le « modèle linéaire de l'innovation ». En effet, on avance maintenant que le système de la recherche universitaire baigne dans un système plus large composé des industries, des gouvernements et de leur environnement ou culture. On appelle cet ensemble « système national de l'innovation ». La renaissance d'une telle conception relève d'auteurs comme Chris Freeman, Bengt-Ake Lundvall et Richard Nelson.

Je dis bien renaissance, car il s'agit d'une conception très ancienne. L'analyse systémique, en fait, remonte aux années 1950 et a été rapidement appliquée à diverses disciplines – au nombre desquelles figure l'analyse de la science, de la technologie et de l'innovation – notamment par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), qui en a fait vivement la promotion. Dès les années 1960, l'Organisation développe une compréhension de la politique scientifique essentiellement basée sur une

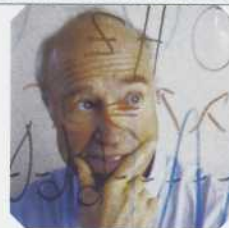
approche systémique. On enjoint les gouvernements d'harmoniser et d'exploiter ensemble leurs politiques (économiques, commerciales, sociales, etc.), toutes très cloisonnées, au profit de la science, de la technologie et de l'innovation. Très tôt également, on suggère de faire travailler conjointement les universités et les industries en ce sens. Une telle conception a eu beaucoup d'influence sur la politique des États membres, peu d'entre eux disposant à l'époque des outils conceptuels permettant de développer des politiques.

Un cadre statistique a également été mis en place dès les années 1960, qui permet justement de mesurer les relations entre les éléments du système. Le manuel de Frascati de l'OCDE participe en fait directement à l'approche systémique. On y suggère de mesurer les activités de recherche réalisées dans chacun des secteurs composant un système national d'innovation, notamment les universités, les laboratoires gouvernementaux et les entreprises. La somme de ces activités est connue sous le nom de « dépense intérieure de recherche-développement », ou DIRD. Également, le manuel propose de construire une matrice croisant les flux

monétaires entre les secteurs. On peut ainsi connaître les *sources* du financement de la recherche et leur destination, soit les *exécutants*. Il est possible de mesurer, par exemple, la part du financement de la recherche universitaire qui provient de l'industrie.

Ces statistiques ont été jugées satisfaisantes jusqu'à récemment. Mais aujourd'hui, il n'est pas rare d'entendre dire que les théories sur les systèmes nationaux d'innovation manquent d'empirie, c'est-à-dire qu'elles ne parviennent pas à mesurer adéquatement ces systèmes, leur complexité et les liens que les secteurs tissent entre eux. Les principales statistiques demeurent celles sur la R-D. Quant aux (quelques) statistiques plus nouvelles, il n'existe pas de collecte systématique et standardisée pour elles, ce qui fait qu'elles sont souvent jugées inadéquates.

Une telle critique a conduit à la production d'un rapport très discuté à l'OCDE il y a quelques années. L'idée centrale du rapport : la statistique ne dit pas tout. Il s'agit plutôt de combiner mesures quantitatives et qualitatives pour bien apprécier la dynamique des systèmes nationaux d'innovation. Pour certains, c'est là un retour en arrière. Si l'on ne peut mesurer un concept, c'est que celui-ci ne décrit pas bien la réalité. Chose certaine, le débat est un témoin contemporain d'une controverse très ancienne dont les termes sont objectivité et subjectivité, quantité et qualité. Il reflète aussi que la statistique, malgré des souhaits répétés, n'a pas encore imposé totalement sa vision des choses et que, lorsqu'elle y parvient, c'est au prix d'efforts soutenus et de difficultés jamais entièrement résolues.



Ne partez pas chez le médecin sans votre calculatrice

Que c'est donc agréable cette visite annuelle chez votre médecin de famille ! Après tout, il est si sympathique, et qui plus est, chaque fois, il ne fait que confirmer que vous êtes en excellente santé ! Sauf que... cette fois, il vous apprend que selon le résultat de votre dernier test de sang, vous souffrez d'une maladie grave appelée Epahspot. Du même coup, il vous informe que le test est fiable dans 96 % des cas et que, au sein de la population, une personne sur 200 est affectée par cette maladie. Fort de toutes ces données, à quel point devriez-vous être inquiet ?

Un peu de mathématique pourrait se révéler utile. En effet, il faut bien comprendre que le test n'est pas fiable à 100 %. Donc, des individus, parmi ceux en parfaite santé – et c'est le cas de 99,5 % de la population — seront, par conséquent, faussement identifiés comme atteints de la maladie. Voilà qui vous donne espoir d'être parmi eux ! Faisons les calculs. Supposons que 10 000 personnes ont été testées. Comme une personne sur 200 souffrirait de la maladie, 50 parmi les 10 000 en souffriraient (car $\frac{1}{200} \times 10\,000 = 50$). De ces 50 individus, 96 % seront diagnostiqués « positif », soit un total de 48. Quant aux 9 950 autres personnes (qui n'ont pas la mala-

die), 4 % d'entre elles seront aussi à tort diagnostiquées « positif », soit un total de $\frac{4}{100} \times 9950 = 398$. Somme toute, 48 personnes malades seront déclarées « malades », alors que 398 personnes non malades seront aussi déclarées « malades ». Il en résulte donc que la probabilité d'ef-

fectivement avoir la maladie Epahspot lorsque vous êtes diagnostiqué « positif » est égale à

$$\frac{48}{48 + 398} = \frac{48}{446} = 0,107623,$$

soit un peu moins de 11 %.

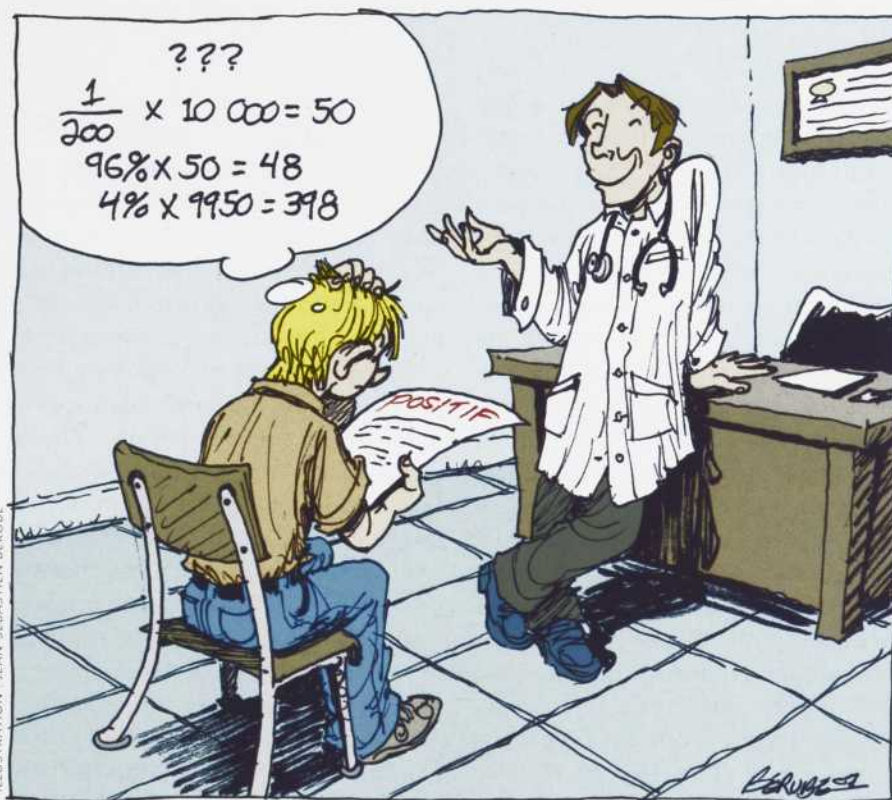


ILLUSTRATION : JEAN-SÉBASTIEN BERUBE



Thomas Bayes, 1702-1761.

Il s'agit d'une application classique du théorème de Bayes, lequel s'énonce comme suit :

« $P[A|B] = P[A]P[B|A] / (P[A]P[B|A] + P[A^*]P[B|A^*])$ », où A^* désigne le complément de A .

C'est Laplace qui a appelé ce résultat le « théorème de Bayes » en l'honneur de Thomas Bayes. Dans notre exemple, $A =$ « être malade », $B =$ « tester positif », $P[A] = 1/200$, $P[A^*] = 199/200$, $P[B|A] = 96/100$ et $P[B|A^*] = 4/100$.

Vous pouvez donc être légèrement rassuré, car il y a moins de 11 chances sur 100 que vous soyez affecté de cette maladie grave !

C'est pourquoi, la prochaine fois que vous visiterez votre médecin, ne partez pas sans votre calculatrice ! Au fait, avez-vous songé à inverser les lettres du mot Epahspot... ?

JEAN-MARIE DE KONINCK

PHOTO DE J.-M. DE KONINCK - MARC ROBITAILLE

Pierre-André

L'homme des PME

L'économiste, professeur émérite de l'Université du Québec à Trois-Rivières, défend l'« empire de l'imagination ».

MATHIEU-ROBERT SAUVÉ

« Vous croyez être riches parce que vous avez de l'or et de l'argent. Votre erreur me fait pitié. Croyez-moi, quittez le pays des vils métaux ; venez dans l'empire de l'imagination ; et je vous promets des richesses qui vous étonneront vous-mêmes. »

Cette citation de Montesquieu apparaît dans la conclusion de *Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance* (Presses de l'Université du Québec), œuvre maîtresse de l'économiste Pierre-André Julien traduite en sept langues. L'« empire de l'imagination », auquel le philosophe de la Rome antique cité par Montesquieu se référait, anime l'économiste depuis quatre décennies. « Ce n'est pas l'argent qui mène le monde, mais les idées », poursuit ce professeur nommé chevalier de l'Ordre national du Québec en 2006. L'entrepreneuriat est d'abord une question de « connaissances diffuses et donc d'idées dans l'air », estime M. Julien, aussi créateur de la Chaire Bell pour les petites et moyennes entreprises (PME) de classe mondiale. IPL à Saint-Damien-de-Bellechasse, Soucy international à Drummondville, Premier Tech à Rivière-du-Loup et bien d'autres fleurons de l'économie québécoise ont innové dans leur discipline respective avant de conquérir le monde. Elles ont d'abord été des PME.

« Mon laboratoire, il est autour de nous », explique M. Julien par une belle journée d'été, attablé à un restaurant de Trois-Rivières en compagnie du journaliste de *Découvrir*. Nous sommes dans une région qui a eu ses heures de gloire, mais qui a durement encaissé le choc de la récession des années 1980. Vingt ans plus tôt, c'est à Shawinigan qu'on trouvait les salaires les plus élevés du Canada — avec Sarnia en Ontario. Les grandes compagnies papetières faisaient des affaires d'or et la main-d'œuvre en bénéficiait. Puis, à cause de la mondialisation, ces géants ont disparu ou déménagé, laissant dans la région chômage et désolation.

Si l'économie reprend, c'est largement à cause de l'essor de l'entrepreneuriat régional. Plus de 500 entreprises fleurissent en Mauricie. Non seulement dans le secteur des pâtes et papiers, mais aussi dans la production de métaux légers, de bois et de matériaux de construction. Des secteurs comme l'aéronautique, l'électronique, la plasticothermologie, l'environnement, l'énergie, l'hydrogène et la biotechnologie sont en plein essor.

Pierre-André Julien note que cette force économique est porteuse d'un meilleur avenir que ce que pouvaient offrir les multinationales à leur apogée. Les PME rassemblent

Julien



55 p. 100 de la main-d'œuvre active et comptent pour 99 p. 100 des entreprises. Elles ont le potentiel de renouveler l'économie régionale. « De 5 à 10 p. 100 des PME peuvent changer les choses, et ce sont celles-là qui m'intéressent. »

Pour sa maîtrise en 1964 et son doctorat en 1969, tous deux défendus à l'Université de Louvain, en Belgique, M. Julien s'était penché sur la prospective économique. Ce n'est qu'en 1978 qu'il se tourne vers les PME à l'invitation d'un chercheur de l'UQTR, Joseph Chicha. « Il m'avait dit d'explorer cette piste; à son avis, c'était autour des PME que l'avenir économique des régions se jouait. Il avait vu juste. »

La théorie capitaliste traditionnelle s'appuie sur une vieille loi : chacun travaille contre chacun; il n'y a pas d'amis en affaires. « Les PME renversent ce dogme : elles ne peuvent réussir qu'en fonction des réseaux », résume l'économiste.

Aujourd'hui, l'Institut de recherche sur les PME, basé à Trois-Rivières, compte 70 chercheurs, dont plusieurs étudiants aux cycles supérieurs, et génère des fonds de 1,8 million de dollars. Pierre-André Julien, même s'il est officiellement à la retraite, continue de diriger les recherches de huit étudiants. Et on peut le rencontrer un vendredi du mois d'août, alors que 90 p. 100 des universitaires sont en congé...

« Bonjour, Pierre-André. Comment ça va ? » Nous sommes interrompus dans notre conversation par le maire de Trois-Rivières, Yves Lévesque, qui salue mon hôte. Ce dernier serait-il actif au sein du conseil municipal? « Non, mais j'aimerais bien ça! Il aurait de l'impact », lance le maire, qui est déjà parti serrer d'autres mains.

Un citoyen modèle? Peut-être pour les édiles municipaux, mais Pierre-André Julien n'a pas la langue dans sa poche. Il sort régulièrement de ses gonds pour dénoncer les comités d'éthique (une bureaucratie inutile, selon lui), les membres de la génération X (des individualistes) ou ces anciens premiers ministres qui trouvent que les Québécois ne travaillent pas suffisamment... Une ►

PHOTOS : RACHEL CÔTE / WWW.RACHELCOTE.COM

de ses dernières salves dans *Le Devoir* (25 octobre 2006) prenait à partie Lucien Bouchard, à qui il reprochait de « relancer les demi-vérités du manifeste *Pour un Québec lucide* ».

Le style, c'est l'homme. Dans le plus populaire de ses 22 livres, cité plus haut (sans compter près de 100 articles scientifiques dans des revues savantes), il écrit que son analyse des PME est une « métaphore des romans policiers ». Comme Sherlock Holmes et l'enquêteur Maigret qui suivent des pistes très complexes, mais complémentaires, pour venir à bout des énigmes, les PME s'appuient sur le succès de l'ensemble pour percer dans une économie de plus en plus complexe. « Dans notre vocabulaire, on appelle les PME les plus performantes des "gazelles" : elles doivent courir vite pour ne pas se faire manger par les lions ! Entre-temps, elles survivent parce qu'elles acquièrent de nouvelles idées. Les gazelles ne représentent que 5 à 20 p. 100 des PME, mais génèrent de 60 à 80 p. 100 des emplois. »

Une maison de rêve

Âgé de 68 ans, barbe grisonnante et cheveux en brousaille, Pierre-André Julien aurait pu jouer dans un film sur la rébellion des Patriotes. Il n'aurait pas refusé le rôle, car il épouse leur cause. « J'ai été membre du Rassemblement pour l'indépendance nationale à ses débuts, aux côtés de Pierre Bourgault et André D'Allemagne », dit-il fièrement.

Devant sa magnifique demeure de Sainte-Angèle-de-Laval, sur la rive sud du fleuve, face à Trois-Rivières, flotte un immense drapeau du Québec. « Nous avons beau-



Devant leur propriété, en contrebas, on peut voir des rangées de poiriers qui croulent sous le poids des fruits. C'est l'œuvre de l'une de leurs filles, qui a proposé de cultiver une partie de leur terre. Elle revend les fruits au marché.

Une visite de la maison historique en pierre suffit pour se convaincre des multiples talents de « l'un des principaux experts des PME au monde », selon Léopold Gagnon, qui a tenu à mentionner son admiration pour M. Julien quand ce dernier a reçu la décoration de l'État québécois. Il a réparé lui-même plusieurs meubles, et la décoration intérieure a été pensée en fonction de l'architecture du 19^e siècle. « Quand on m'a offert un emploi

« DANS NOTRE VOCABULAIRE, ON APPELLE LES PME LES PLUS PERFORMANTES DES "GAZELLES" : ELLES DOIVENT COURIR VITE POUR NE PAS SE FAIRE MANGER PAR LES LIONS ! »

coup lutté pour nos idées », lance sa compagne, Suzanne Plamondon, présentée amicalement par son mari comme une ancienne sympathisante felquiste. D'ailleurs, ils avaient reçu la visite des policiers durant la Crise d'octobre, mais avaient échappé au cachot. La tante de Pierre-André, Pauline Julien, n'avait pas eu cette chance.

M. Julien, ici, n'a ni cellulaire ni connexion Internet. Dans sa maison construite au 19^e siècle, il manipule plutôt les outils de l'ébéniste. « J'adore bricoler avec les enfants. J'ai refait presque tout l'intérieur de ma maison. »

à HEC Montréal, j'ai demandé s'il serait possible que je retrouve la même qualité de vie qu'ici : une maison pleine d'histoire, à 15 minutes de l'université. »

Évidemment, aucune offre ne pouvait rivaliser avec le trésor qu'il possédait. D'autant plus que Pierre-André Julien et sa femme ont élevé ici cinq enfants et y reçoivent régulièrement leurs sept petits-enfants. « Ça fait des fêtes animées », reconnaît en riant Mme Plamondon, qui a tenu dans sa grange, pendant 15 ans, un café-théâtre très couru où se sont produites, notamment, Clémence Desrochers et... Pauline Julien. ◀



On n'est jamais trop curieux.

—◆—
www.ledevoir.com

Géologie et À la recherche

exploration minière che du filon

Les deux pieds dans la rivière, rinçant le sable dans sa battée, guettant la paillette jaune qui le rendra riche, le chercheur d'or d'hier serait surpris en voyant les outils dont disposent ceux d'aujourd'hui, les géologues. Si l'on peut encore faire fortune en découvrant un filon, on ne s'improvise plus prospecteur. Processus de minéralisation, outils d'exploration ou matériel informatique de modélisation, les géologues des universités et des compagnies d'exploration sont à la fine pointe de la technoscience dans tous ces domaines.

FRANÇOIS WATIER

Les ressources minérales du Canada en général, et du Québec en particulier, sont importantes. C'est du moins l'avis des entreprises d'exploration minière qui ont répondu à une enquête de l'Institut Fraser, un groupe d'études politico-économiques. Ce dernier leur demande chaque année leur avis sur l'attractivité de plus de 60 régions du monde. Depuis longtemps, le Québec se

place dans le peloton de tête des dix territoires les plus séduisants, et cette année, il figure en première place. Par ailleurs, le PIB industriel de l'industrie minière et pétrolière au Québec augmentait de 36,7 p. 100 entre décembre 2005 et décembre 2006. À titre de comparaison, l'augmentation du PIB toutes industries confondues se situait à 1,5 p. 100 pour la même période. Une industrie qui se porte

bien et un sous-sol prometteur : rien d'étonnant à ce que les universités soient le siège de nombreuses recherches en géologie. En 2005, par exemple, on dénombrait 472 publications scientifiques consacrées aux sciences de la Terre et de l'espace, ce qui faisait du Québec la troisième province canadienne en nombre de travaux de recherche dans le domaine.

Avant la Deuxième Guerre mondiale, la prospection se faisait « au petit bonheur la chance », à partir d'observations de terrain. Aujourd'hui, il est devenu nécessaire de relever un certain nombre d'indices aboutissant à une probabilité suffisante pour justifier le coût de la campagne de forage qui mettra au jour un gisement. Autrement dit, il faut savoir où chercher pour trouver. Les compagnies d'exploration sont donc



PHOTO : GHISLAIN POIRIER, STORNOWAY DIAMONDS CORP.

Camp d'exploration Renard. Il s'agit d'un projet d'exploration diamantifère situé à 400 km au nord de Chibougamau, au Québec.



Prospecteurs inuits examinant un affleurement de roches minéralisées en nickel et cuivre. Fosse de l'Ungava, Nunavik.

SOURCE : FONDUS D'EXPLORATION MINIERE DU NUNAVIK



Galerie d'accès sous-terrain, gisements Renard 2 et 3.

Quelques définitions

Les géosciences regroupent plusieurs disciplines qui offrent aux chercheurs de ressources minérales des renseignements précieux pour savoir où et comment trouver des indices.

La GÉOPHYSIQUE étudie les propriétés physiques du globe terrestre : conductivité électrique, susceptibilité électromagnétique, anomalie gravimétrique, vitesse de propagation des ondes sismiques, etc. Les prospections géophysiques fournissent des indications sur la nature des roches étudiées.

La GÉOCHIMIE est la science de la chimie des roches. Il est évidemment nécessaire de connaître la composition du sous-sol que l'on compte explorer en vue d'une potentielle exploitation, et en particulier les éléments chimiques associés aux minéralisations recherchées.

Les mouvements des parties de la Terre sont étudiés par la GÉODYNAMIQUE. Cette discipline est particulièrement importante, car la plupart des dépôts sont les conséquences de mouvements de fluides internes de la croûte et du manteau terrestre.

La MINÉRALOGIE est la connaissance des minéraux constitutifs d'une roche. Les minéraux à valeur économique étant souvent associés à d'autres minéraux, il est particulièrement important d'en connaître les interactions.

à la recherche d'informations théoriques sur les processus de minéralisation et de données géoscientifiques sur les régions visées.

Jean-Pierre Thomassin, directeur général de l'Association de l'exploration minière du Québec (AEMQ), souligne la difficulté de la tâche : « En grossissant le trait, on pourrait dire que 99,9 p. 100 des explorations n'aboutissent pas. » Pour les entreprises, l'obtention d'informations géologiques fiables est donc cruciale. « Si certaines entreprises préfèrent compter sur elles-mêmes, le secteur de l'exploration étant très concurrentiel, d'autres travaillent en collaboration avec les chercheurs, et beaucoup soutiennent les programmes de recherche universitaire », ajoute-t-il.

UNE GÉOLOGIE DÉSORMAIS PLUS QUANTITATIVE QUE QUALITATIVE

Selon Denis Bois, directeur de l'Unité de recherche et de service en technologie minérale (URSTM), basée à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT), « nous sommes entrés depuis plusieurs années dans l'ère de la géologie quantitative ». Ce groupe de recherche vise à constituer la base de données scientifiques la plus complète sur un territoire. On y modélise en 3D les ensembles géologiques à partir de données très diverses : géologie structurale, géochimie... Sans oublier les données essentielles que fournissent les campagnes de prospection géophysique.

« Explorer un territoire aussi vaste que l'Abitibi en espérant découvrir un filon de 2 km de long sur 500 m de large revient à chercher une aiguille dans une botte de foin, et, qui plus est, l'aiguille est enterrée », souligne Réal Daigneault, professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) et directeur général du Consortium en exploration minière (CONSOREM). En effet, la plupart des gisements proches de la surface ont déjà été

LA MASSE DE DONNÉES GÉOLOGIQUES QU'IL EST POSSIBLE DE CUMULER EST TELLE QU'IL DEVIENT DIFFICILE DE LES SYNTHÉTISER ET D'EN DÉGAGER UNE SIGNIFICATION QUANT À LA PRÉSENCE D'UN GISEMENT EXPLOITABLE.

trouvés et exploités. Il faut donc chercher en profondeur. Si des méthodes de prospection géophysiques par forage existent, ces techniques ne peuvent être utilisées qu'en complément d'autres investigations : elles ne servent souvent qu'à confirmer ou infirmer des hypothèses sur la présence d'un gisement. De plus, les prospecteurs doivent disposer d'informations qui leur permettent de cibler leurs forages. L'URSTM a donc lancé en 2003 un projet de trois ans

ayant pour but de valoriser les données obtenues avec MEGATEM, une technologie de prospection géophysique aérienne permettant d'étudier le sous-sol. Pour ce faire, on utilise un avion qui « scanne » la région à prospecter à l'aide d'outils électromagnétiques. La technologie MEGATEM

permet de détecter des gisements polymétalliques jusqu'à une profondeur de 250 m. Les levés MEGATEM permettent aux compagnies d'exploration de se concentrer sur des zones précises. En 2000, ils ont été directement responsables de la découverte d'un gisement de zinc et de cuivre par l'entreprise Noranda, au nord du Québec, dans le secteur de Matagami.

Au sol, des outils de prospection électromagnétiques comme Infini-TEM permettent de détecter des minéralisations au-delà de 400 m. Quand on sait qu'une mine peut exploiter de la matière minérale jusqu'à 2 km sous la surface, on comprend l'utilité des forages, seul moyen d'accéder à de telles profondeurs. Mais encore une fois, les entreprises ne mettent en œuvre les campagnes de forage qu'une fois l'exploration déjà bien avancée. « Les travaux de forage ont lieu un ou deux



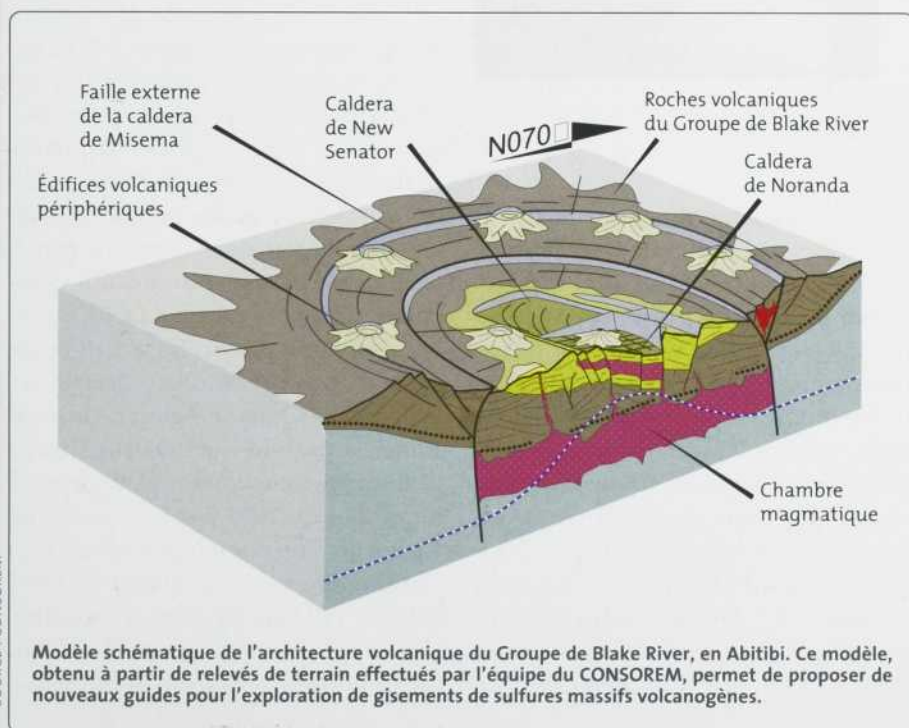
Système de mesure électromagnétique aéroportée MEGATEM. La photographie met en évidence le porteur (Dash-7) et la boucle de courant entourant le porteur.

ans après le début de l'exploration préliminaire», explique Jean-Pierre Thomassin.

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SECOURS DES PROSPECTEURS

La masse de données géologiques qu'il est possible de cumuler, qu'elles soient géophysiques, géochimiques, stratigraphiques ou structurales, est telle qu'il devient très difficile de synthétiser ces informations et d'en dégager une signification quant à la présence d'un gisement exploitable. Alors? Alors, c'est là que le CONSOREM intervient. Ce consortium réunit des organismes gouvernementaux, des universités et des entreprises privées de prospection. Fort des données géoscientifiques gouvernementales, universitaires et privées, d'une part, ainsi que de la connaissance approfondie des processus de concentration minérale et des outils de recherche de pointe, d'autre part, le CONSOREM met au point des outils de modélisation.

Pour analyser, synthétiser, trier, décrypter et finalement interpréter l'ensemble des données géologiques dont il dispose, le CONSOREM utilise



une technique de traitement de l'information née dans les années 60, parfois présentée comme relevant de l'intelligence artificielle : les réseaux neuronaux. Ce système se distingue par le fait qu'il permet l'apprentissage. Intelligent, il peut appliquer des règles de base à des problèmes non encore connus, mais qu'il considérera similaires à des problèmes connus. Il permet aussi de comparer et d'évaluer la pertinence des données qui lui sont fournies. Les « réseaux neuronaux » ont notamment permis aux chercheurs du CONSOREM de

pu ainsi découvrir l'importance du potentiel minéral des roches volcaniques des monts Otish, situés au centre géographique du Québec.

Les systèmes experts, qui fonctionnent à partir de bases de données, sont une autre approche de traitement et d'analyse de l'information. Des entreprises comme Azimut Exploration Inc., les utilisent. Les données sont ici des informations géologiques de tous ordres : analyse structurale, géochimie, géophysique, etc. Elles sont traitées par les logiciels de simulation de raisonnements déduc-

petites boîtes noires auxquelles on pose une question et qui y répondent en fonction de ce qu'elles savent déjà», souligne Jean-Pierre Thomasin. Et quand bien même le site ne serait pas jugé intéressant par le système expert, les données qui lui ont été fournies serviront pour d'autres analyses ultérieures, contribuant ainsi au développement de la base de données ou connaissances.

DES DÉCOUVERTES EN CASCADES

La bonne nouvelle pour les prospecteurs modernes, c'est que lorsqu'une

LA DÉCOUVERTE D'UN GISEMENT À L'AUTRE BOUT DE LA PLANÈTE, DANS DES CONDITIONS GÉOLOGIQUES SIMILAIRES À CELLES QU'ON TROUVE AU QUÉBEC, ENTRAÎNERA PRESQUE IMMANQUABLEMENT DES DÉCOUVERTES CHEZ NOUS.



Représentation de la racine d'un petit pluton de granodiorite syn-tectonique de 5 sur 8 km de largeur. Son contact (surface rose) est modélisé jusqu'à 2 km de profondeur. Les surfaces bleues sont des isocontours de l'inversion magnétique modélisés jusqu'à 5 km de profondeur.



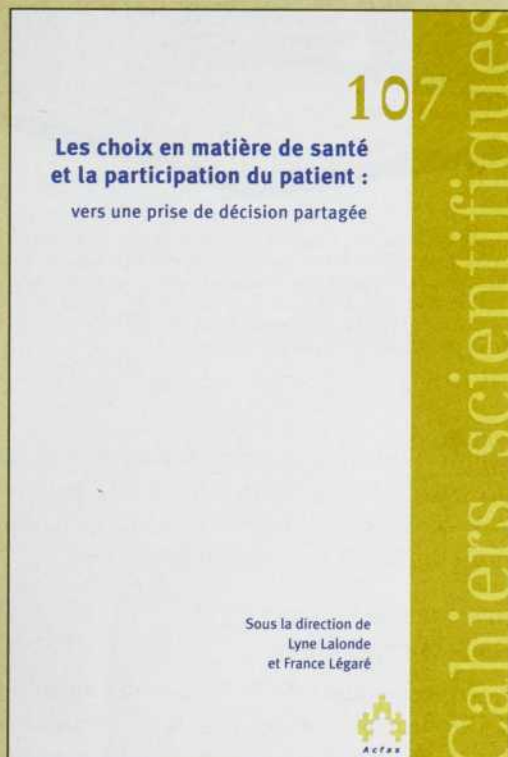
Exemple d'un modèle géologique 3D. Les propriétés géométriques et structurales, entre autres, sont attribuées aux diverses cellules du modèle, qui peut être interrogé afin de mettre en évidence des zones favorables à la mise en place de minéralisation.

cartographier les zones à fort potentiel diamantifère de l'Amérique du Nord. Les données sismiques collectées dans l'ensemble de la région avaient déjà permis de modéliser en 3D les 250 premiers kilomètres des profondeurs terrestres. Combinées avec d'autres données géophysiques et avec les connaissances actuelles du type de roches susceptibles d'abriter des diamants, les kimberlites, et traitées par les réseaux neuronaux, ces informations ont conduit à la reconstitution d'un modèle prédisant la présence potentielle de diamants. On a

tifs au cœur des systèmes experts. On peut alors savoir si telle information géologique correspond à tel type de minéralisation. En fait, à partir de modèles existants, les systèmes experts peuvent prédire si un site donné est intéressant. Il suffit pour cela de lui fournir les paramètres caractéristiques de la zone étudiée. Le système peut alors reconnaître — ou non — des environnements géologiques qui ont déjà donné des résultats probants. Si tel est le cas, les chances de trouver un gisement à proximité sont accrues. « Ce sont de véritables

équipe trouve un gisement, les découvertes peuvent se succéder par un effet boule de neige. « Si un processus géologique a pu entraîner la formation d'un gisement, alors les conditions ont été réunies pour que d'autres dépôts se soient formés à proximité », assure Réal Daigneault, chercheur à l'UQAC et au CONSOREM. Ce n'est donc pas un hasard si beaucoup d'entreprises d'exploration se concentrent dans la région de la Baie-James autour du site Roberto, lieu de la découverte-événement d'un gisement d'or en 2005 par la compagnie Virginia, une société d'exploration minière dont le siège social est situé dans la ville de Québec. La compagnie a créé la surprise en localisant un important dépôt aurifère qu'elle

La collection des Cahiers scientifiques



www.acfas.ca/cahiers

Actes de colloques du congrès de l'Acfas

en vente chez votre libraire

- n° DERNIÈRES PARUTIONS :**
- 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 Sauvè, 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, Édith Gaudreau et Marie Angèle Grimaud
 - 106** Technologie langagière et apprentissage des langues.
Sous la direction de Lise Duquette et Claude Saint-Jacques

La tenue d'un colloque est une occasion d'échanges mais aussi un bon moment pour faire le point en publiant 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.

a par la suite vendu à Gold Corp, une entreprise d'exploitation minière, pour quelque 500 millions de dollars.

Mais au-delà même du contexte géographique, c'est le contexte géologique qui importe. La découverte d'un gisement à l'autre bout de la planète, dans des conditions géologiques similaires à celles qu'on trouve au Québec, entraînera presque inévitablement des découvertes chez nous. Réal Daigneault cite en exemple le gisement polymétallique d'Olympic Dam, en Australie, qui suscite de grands espoirs au Québec parce qu'il présente des caractéristiques géologiques susceptibles d'être présentes aussi ici. C'est du moins l'espoir de nombreuses compa-

La modélisation 3D



Le développement de modèles tridimensionnels fiables implique l'intégration de grandes quantités de données lithologiques, structurales, géochimiques, géophysiques et de forages de diverses origines. La modélisation géologique 3D est un outil interactif pour l'exploration de dépôts métallifères, car elle mise sur un processus d'interrogation des données en 3D pour la définition de cibles d'exploration en profondeur.

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

gnies d'exploration, qui se concentrent, entre autres, dans la « province » de Grenville, l'une des 17 régions géologiques canadiennes, localisée sur une large bande longeant le nord du fleuve Saint-Laurent.

DES ROCHES PRÉCAMBRIENNES AUX SÉDIMENTS GLACIAIRES

Le réseau Diversification de l'exploitation minière au Québec (DIVEX) étudie les processus de minéralisation des métaux. Ainsi, un groupe de recherche s'est penché sur les oxydes de fer pouvant être utilisés comme marqueur de ce type de dépôt. Si l'on connaît la composition d'un oxyde de fer, on pourra déterminer quel type de minéralisation le dépôt peut contenir. Les recherches du DIVEX portent aussi sur la caractérisation des kimberlites à partir des grenats contenus dans la roche. Mais pour mener à bien leurs travaux, les chercheurs doivent disposer d'échantillons provenant de kimberlites diamantifères. C'est justement là que réside la difficulté. « Les entreprises sont réticentes à confier leurs échantillons. Il est vrai que nous touchons un sujet sensible, mais je n'ai jamais vu une telle confidentialité », déplore Sarah-Jane Barnes, chercheuse au DIVEX et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en métallogénie magmatique.

Tout ceci s'applique évidemment aux roches vertes précambriennes de l'Abitibi ou aux autres formations géologiques anciennes, mais, à l'URSTM, on n'oublie pas les formations glaciaires récentes du quaternaire. Les chercheurs et les entreprises étudient la chimie et la composition minéralogique de ces formations et, à partir de leur dispersion géographique, peuvent remonter à la source d'indices intéressants. En effet, les glaciers du quaternaire, par leurs mouvements et leur dynamique interne, ont raboté les roches sur lesquelles ils reposaient, entraînant blocs, graviers et farines glaciaires. Il

s'agit de reconstituer l'itinéraire de ces formations pour en arriver à la roche d'origine et au gisement, si, bien sûr, leur composition est prometteuse.

UNE RECHERCHE VALORISÉE

Les objectifs de la recherche minérale sont principalement axés sur les besoins des entreprises d'exploration minière. Que l'on considère l'URSTM, le CONSOREM ou le projet DIVEX, les premiers bénéficiaires des résultats sont les compagnies « juniors », et les travaux de ces groupes de recherche se font en collaboration avec les entreprises de prospection. Le programme de recherche conjoint entre la compagnie Virginia et l'INRS dans le cadre du projet DIVEX illustre bien ces liens étroits entre les entreprises et les universités. « Lorsque nous avons constaté l'importance de notre découverte à l'occasion du projet Éléonore, nous avons pensé que nous avions là un sujet de doctorat », soutient Paul Archer, vice-président de Virginia. Le tout s'est concrétisé en 2005 avec le développement du projet de recherche « Étude métallogénique du projet Éléonore, mines d'or Virginia, Baie-James », supervisé par Benoît Dubé, professeur à l'Institut national de la recherche scientifique et chercheur à la Commission géologique du Canada, dont l'un des axes de recherche porte sur les minéralisations aurifères.


PRESQUE 4 MILLIARDS D'ANNÉES SOUS NOS PIEDS

Le Québec recèle des roches parmi les plus anciennes de la planète. Alors que la formation de la Terre remonte à quelque 4,5 milliards d'années, une découverte conjointe du Centre de recherche en géochimie et géodynamique (GEOTOP) et du ministère des Ressources naturelles et de la faune (MNR), en 2002, date à 3,8 milliards d'années les roches volcaniques de Porpoise Cove dans le nord du Québec, près du village d'Inukjuak. Plusieurs épisodes se succéderont pour former l'ensemble du bouclier continental nord-américain du précambrien, période qui s'étend de 3,8 milliards à 550 millions d'années. Au Québec, ces roches couvrent une ligne allant de Val d'Or à l'embouchure du fleuve Churchill au Labrador, et dans la province géologique de Grenville. Ce sont les reliquats d'une grande chaîne de montagnes née il y a environ 1 milliard d'années. C'est dans cet ensemble précambrien que se trouve la ceinture de roches vertes volcaniques de l'Abitibi, exploitée pour ses métaux précieux ou industriels.

Le deuxième grand ensemble géologique québécois est représenté par des terrains dits primaires. Ce sont la plateforme du Saint-Laurent et les Appalaches au sud de la province, qui ont vu le jour entre 500 et 250 millions d'années.

Enfin, le troisième et dernier grand ensemble de formations est beaucoup plus récent. Il s'agit des dépôts gla-

ciaires du quaternaire (depuis 1,5 million d'années), un ensemble non délimité géographiquement. Ces formations géologiques sont issues du broyage des roches par les mouvements des glaciers qui recouvraient le nord du continent américain jusqu'à il y a 8 000 ans. Elles ont pris une place importante dans l'économie et la végétation du Québec. Les « farines » glaciaires ont facilité l'apparition de forêts et les exploitations agricoles. Les tills, mélanges de farine et de blocs multimétriques, ont permis, par exemple, la construction des grands barrages du Nord québécois. ◀



Les sciences de la Terre à l'UQAC

- Géologie
- Génie géologique

Si la nature vous inTERREsse...

Environnement • Exploration minière

- Hydrogéologie Géotechnique
- Volcanologie • Géochimie • Géomatique

Une carrière passionnante alliant science, nature, voyages, plein air...

Pour plus de renseignements
418 545-5011, poste 5202
1 800 463-9880, poste 5202
ue_sc-terre@uqac.ca
geologie.uqac.ca

UQAC
Université du Québec à Chicoutimi



LES PRIX DU QUÉBEC 2007

Hommage à cinq grands scientifiques

Cinq personnes remarquables, pour leur parcours d'une rare envergure et leur contribution hors du commun au développement économique et social du Québec, se sont vu remettre la plus haute distinction honorifique attribuée par le gouvernement du Québec, les Prix du Québec. Chacune à sa manière, ces personnes d'exception ont non seulement enrichi notre trésor collectif, mais elles offrent à la relève une puissante incitation à conjuguer le verbe oser à la mesure de leurs rêves

Yves BERGERON



PRIX MARIE-VICTORIN

Le prix Marie-Victorin, dédié à la recherche dans le secteur des sciences de la nature et du génie, est accordé à Yves Bergeron, sommité internationale dans le domaine de l'écologie forestière et ardent défenseur de la forêt boréale. Yves Bergeron, qui est biologiste, a été l'un des premiers au Québec à décrire finement l'écologie d'un territoire dans le but d'en permettre l'aménagement éclairé.

Yves Bergeron donne vraiment tout son sens à l'expression « travailler sur le terrain ». En effet, les études effectuées au sein du Groupe de recherche en écologie forestière, qu'il a mis sur pied en 1989, ont mené à la transformation d'un territoire de 8 000 hectares situé au nord-ouest de l'Abitibi en un véritable laboratoire à ciel ouvert. Grand vulgarisateur et rassembleur, le biologiste y travaille main dans la main avec les gestionnaires industriels et gouvernementaux pour les aider à rendre leurs pratiques plus durables et assurer la pérennité de la forêt boréale, l'un des plus précieux joyaux du patrimoine québécois.

Auteur de plus de 200 publications scientifiques, Yves Bergeron a été conférencier dans plusieurs pays. Entre autres distinctions, il a reçu le prix Méritas de la recherche forestière du Conseil de la recherche forestière du Québec en 1997 et le prix Michel-Jurdant de l'ACFAS en 1999. Depuis 1998, Yves Bergeron est à la fois professeur à l'Université du Québec à Montréal et à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, titulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-UQAT-UQAM et depuis 2003, également titulaire de la Chaire de recherche du Canada en écologie et aménagement forestier durable.

Richard E. TREMBLAY

PRIX LÉON-GÉRIN



Le prix Léon-Gérin, dédié au domaine des sciences humaines, est décerné à Richard Tremblay. Jusqu'à maintenant, ce psychologue a observé systématiquement quelque 30 000 enfants, dans le cadre de ses travaux sur le développement moral et social de l'enfant, particulièrement sur l'origine de l'agressivité de l'être humain. Il s'agit d'une des études les plus exhaustives jamais menées en matière de développement de l'enfant. Sa conclusion déconcerte : l'être humain se montre agressif et violent dès sa naissance, apprenant par la suite progressivement en société à réprimer ses pulsions innées. Richard Tremblay a donc littéralement renversé la façon d'envisager le développement de la violence. Depuis maintenant près de 25 ans, Richard Tremblay et son équipe de chercheurs observent scientifiquement les caractéristiques biologiques, psychologiques et sociales d'une cohorte de 1 000 garçons.

Professeur aux départements de psychiatrie, de psychologie et de pédiatrie de l'Université de Montréal et titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur le développement de l'enfant, Richard Tremblay est à l'origine d'une véritable école du développement social de l'enfant. Ses idées trouvent un écho à l'échelle internationale, particulièrement en Europe. Il est directeur du Groupe de recherche sur l'inadaptation psychosociale chez l'enfant et du Centre d'excellence sur le développement des jeunes enfants, membre de la Société royale du Canada, et l'auteur de plus de 400 articles, chapitres de livres et ouvrages scientifiques.

Yves MORIN



PRIX ARMAND-FRAPPIER

Le prix Armand-Frappier, attribué pour la création ou le développement d'établissements de recherche ou pour l'administration et la promotion de la recherche, est décerné au cardiologue Yves Morin. Au cours d'une fructueuse carrière, il a travaillé sans relâche à l'avancement de la recherche sur les maladies cardiaques ainsi qu'à l'administration de la recherche, à la grandeur du Québec et du Canada.

Yves Morin a présidé le Conseil de recherches médicales du Québec et plusieurs commissions. Il a aussi été vice-président du Conseil de recherches médicales du Canada. Dans les années 90, il joue un rôle de premier plan dans la création des instituts de recherche en

santé du Canada. En 2001, il est nommé sénateur et conseiller ministériel spécial pour la recherche en santé. Depuis 2005, il préside la Fondation pour la recherche en santé Rx&D et copréside le Partenariat des industries canadiennes de la santé.

Yves Morin devient, en 1961, le premier clinicien salarié à temps plein de l'Université Laval, ce qui lui permet de se consacrer à la recherche. Il fait figure d'innovateur en installant un laboratoire d'hémodynamie, qu'il dirige jusqu'en 1966. À cette époque, une maladie cardiaque inconnue frappe une centaine de personnes, dont la moitié meurt. En quelques semaines, le jeune cardiologue démasque le coupable : le cobalt, métal que l'on croyait inoffensif et qu'une brasserie de Québec ajoutait à sa bière pour la faire mousser. Cette découverte vaut aussitôt à Yves Morin une reconnaissance internationale. Yves Morin a reçu l'insigne d'officier de l'Ordre du Canada en 1991, d'officier de l'Ordre national du Québec en 1995 et de chevalier de l'Ordre national du mérite, en France, en 1997.

Jacques Y. MONTPLAISIR



PRIX WILDER-PENFIELD

Le prix Wilder-Penfield, souligne les accomplissements dans le domaine des sciences biomédicales. Le prix est attribué à Jacques Montplaisir, psychiatre et chercheur en neurosciences, spécialiste des maladies du sommeil. Ce spécialiste de réputation internationale et l'un des pères de la discipline au Québec. On lui doit notamment le Centre d'étude du sommeil et des rythmes biologiques, un centre de très haute renommé qui traite annuellement plus de 1 500 patients.

Dans les années 90, Jacques Montplaisir découvre le syndrome des impatiences musculaires. Après avoir démontré que ce trouble touche le dixième de la population canadienne, il met au point et fait breveter le traitement pharmacologique aujourd'hui reconnu comme le plus efficace pour traiter cette maladie. Puis en juillet 2007, il a participé à la découverte de trois gènes de susceptibilité aux impatiences, faite par un groupe de chercheurs de Munich. Sa grande curiosité scientifique lui a par ailleurs permis de repérer, en observant le sommeil, une maladie invisible autrement. Il a ainsi découvert le trouble comportemental en sommeil paradoxal. Ce trouble, qui pousse certaines personnes à passer à l'action en rêvant, pourrait être une manifestation très précoce de la maladie de Parkinson.

Jacques Montplaisir cumule plus de 250 publications scientifiques, 55 chapitres de livres et près de 500 abrégés, faisant de lui l'un des plus cités dans sa discipline. Dans les cinq dernières années seulement, il a présenté au-delà de 100 conférences dans 27 pays et présidé plusieurs congrès internationaux en plus de superviser le travail d'étudiants de 2e et 3e cycles. Titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur le sommeil, il a été honoré par plusieurs distinctions.

Maher I. BOULOS



PRIX LIONEL-BOULET

Le prix Lionel-Boulet récompense les réalisations dans le domaine industriel. Il est attribué au professeur Maher Boulos, l'un des plus éminents spécialistes du plasma, le quatrième état de la matière. Depuis bientôt 40 ans, Maher Boulos, également ingénieur, exploite le potentiel technologique des plasmas. Pour ce faire, il crée sa propre compagnie, Tekna Systèmes Plasma Inc.

C'est à l'Université de Sherbrooke, où il obtient un poste de professeur en 1973, que Maher Boulos élabore son programme de recherche. Il acquiert rapidement une réputation internationale dans la conception de modèles mathématiques des plasmas. Mais son intérêt pour l'expérimentation l'amène à explorer le potentiel technologique des plasmas en 1985. Constatant le manque d'équipements et de connaissances, il fonde, en 1990, Tekna Systèmes Plasma Inc.. Le nouvel entrepreneur commence prudemment à vendre la torche à plasma qu'il a mise au point. Son entreprise progresse à un rythme soutenu, desservant même des centres de recherche de réputation mondiale et des multinationales.

Sa compagnie est aujourd'hui l'un des moteurs économiques de la région sherbrookoise, et Maher Boulos, quant à lui, poursuit sa mission d'exploration. Travailleur acharné, malgré sa retraite de l'Université de Sherbrooke, il supervise encore aujourd'hui des étudiants de 2e et de 3e cycles, qui se penchent sur des aspects fondamentaux des plasmas. Auteur de près de 150 publications, de deux ouvrages et de plusieurs chapitres de livres, organisateur de conférences internationales et titulaire de 25 brevets, Maher Boulos a reçu de multiples distinctions.

PAUVRES ET RICHES : DES



ÉCARTS GRANDISSANTS



PHOTO : CHRISTOPHER PILLITZ/GETTYIMAGES

Pauvres et riches ne vivent pas sur la même planète. Et selon les statistiques, ces deux planètes s'éloignent de plus en plus. Des experts font le point.

BENOÎT LACROIX

«Tous les êtres humains naissent libres et égaux en dignité et en droits. Ils sont doués de raison et de conscience et doivent agir les uns envers les autres dans un esprit de fraternité.» Voilà ce que dicte le premier article de la Déclaration universelle des droits de l'homme, adoptée par l'ONU le 10 décembre 1948. Près de 60 ans plus tard, dans son *Rapport mondial sur le développement humain 2005*, l'ONU compare la distribution du revenu mondial à une coupe de champagne (voir p. 44). Au sommet, évasé, les individus qui font partie des 20 p. 100 les plus riches de la planète détiennent 75 p. 100 du revenu mondial total. À la base, étroite, les 40 p. 100 les plus pauvres détiennent seulement 5 p. 100 du revenu mondial et, parmi eux, les 20 p. 100 les plus démunis en possèdent seulement 1,5 p. 100.

Les riches sont de plus en plus riches et les pauvres de plus en plus pauvres. Il faut toutefois nuancer. «Plus l'échelle est grande, plus c'est

vrai, note Pierre-André Tremblay, anthropologue à l'Université du Québec à Chicoutimi. Les écarts sont plus évidents lorsqu'on compare les pays entre eux ou les individus au sein d'un même pays, que lorsqu'on analyse le cas d'une ville ou d'un quartier.» En effet, riches et pauvres cohabitent rarement. Afin d'illustrer les écarts, le chercheur utilise l'image du cercle vicieux des pauvres qui ▶



SOURCE : CHRISTINE GONSALVES/ISTOCK

Bidonville de la ville de São Paulo au Brésil, reflet paradoxal de l'écart grandissant entre riches et pauvres.



AU CANADA, LE POINT DE RUPTURE DANS LA COURBE DE DÉCROISSANCE DES INÉGALITÉS SE SITUE AUX ALENTOURS DES ANNÉES 1980. JUSQUE-LÀ, LES RICHES SE SONT APPAUVRIS ET À PARTIR DE LÀ, LA TENDANCE S'EST RENVERSÉE.

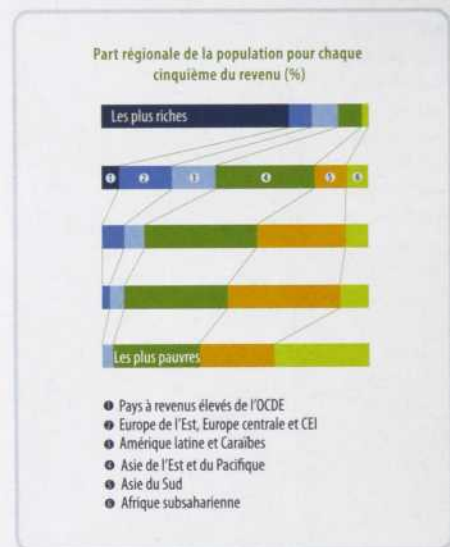
s'oppose au cercle vertueux des riches. « Non seulement les riches et les pauvres vivent-ils dans des univers distincts, mais ils accèdent à des ressources et surtout à de l'information distinctes. »

L'ESCALIER ROULANT DES CHIFFRES

Au Québec, selon les données 1997-2005 de l'Institut de la statistique, le revenu disponible de la classe des 20 p. 100 les plus riches a augmenté de 47 p. 100, pendant que celui de la classe des 20 p. 100 les plus pauvres n'a augmenté « que » de 17 p. 100. En 2005, les 20 p. 100 les plus riches ga-

gnaient neuf fois plus que les 20 p. 100 les plus pauvres, comparative- ment à sept fois plus en 1997. Même tendance au Canada. Armine Yalnizyan, économiste pour le Centre canadien des politiques alternatives, mentionne que « l'écart après impôt n'a jamais été aussi élevé au cours des 30 dernières années, et il continue de se creuser à une vitesse jamais atteinte depuis la fin des années 90 ». Elle constate qu'en 2004, le revenu moyen pour les familles avec enfants du groupe des 10 p. 100 les plus riches était 82 fois plus élevé que celui des 10 p. 100 les plus pauvres. En 1976, ce ratio était près de trois fois moindre. Alors que l'économie canadienne bat son plein, Armine Yalnizyan note : « Il n'y a que les 10 p. 100 les plus

riches qui ont profité d'augmentations majeures de leur revenu. » Pourtant, ce sont les seuls à ne pas avoir augmenté leur nombre d'heures de



SOURCES : RAPPORT DU PNUD, 2005

Un peu d'histoire

En 1999, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) écrivait que « [...] l'écart entre le pays le plus riche et le plus pauvre était d'environ 3 à 1 en 1820, de 11 à 1 en 1913, de 35 à 1 en 1973 et de 72 à 1 en 1992 ». Yao Assogba, qui étudie de près la pauvreté en Afrique, rappelle que c'est vers les années 1970 que la pauvreté a explosé.

L'aide internationale qui a suivi n'était pas gratuite. Lorsqu'un pays riche finançait une construction dans un pays pauvre, il exigeait que soient employés ses matériaux et non les ressources locales. Résultat : l'économie africaine n'a pu se développer. Puis, dans les années 1980, la Banque mondiale et le Fonds monétaire international (FMI) ont imposé leur programme d'ajustements structurels, des mesures qui visent à lutter, par de nouvelles politiques économiques, contre la dette des pays dont l'économie est jugée déficiente. Les privatisations, les politiques néolibérales et le sida ont alors eu des conséquences désastreuses : détérioration de la santé



PHOTO : CLAUDE DUPRAS

et de l'éducation des populations, croissance des inégalités, appauvrissement. Selon le sociologue, les pays riches veulent imposer à l'Afrique de sauter une étape essentielle à tout développement : l'économie sociale. « Il y a trois étages dans le développement naturel d'un pays : le sous-sol ou l'économie de subsistance, le rez-de-chaussée ou l'économie sociale, et enfin, le premier étage ou l'économie internationale. On ne peut pas passer du sous-sol au premier étage sans passer par le rez-de-chaussée. » Malgré tout, il y a de l'espoir. « Il y a quelques années, on n'aurait jamais osé prononcer le mot "démocratie" en Afrique. Aujourd'hui, la situation est différente. L'idée que la démocratie est bonne est devenue universelle. Ce n'est qu'une question de temps avant qu'elle ne se taille une place dans tous les gouvernements », croit le chercheur.



PHOTO : ECDIGITAL/ISTOCK

parmi les régions les plus égalitaires du globe. Les moins égalitaires : l'Afrique et l'Amérique latine.

LUTTE À LA PAUVRETÉ : FOURMIS CONTRE ÉLÉPHANTS

Comment lutter contre la pauvreté? «Au-delà du lobbying, il faut donner la parole aux pauvres, et en tenir compte», insiste Lucie Gélinau, chercheuse au Centre de santé et de services sociaux de la Vieille-Capitale et membre du comité de direction du Centre d'étude sur la pauvreté et l'exclusion (CEPE). Ce dernier a été créé par le gouvernement québécois à la suite de l'adoption, en 2002, de la Loi visant à lutter contre la pauvreté et l'exclusion sociale.

Selon Vivian Labrie, c'est toute notre manière d'envisager l'économie qu'il faut réviser: «La dette totale est égale à la dette monétaire plus la dette sociale plus la dette verte.» Elle propose donc d'augmenter les revenus des plus pauvres, d'impliquer les plus démunis dans les décisions, de réduire les inégalités et de montrer aux travailleurs où ils se situent sur l'échelle de richesse. ▶

travail... Vivian Labrie, porte-parole du Collectif pour un Québec sans pauvreté de 1998 à 2006, illustre ainsi la situation: «Notre société est comme un palier duquel partiraient un escalier roulant qui monte et un autre qui descend. Vivre la pauvreté, c'est se retrouver en bas d'un escalier qui descend et se faire dire "Monte!" par des gens qui se trouvent sur l'escalier qui monte.»

Qu'en est-il d'un point de vue international? L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a constaté une croissance des inégalités dans les pays anglo-saxons autour de 1980 et en Europe continentale vers 1990. Plus récemment, une forte croissance des inégalités a aussi été observée dans les pays scandinaves. Malgré tout, ces derniers demeurent

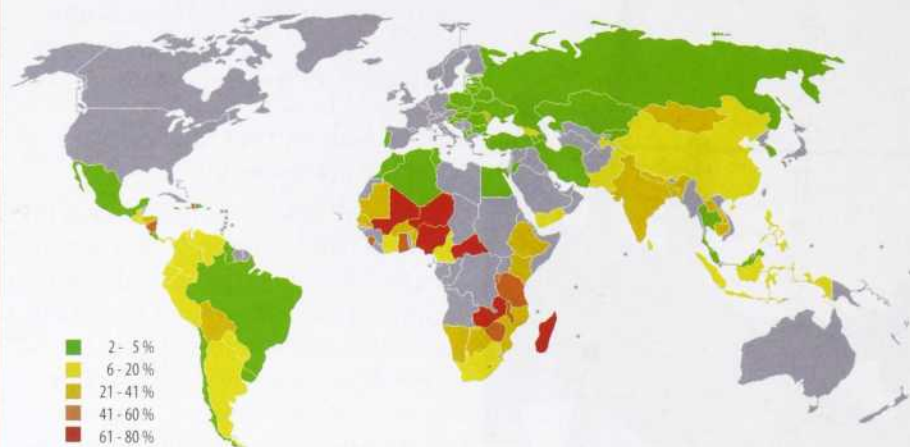
Au Canada, le point de rupture dans la courbe de décroissance des inégalités se situe aux alentours des années 1980, relate Éric Pineault. «Jusqu'aux années 1980, les riches se sont appauvris. À partir de ce point, la tendance s'est renversée.» Il explique ce revirement par le phénomène de financiarisation de l'économie. Un exemple d'actualité est celui de la crise forestière. «Les fermetures d'usines sont moins dictées par l'offre et la demande en bois que par l'anticipation des effets de la hausse du dollar canadien sur le prix du bois», analyse-t-il. De même, il décrit que la consommation d'un individu n'est plus dictée par son salaire, mais plutôt par sa capacité d'endettement. Il se dit par ailleurs étonné de l'absence de mobilisation de la population face à l'enrichissement exclusif des 10 p. 100 les plus riches. Quand on le questionne sur la responsa-

bilité des organismes internationaux, M. Pineault explique: «La Banque mondiale, le FMI, l'Organisation mondiale du commerce (OMC) et l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont délibérément tenu un discours néolibéral qui entraînait plus d'inégalités afin de stimuler la compétition et d'augmenter l'efficacité du système économique. Toutefois, à partir de 1995, le néolibéralisme a pris un tournant social. Les institutions internationales ont alors entamé un discours sur les pauvres en termes d'exclus qui sont en déficit de capital humain.» Selon le sociologue, la réforme de l'assurance-chômage est un bel exemple de cette tendance à l'exclusion des pauvres. «L'assurance-chômage, qui était en place afin de protéger les travailleurs des fluctuations du marché, a été remplacée par l'assurance-emploi, qui protège plutôt le marché de l'inadaptation des travailleurs à celui-ci.»



PHOTO : CHRIS SCHMIDT/ISTOCK

Pourcentage de population vivant avec moins d'un dollar par jour



Pierre-André Tremblay. Son discours, basé principalement sur des valeurs sociales et environnementales, s'oppose complètement au discours néolibéral. Le Chantier de l'économie sociale va dans ce sens. Il regroupe et fait la promotion des grands représentants de l'économie sociale, comme le Mouvement Desjardins et le réseau des CPE, mais aussi des petites initiatives émergentes comme les coopératives de travail et de santé.» Quant à Yao Assogba, il souligne : «L'é-

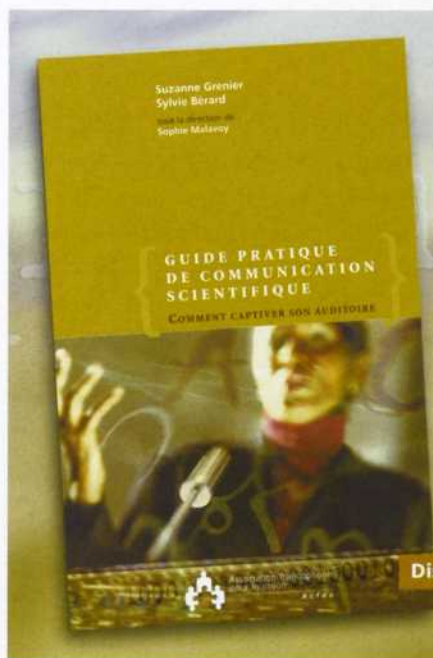
SOURCE : WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2006.

Et la charité? «La charité augmente lorsque les politiques néolibérales – privatisations, déréglementation, partenariats public-privé, lois antisyndicales, etc. – font leur effet et que le financement public diminue, constate Éric Pineault, chercheur en sociologie économique à l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Du point de vue de l'État, la charité est une dépense puisqu'elle fait l'objet de crédits d'impôts. Ce que l'État aurait pu investir dans la lutte à la pauvreté retourne dans les

main de l'individu, qui donne bien à qui il veut.» Vivian Labrie, elle, croit que la charité a malgré tout sa place : «Elle ne doit tout simplement pas se substituer aux changements structurels, mais plutôt permettre de les réclamer.»

Plusieurs chercheurs insistent sur l'importance du mouvement altermondialiste afin d'influencer les instances internationales et d'encourager le développement de l'économie sociale. «L'altermondialisme est un mouvement très diversifié, remarque

chec de l'Accord multilatéral sur l'investissement (AMI) démontre bien le pouvoir du mouvement altermondialiste.» Rappelons que l'AMI avait été négocié secrètement, de 1995 à 1998, entre les membres de l'OCDE. Le projet de rapport, dont l'objectif principal était la libéralisation des investissements internationaux à l'avantage des pays riches, avait finalement fait l'objet de fuites. Après d'importantes pressions citoyennes, le projet a été abandonné en 1998. ◀



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

Disponible en librairie • 12 \$



Association francophone pour le savoir

Acfas

Faites connaissance

avec les membres de la famille des publications québécoises de vulgarisation scientifique



Québec Science
Le magazine qui voit les choses autrement
www.cybersciences.com

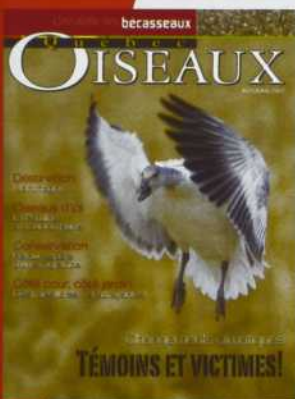
Les Explorateurs
Pour les 6-10 ans curieux de nature
www.lesexplors.com



Les Débrouillards
Le magazine drôlement scientifique des 9-14 ans
www.lesdebrouillards.com

Découvrir
Des nouvelles sur la recherche et des dossiers scientifiques sur les grands enjeux
www.acfas.ca/decouvrir

Spectre
La science qui s'enseigne/
Enseigner la science
www.apsq.org

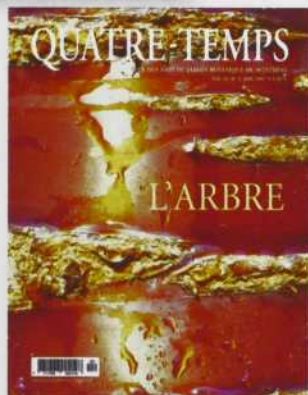


QuébecOiseaux
La vraie nature des oiseaux
www.quebecoiseaux.qc.ca



Éditions MultiMondes
Des livres pour votre intelligence
www.multim.com

La science morte de rire, de Jacques Goldstyn, GRATUIT avec toute commande d'un livre en ligne, d'ici au 31 mars 2008 ou jusqu'à épuisement des stocks.



Quatre-Temps
L'univers fascinant des végétaux et des jardins d'ici et d'ailleurs
www.amisjardin.qc.ca

Agence Science-Press
Parce que tout le monde s'intéresse à la science.
www.sciencepresse.qc.ca



De la lecture pour l'intelligence de toute la **famille!**

Quand la pub cible le cerveau

Dès janvier 2006, la Commission de l'éthique de la science et de la technologie (CEST) et des enseignants du collégial ont décidé d'intégrer le thème du neuromarketing et de la publicité à des cours de philosophie, d'éthique et de politique. Les professeurs ont encouragé les étudiants à s'intéresser au sujet, en vue de préparer un avis destiné au gouvernement du Québec.

Du 13 au 15 avril 2007, la station touristique de Duchesnay, près de Québec, a ainsi été le théâtre de vives discussions sur le neuromarketing et la publicité entre 14 jeunes choisis pour s'entendre sur des recommandations à formuler aux décideurs politiques. Des débats qui ont porté fruit. « Les jeunes sont très "allumés", très ouverts aux questionnements, signale Emmanuelle Trottier, conseillère en éthique à la CEST depuis 2002. La formule de la Commission Jeunesse est vraiment intéressante. D'une part, le format de l'avis est un peu différent de ce que nous faisons habituellement, notamment parce que le contenu du document est dicté entièrement par la Commission Jeunesse. Ce sont ses idées, ses recommandations qu'on y trouve. D'autre part, le sujet de l'avis permet de sensibiliser les jeunes à un sujet en émergence, soit la transformation de la publicité, et d'attirer leur attention sur l'import-

ance d'une consommation responsable. » La formule de la Commission Jeunesse donne ainsi aux étudiants des outils pour aborder des questions d'éthique. Elle leur permet aussi de se familiariser avec une démarche éthique à laquelle ils n'auront peut-être plus accès une fois le cégep terminé.

Le neuromarketing

Dans la première partie de l'avis, la Commission Jeunesse donne une brève description du neuromarketing. Il s'agit d'une neuroscience, c'est-à-dire une science qui étudie le système nerveux. Elle regroupe nombre de disciplines plus ou moins anciennes, comme la neurobio-

logie ou la neuropsychologie. Les recherches en neuromarketing sont relativement récentes, une quinzaine d'années tout au plus. Ce nouvel outil servirait notamment à améliorer les techniques traditionnelles de marketing, comme les sondages et les entretiens individuels, utiles pour connaître les opi-

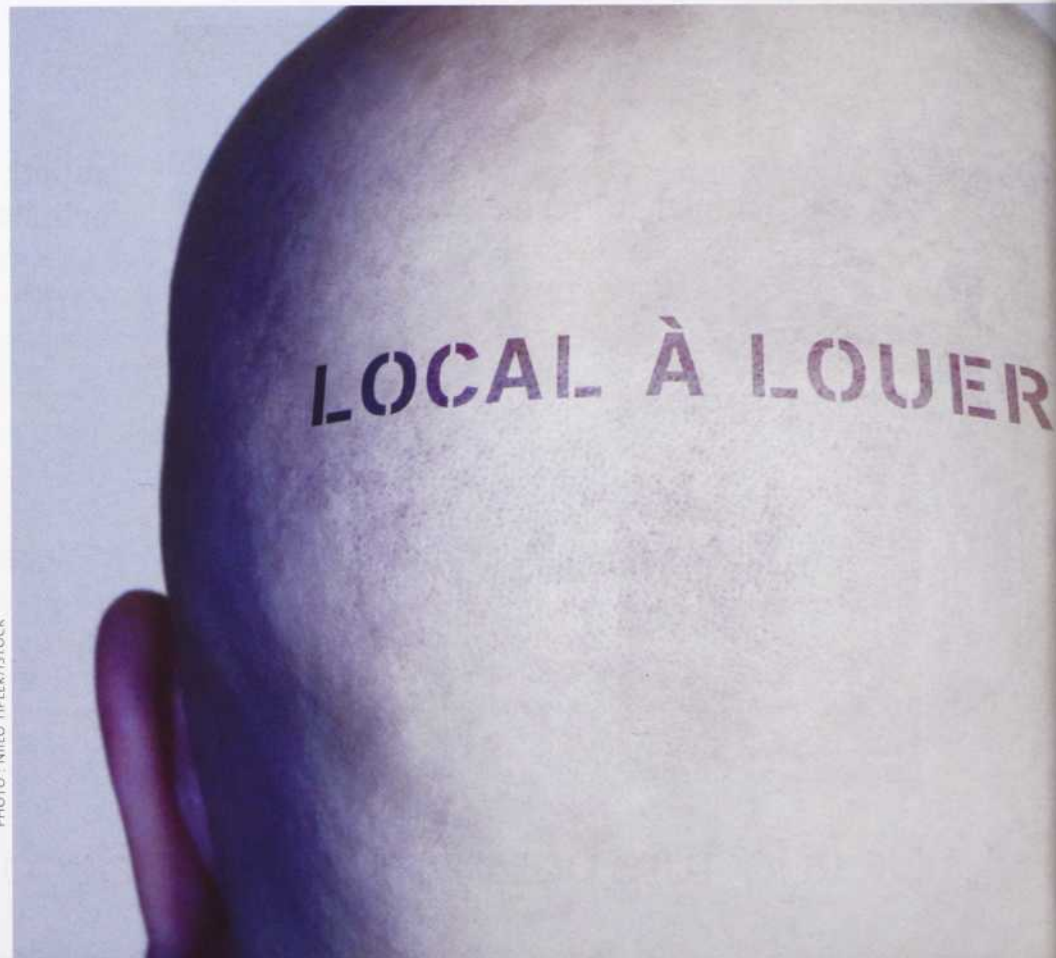



PHOTO : NIILLO TIPLER/ISTOCK



Conseil de la science
et de la technologie

Québec 

nions et attitudes explicites des consommateurs par rapport à une publicité. Le neuromarketing ferait plutôt appel aux désirs inconscients et profonds des gens. Les messages publicitaires fabriqués à partir de cette approche seraient donc plus efficaces.

Le neuromarketing recourt à la neuro-imagerie, une technique médicale qui permet d'approfondir les connaissances sur la mémoire, l'attention et la conscience, notamment : on compare la quantité de sang et d'oxygène dans le cerveau lorsqu'une personne est inactive par rapport au moment où elle regarde une publicité. Les cher-

cheurs pourraient éventuellement déterminer quelle publicité provoque des émotions positives chez une personne, et donc l'entraîne à effectuer un achat. On est encore loin de ce genre de prédiction, mais on peut déjà imaginer toutes les applications possibles d'un tel outil en marketing...

Les jeunes se prononcent

Les membres de la Commission Jeunesse se sont longuement questionnés sur le neuromarketing et les retombées potentielles de cette méthode. Ils ont d'abord constaté que nos connaissances actuelles sur le sujet sont insuffisantes pour savoir si l'approche est acceptable ou non. En effet, si le neuromarke-

ting permet de contrôler l'esprit des gens pour leur faire prendre des décisions qu'ils n'auraient pas prises dans des conditions normales, que deviennent l'autonomie, la liberté de choix, la dignité humaine ou l'intégrité de la personne? À la suite de cette réflexion, les jeunes ont soumis quatre recommandations au gouvernement du Québec. La première : créer un fonds de recherche public au Québec. En effet, la recherche en neuromarketing en est encore à ses débuts, et très peu de données sont disponibles pour l'instant. De plus, la recherche actuelle s'effectue surtout dans les entreprises privées, qui conservent leurs connaissances pour améliorer leurs propres techniques. On doit donc favoriser les recherches publiques en instaurant des bourses ciblées dans les domaines de la santé, des sciences sociales et des sciences de l'administration. Alors seulement, on pourra décider d'encourager, de baliser ou d'interdire le neuromarketing.

La Commission Jeunesse recommande en deuxième lieu de créer un organisme chargé de surveiller le développement

de l'esprit critique des étudiants du secondaire et du collégial, et même de toute la population. Ainsi, chacun disposera des outils requis pour devenir un consommateur responsable. Finalement, la dernière recommandation vise à provoquer une discussion à l'UNESCO sur les objectifs et les impacts potentiels du neuromarketing. Par la suite, la communauté internationale pourra adopter des mesures pour encadrer adéquatement ce phénomène.

Sera-t-il possible de mettre ces recommandations en application? « Certainement, acquiesce M^{me} Trottier, car elles ne sont pas farfelues. » Par le passé, le gouvernement du

SI LE NEUROMARKETING PERMET DE CONTRÔLER L'ESPRIT DES GENS, QUE DEVIENNENT L'AUTONOMIE, LA LIBERTÉ DE CHOIX, LA DIGNITÉ HUMAINE OU L'INTÉGRITÉ DE LA PERSONNE ?

ting permet de contrôler l'esprit des gens pour leur faire prendre des décisions qu'ils n'auraient pas prises dans des conditions normales, que deviennent l'autonomie, la liberté de choix, la dignité humaine ou l'intégrité de la personne?

À la suite de cette réflexion, les jeunes ont soumis quatre recommandations au gouvernement du Québec. La première : créer un fonds de recherche public au Québec. En

du neuromarketing, de diffuser l'information et de proposer des balises, si nécessaire. « Cette recommandation est étroitement liée à la précédente, soutient M^{me} Trottier, car pour pouvoir poser des balises, il nous faut plus d'information. Et pour avoir plus d'information, les jeunes ont choisi d'encourager la recherche publique. »

Troisième recommandation : favoriser le développe-

Québec a déjà donné suite aux conseils de la CEST. Notamment, dans le dossier des nanotechnologies, il a créé un comité de travail et se prépare maintenant à implanter des programmes de recherche. « Au fond, l'avis suggère d'approfondir nos connaissances dans le domaine du neuromarketing pour pouvoir prendre des décisions éclairées, conclut M^{me} Trottier. Les jeunes ont très bien cerné le problème. » ◀



PRIX ACFAS 2007

L'ACFAS FÉLICITE SES LAURÉATS ET LAURÉATES

LAURÉATS CHERCHEURS

PRIX ACFAS – ADRIEN-POULIOT

Coopération scientifique avec la France
Parrainé par le Consulat général de France
à Québec et le ministère des Relations
internationales du Québec



ÉDITH HAMEL

Neurobiologie, Université McGill

Édith Hamel est reconnue comme une sommité internationale dans le domaine de la recherche cérébrovasculaire. Ses travaux sur la vascularisation du cerveau revêtent une importance critique pour la compréhension de la pathologie vasculaire dans la maladie d'Alzheimer et des troubles de perfusion lors des crises de migraine, ainsi que pour le traitement de ces affections.

PRIX ACFAS – ANDRÉ-LAURENDEAU

Sciences humaines
Parrainé par l'Acfas

Le Prix André-Laurendeau 2007
est exceptionnellement un ex aequo.



FRANÇOIS-MARC GAGNON

Histoire de l'art canadien, Université Concordia

François-Marc Gagnon est l'un des pionniers de la recherche en histoire de l'art au Québec où il a instauré, dans cette jeune discipline, une tradition de rigueur intellectuelle. Il a formé plusieurs générations à un travail puisant aux sources et à la remise en question des a priori. Il est reconnu au pays comme l'historien de l'art le plus important et le plus influent des trente dernières années.



LISE GAUVIN

Littératures de langue française, Université de Montréal

Spécialiste de littérature québécoise, mais également des littératures francophones, Lise Gauvin est reconnue comme une véritable autorité de ce champ de recherche qu'elle a d'ailleurs contribué à fonder. Au fil de ses travaux, elle a introduit des concepts et développé de nouvelles approches structurant la réflexion dans ce domaine et qui sont aujourd'hui largement repris par la communauté internationale.

PRIX ACFAS – JACQUES-ROUSSEAU

Multidisciplinarité
Parrainé par l'Acfas



YVES GINGRAS

Histoire et sociologie des sciences, Université du Québec à Montréal

Sociologue et historien, Yves Gingras est considéré comme une des personnalités majeures dans le domaine des études sociales sur les sciences et les technologies. En fait, il jouit maintenant d'une véritable renommée internationale dans ce domaine. Aussi, il est considéré comme un des leaders mondiaux sur les questions touchant les techniques bibliométriques et scientométriques en histoire et sociologie des sciences.

PRIX ACFAS – J.-ARMAND-BOMBARDIER

Innovation technologique
Parrainé par la Fondation J. Armand Bombardier



JEAN CARON

Hydrodynamique des sols, Université Laval

Dans ses travaux de nature fondamentale, Jean Caron s'est intéressé à la diffusion des gaz et aux mouvements de l'eau dans les milieux artificiels. Ces connaissances lui ont permis de développer deux technologies pour le secteur de la production en serres et en pépinières. Aujourd'hui largement utilisées, elles permettent de réduire la consommation d'eau et d'engrais tout en optimisant la production.

PRIX ACFAS – MARCEL-VINCENT

Sciences sociales
Parrainé par Bell Canada



ALAIN-G. GAGNON

Fédéralisme, multinationalisme, pluralisme, UQÀM

Chercheur de réputation internationale et politologue engagé, Alain-G. Gagnon contribue magistralement au débat sur l'organisation et le devenir des sociétés occidentales. Ses travaux recourent divers champs d'analyse allant du développement régional à la sociologie des intellectuels, de l'économie politique aux questions de fédéralisme et de nationalisme.

PRIX ACFAS – MICHEL-JURDANT
Sciences de l'environnement
Parrainé par Cascades



DONALD L. SMITH

Sciences végétales et environnement, Université McGill

Donald L. Smith œuvre dans le domaine de l'écophysiologie des cultures. Ses recherches portent sur l'optimisation de la physiologie des végétaux. Ses travaux ont abouti à l'accroissement de la productivité des plantes et donc à l'augmentation de la production de biomasse pour la séquestration de carbone dans le sol et la production de biocarburants.

PRIX ACFAS – LÉO-PARISEAU
Sciences biologiques et sciences de la santé
Parrainé par Merck Frosst



ANDRÉ VEILLETTE

Immunologie, Université de Montréal

André Veillette est l'une des sommités mondiales de la recherche en signalisation cellulaire dans le système immunitaire. La recherche fondamentale en biochimie tout comme la recherche clinique sur les immunodéficiences et les maladies auto-immunes ont bénéficié toutes deux largement des efforts constants de ce chercheur chevronné.

PRIX ACFAS – URGEL-ARCHAMBAULT
Sciences physiques, mathématiques, informatique et génie
Parrainé par l'Acfas



VICTORIA M. KASPI

Astrophysique, Université McGill

Physicienne, c'est avec les objets célestes que la lauréate fait ses expérimentations. Elle est reconnue internationalement pour ses travaux sur les étoiles à neutrons. Ces dernières sont considérées comme un véritable laboratoire d'étude de la physique moderne, aux limites de la densité, du champ gravitationnel et du champ magnétique.

LAURÉATS ÉTUDIANTS-CHERCHEURS

PRIX ACFAS – RESSOURCES NATURELLES
Doctorat – Sciences naturelles
Parrainé par Ressources naturelles Canada



MYRIAM DROUIN

Sciences du bois, Université Laval

Les recherches de Myriam Drouin se situent dans le domaine de la transformation du bois. Son projet de thèse vise à faciliter les usages du bouleau à papier, *Betula papyrifera*, dans l'industrie de la transformation du bois.

PRIX ACFAS – DESJARDINS D'EXCELLENCE
POUR ÉTUDIANTS-CHERCHEURS
Toutes disciplines
Parrainé par la Fondation Desjardins



LAURÉATE DOCTORAT

MARIE-HÉLÈNE BREAUULT

Musicologie, Université de Montréal

Après un premier doctorat en interprétation comme flûtiste, la lauréate entreprend des études de nature plus théorique. Interprète accomplie de Karlheinz Stockhausen (1928-), elle oriente maintenant ses travaux sur le cycle d'opéras du compositeur : *Licht, die sieben Tage der Woche*.



LAURÉATE MAÎTRISE

JULIE AUGER

Science politique, UQAM

Membre de la Chaire de recherche du Canada en politiques étrangère et de défense canadiennes depuis 2004, elle a choisi de concentrer ses travaux de maîtrise sur un aspect particulier, et souvent ignoré, de la sécurité nationale du Canada : la santé publique.

PRIX ACFAS – BERNARD-BELLEAU
Doctorat – Santé et pharmacologie
Parrainé par Picchio Pharma



CHARLES GAUTHIER

Écopharmacologie, Université du Québec à Chicoutimi

Le domaine d'expertise de Charles Gauthier est le développement de nouveaux médicaments à partir de la matière végétale de la forêt boréale. Déjà, il a réussi à synthétiser une vingtaine de composés issus de l'écorce du bouleau blanc et du bouleau jaune.



Association francophone
pour le savoir

Acfas

Pour en savoir plus
sur les lauréats:

www.acfas.ca

Le CRIM, inauguré en 1985, a été créé pour renforcer les liens entre les universités et les entreprises, petites, moyennes ou grandes, du secteur des technologies de l'information.

Des images qui en disent long

 Vous souvenez-vous du film culte *Le fabuleux destin d'Amélie Poulain*? Et de la scène où Nino de Quincampoix suit les flèches bleues sur la butte de Montmartre pour récupérer son album photo? Scène mémorable, mais qui ne peut être appréciée pleinement par un non-voyant, à moins qu'on ne la lui décrive! Fort heureusement, de plus en plus de films offrent aujourd'hui un outil précieux pour les personnes aveugles: la vidéo description.

À l'instar du sous-titrage, qui fournit des informations visuelles pour les malentendants, la vidéo description donne des informations verbales sur l'action, les personnages ou les lieux clés d'un film, pendant les moments de silence. La description narrative facilite ainsi la visualisation mentale d'une scène. Toutefois, le travail de postproduction nécessaire est long et coûteux. « Pour chaque heure de film, la vidéo description nécessite plus de 20 heures de travail et coûte de 2 500 à 6 000 \$ US, explique **Langis Gagnon**, chercheur et responsable du thème « Interaction et extraction de contenu audiovisuel » au Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM). Il s'agit d'un travail manuel: on visionne de nombreuses fois un film pour en détecter le contenu visuel, ce qui est fort ardu. »

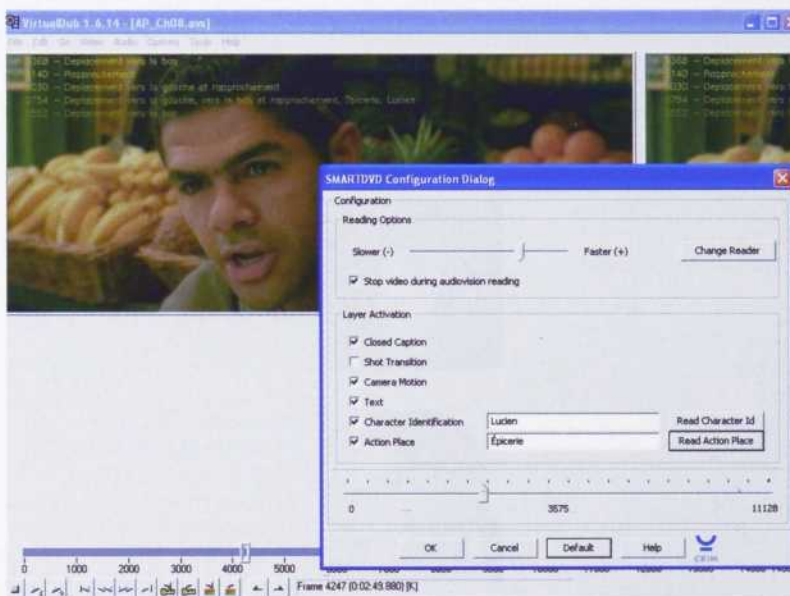
Pour faciliter le processus, l'équipe de Langis Gagnon tente de développer un logiciel qui assisterait les producteurs de vidéo description. Ce travail est fait en collaboration avec les professeurs Denis Laurendeau,

autres éléments visuels utiles à la compréhension d'un film. « Un visage, par exemple, se reconnaît par certaines caractéristiques faciales telles que sa couleur, sa texture et sa forme, explique M. Gagnon. Ces infor-

Les éléments relevés dépendent du film, des besoins des producteurs et des utilisateurs. C'est pourquoi l'équipe consacre une partie de son projet à consulter des producteurs de vidéo description pour trouver

les scénarios les plus utiles et à interviewer des personnes aveugles pour comprendre leur expérience d'écoute. Ces dernières n'expriment pas toutes les mêmes besoins. Certaines préfèrent avoir une description verbale détaillée alors que d'autres ne désirent obtenir des informations que sur les actions ou les personnages. En ce sens, les futurs DVD pourraient contenir plusieurs niveaux de vidéo descriptions.

Bien qu'il ne soit pas encore complètement au point, le prototype est déjà en mesure d'extraire de nombreux éléments visuels et de les décrire à l'aide d'une voix synthétisée. D'ici 2009, l'équipe vise la création d'un logiciel précommercial plus robuste et capable d'extraire plus de contenu visuel.



Le logiciel prototype permet l'extraction de certains contenus visuels et la génération de descriptions textuelles. Ces dernières peuvent être lues par une voix synthétique à l'aide du logiciel « frère », montré ici, ou simplement servir pour un résumé vidéo grossier lors de la production de la vidéo description.

du Laboratoire de vision et système numérique de l'Université Laval, et James Turner, de l'École de bibliothéconomie et des sciences de l'information de l'Université de Montréal. L'ordinateur serait en mesure de repérer et de répertorier automatiquement les personnages principaux, la couleur dominante d'une scène, la segmentation de scénarios et certains


mations sont « cachées » dans les pixels d'une image et représentent une véritable signature mathématique. Étant donné qu'on trouve plusieurs milliers de pixels par image, il s'agit de faire des liens entre toutes les informations et d'en extraire les plus pertinentes. »

SOURCE: CRIM

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.

Nano contre-attaque de la contrefaçon

 Voler dans un avion rece-
lant des pièces contrefaites ou
avaler des médicaments issus
du marché de la copie illégale
peut se révéler autrement plus
grave que de se faire berner par
un faux sac Chanel. Mais dans
un cas comme dans l'autre, la
solution réside peut-être... dans
les nanotechnologies!

Selon la Chambre de com-
merce internationale, « la con-
trefaçon et le piratage sont
parmi les plus grands défis aux-
quels doit faire face l'industrie
aujourd'hui ». Chaque année,
des médicaments ou des pièces
électroniques copiés menacent
la sécurité des consommateurs,
alors que les compagnies es-
suient des pertes colossales.
Comment freiner la contrefa-
çon? « Avec les nanoparti-
cules! », de répondre John Capobianco, chercheur à l'Université
Concordia.

En effet, son laboratoire a
réalisé la synthèse d'une nano-
particule qui pourrait devenir un
nouveau dispositif de sécurité
hautement technologique. « La
technologie est mature et elle
devrait pouvoir être utilisée d'ici
quelques années sur le mar-
ché », croit le chimiste.

Prenons l'exemple des billets
de banque. À l'heure actuelle, ils
sont dotés de fibres qui devien-
nent fluorescentes sous une
lampe UV. Toutefois, les frau-
deurs connaissent le secret de

ce dispositif de sécurité et peu-
vent le reproduire. Dans le labo-
ratoire de M. Capobianco, l'équi-
pe a mis au point une nanopar-
ticule qui pourrait être intégrée
dans l'encre des billets et créer
une véritable signature d'au-
thenticité. « Nous cherchions
une nanoparticule qui, lors-
qu'elle serait excitée à la lu-

comptoir d'une succursale ban-
caire. Minuscule, la nanoparti-
cule mesure environ 27 nano-
mètres, ce qui est inférieur au
diamètre d'un virus de grippe.
Sa taille permet de la faufiler
partout. Ainsi, outre les billets
de banque, les vêtements mili-
taires ou des pièces automobiles
pourraient porter sa marque

dement. » Valéo, société à but
non lucratif chargée de gérer la
propriété intellectuelle et la
mise en marché des résultats
des recherches universitaires, a
obtenu deux ententes de com-
mercialisation pour la nanopar-
ticule de M. Capobianco. Les bre-
vets canadiens et américains
sont en voie d'obtention.

En plus des applications pour
la sécurité, une des ententes
ouvrira probablement la porte



1. Bande métallique (bande holographique)
2. Image fantôme (filigrane)
3. Traits (fil de sécurité)
4. Chiffres en transvision
5. Encre en relief (gravure en taille-douce)
6. UV (fluorescence)

Les éléments du dispositif de sécurité actuels (mentionnés ci-dessus) sont connus des faux-monnayeurs. L'équipe de chercheurs du laboratoire de John Capobianco a mis au point une nanoparticule permettant de créer une véritable signature d'authenticité intégrée à l'encre des billets.

mière infrarouge, émettrait une
lumière visible. De prime abord,
cela semblait presque impossi-
ble! »

Pourtant, ils ont relevé le défi.
Leur nanoparticule possède non
seulement la capacité de passer
de l'infrarouge à la lumière visi-
ble, mais en plus, elle peut le
faire sous l'excitation d'un laser
d'une puissance 13 fois moindre
que les nanoparticules de la
génération précédente. Voilà
qui est plutôt pratique sur le

pour gage d'authenticité. « Il
deviendra beaucoup plus diffi-
cile de se lancer dans la contrefa-
çon », croit M. Capobianco.


Selon lui, « beaucoup d'indus-
tries comprennent maintenant
la nécessité de passer à l'ère
nanotechnologique ». Alain Ri-
chard, de la société Valéo, con-
firme : « Il s'agit de l'invention
pour laquelle l'intérêt commer-
cial s'est manifesté le plus rapi-

à l'utilisation de la nanoparti-
cule dans le domaine de la dé-
tection biologique. En effet, en
la validant par des tests plus
poussés, il sera possible de l'uti-
liser dans la sphère médicale.
Coulée à des molécules capa-
bles de reconnaître des drogues
ou des cellules cancéreuses, la
nanoparticule pourrait permet-
tre une identification très rapide
et précise.

AMÉLIE DAoust-BOISVERT

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

La grossesse tardive et ses risques

 Peu de recherches portent précisément sur la grossesse chez les femmes de 35 ans ou plus. Lorsqu'on s'intéresse aux femmes enceintes, l'âge n'est qu'un paramètre parmi les autres. Et pourtant, il est d'intérêt public, car les femmes ont des enfants de plus en plus tard : elles accouchent en moyenne à 29,2 ans.

Statistique Canada nous a appris en septembre 2006 que «[ce sont] les femmes de 30 à

toutes les naissances confondues, soit 59 650 naissances. Elles viennent juste après celles de 25 à 29 ans, responsables de 105 560 naissances (30,8 p. 100).

On le sait : les grossesses tardives ne sont pas sans histoires. « En plus des problèmes de fertilité, de nombreux facteurs de risque augmentent avec l'âge », nous dit **Michael Kramer**, directeur scientifique de l'Institut du développement de la santé des enfants et des adolescents

mère – infection, embolies pulmonaires – en plus d'allonger la durée du séjour à l'hôpital. Le risque de mortalité maternelle augmente aussi avec l'âge, mais dans l'absolu, il reste faible dans les pays développés.

« Un autre problème est le fait que le poids d'une personne augmente généralement avec l'âge », poursuit Michel Kramer. Ce facteur entraîne avec lui des risques comme l'hypertension artérielle de grossesse, qui frei-

mère. De même, le gain de poids pourrait être plus difficile à perdre pour une femme de 35 ans ou plus que pour une femme plus jeune. Ceci peut avoir des répercussions négatives sur sa santé à long terme. Pourtant, les femmes de 35 ans ou plus subissent peu d'exams supplémentaires durant leur grossesse par rapport aux femmes plus jeunes. Seul le syndrome de Down est recherché assidûment.

« Nous étudions beaucoup plus les dangers pour le fœtus, confie Michael Kramer. Par exemple, les enfants de grossesse tardive ont plus de risques de naître avec un petit poids. » La mortinaissance, mort fœtale après 20 semaines de grossesse, est également augmentée, de même que la prématurité.

Pour 28 p. 100 des femmes de 35 ans ou plus qui accouchent, cette naissance est une première. Plusieurs ont choisi de se consacrer d'abord à leur carrière. Ce choix n'a pas que des désavantages. Les femmes plus vieilles sont souvent plus avantagées socio-économiquement, ce qui peut faciliter le développement de l'enfant. Avec l'âge, les femmes sont aussi plus conscientes de la responsabilité qu'implique une grossesse. En bout de piste, il n'y a pas de « meilleur moment » pour avoir un enfant, sauf celui que l'on choisit.



PHOTO : CANDICE POPIK/ISTOCK

34 ans [qui] ont contribué le plus au nombre élevé de naissances en 2005, avec 107 524 naissances (31,4 p. 100 du total) ». En outre, on associe aux femmes de 35 ans ou plus 17,4 p. 100 de

(IDSEA), des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Le risque de césarienne s'accroît avec les années, et cette intervention chirurgicale peut avoir de graves conséquences pour la

ne le développement du fœtus, ou le diabète de grossesse, qui, au contraire, favorise la prise de poids du fœtus et fatigue la

L'ORÉAL
CANADA

La Recherche L'Oréal collabore avec des équipes de recherche dans plusieurs pays à travers le monde.

Produits non testés sur les animaux

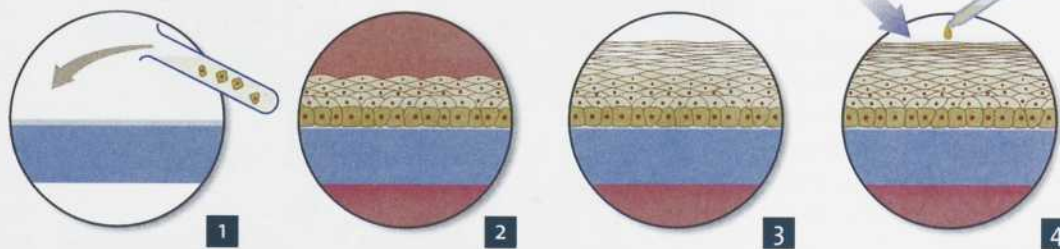
À partir de 2009, aucun produit cosmétique dont les ingrédients ont été testés sur des animaux ne pourra être vendu dans les pays de l'Union européenne. Cette nouvelle loi incite les institutions privées et publiques à trouver des méthodes de rechange en matière de tests. Parmi ces méthodes, le modèle Episkin, de L'Oréal, vient d'être validé par l'ECVAM (European Center for the Validation of Alternative Methods). Il permet d'évaluer les irritations cutanées causées par les produits chimiques contenus dans les produits de beauté comme les shampoings, les crèmes pour la peau, le maquillage et les déodorants.

Ce test, appliqué à la recherche dermatologique et cosmétique, consiste à reconstruire *in vitro* des peaux humaines qui intègrent les fonctions physiologiques de l'épiderme. Des cellules de la peau, les kératinocytes, sont tout d'abord cultivées sur des couches de collagène, puis immergées dans de l'eau, des sucres et des acides aminés pendant trois jours. Une fois que les cellules se sont développées, la couche supérieure est exposée à l'air pendant dix jours pour créer la couche cornée, l'équivalent de l'épiderme humain. La peau ainsi formée peut ensuite servir pour tester différents produits irritants.

Bien qu'elle n'ait été validée que cette année, la méthode Episkin est employée par L'Oréal depuis 1989. Plusieurs modèles cutanés ont été par la suite mis au point pour évaluer la sécurité et l'efficacité des ingrédients et des produits cosmétiques. Selon Jacques Leclaire, directeur de la Recherche avan-

doripares et sébacées, et quelques 200 000 terminaisons nerveuses. Ses propriétés diffèrent sensiblement de celles de la peau des animaux. Par conséquent, en plus d'épargner la vie de milliers d'animaux, l'évaluation des substances chimiques sur une peau reconstruite est plus efficace.

une autre réglementation européenne sur les substances chimiques, adoptée en 2006, vise le développement de nouvelles méthodes pour tester les produits destinés à la peau. Ainsi, dans le cadre du programme REACH, toutes les substances chimiques commercialisées en Europe devront être enregis-



1 Des cellules cutanées adultes sont cultivées et placées dans une boîte qui contient une couche de gel de collagène. Les cellules cutanées provenant de donneurs de races différentes produiront des échantillons d'Episkin ethniquement variés.

2 L'échantillon est entièrement immergé dans un milieu contenant de l'eau, du sucre et des acides aminés pendant trois jours. Les cellules commencent à croître.

3 Après trois jours, le dessus de la peau est exposé à l'air pendant dix jours, lui permettant de sécher et de créer une couche rude semblable à la peau naturelle.

4 Une lumière ultraviolette intense peut être utilisée pour « vieillir » la peau, si nécessaire. La peau est alors prête pour les essais de cosmétiques.

cée, Sciences du vivant, chez L'Oréal, la reconstruction de la peau est essentielle pour mieux comprendre sa complexité et tester les produits finis. Chez l'être humain, la peau constitue un des organes les plus importants en termes de surface et de masse, et joue notamment le rôle d'enveloppe protectrice du corps. Elle est composée de trois couches distinctes, l'épiderme, le derme et l'hypoderme, ainsi que d'annexes telles que les ongles, les poils, les glandes su-

Mais cette méthode n'est pas uniquement employée pour l'évaluation de l'irritation cutanée par des substances chimiques. D'autres modèles ont été créés pour tester les effets du soleil sur la pigmentation et le vieillissement prématuré de la peau. Episkin utilise également des cellules de peaux provenant de femmes de diverses ethnies pour étudier leur sensibilité selon leur couleur. Par ailleurs,

trées d'ici 2019 avec des données décrivant leurs effets sur l'être humain et l'environnement. Plusieurs avenues de recherche s'ouvrent, telle celle portant sur l'irritation oculaire : SkinEthic, filiale de L'Oréal, soutiendra l'étude de validation d'un modèle de cornée de l'œil. Cependant, des domaines très complexes, comme la toxicité systémique, nécessiteront encore des efforts de recherche intenses.

SYBILLE PLUVINAGE

L'Association de l'aluminium du Canada (AAC) regroupe les trois entreprises productrices d'aluminium de première fusion ; ces entreprises exploitent onze alumineries au Canada, dont dix au Québec.

L'aluminium de A à Z

 A comme aluminium, un métal aux multiples applications. Par exemple, le bois et la babiche des raquettes du temps de Maria Chapdelaine ont été remplacés par de... l'aluminium. Mais l'usage de nouveaux matériaux dans des produits existants ne se fait pas sans heurts. Jean Paré, président d'Alfiniti inc., un des principaux fournisseurs canadiens de pièces d'aluminium pour des articles de consommation, en sait quelque chose. Il n'arrive pas à fabriquer le cadre de raquette idéal : certains tubes se fissurent au moment du pliage. M. Paré a donc fait appel à l'expertise du Centre des technologies de l'aluminium du CNRC (CTA-CNRC), dans la région de Saguenay, et du Centre de recherche sur l'aluminium – REGAL.

« Ce projet reflète bien le genre d'activités de recherche que mènent les membres du REGAL », soutient Mario Fafard, professeur à l'Université Laval et directeur du REGAL. Ce centre, créé en 2003 sous la forme d'un réseau et subventionné par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), regroupe six établissements universitaires, un cégep¹ et dix-huit membres associés provenant des secteurs public et privé, dont le CTA-CNRC. Au total, 39 chercheurs, 150 étudiants et 20 stagiaires post-doctoraux font de la recherche concertée autour du matériau aluminium. « No-

tre force est de regrouper, en une seule entité, une expertise de grande valeur qui couvre l'ensemble des créneaux de recherche sur l'aluminium au Québec », précise M. Fafard. Certains chercheurs se concentrent sur les procédés de production de l'aluminium, d'autres s'attardent à élaborer ou à optimiser de nouveaux pro-



Conception de moules en sable pour la fabrication des centres de roues de la formule SAE lors de la journée étudiants du REGAL.

duits, comme les mousses d'aluminium et composites. Un groupe tente de développer et d'améliorer les procédés de fabrication, par exemple l'assemblage et la mise en forme du métal, alors qu'un autre cherche à intégrer les procédés de fabrication et de conception des produits de base.

Ces axes de recherche font partie de la nouvelle program-

mation du REGAL. En effet, depuis 2006-2007, le centre reçoit une subvention de 420 000 \$ par année du programme Centre de recherche du FQRNT. « Depuis 2003, nous étions subventionnés par le programme Regroupement stratégique. Nous n'étions pas un centre de recherche reconnu. La force de notre réseau nous a permis

épaulé par le directeur adjoint, André Charrette, de l'UQAC, et par les six coordonnateurs des universités membres. « Nous avons également accueilli Jean-François Pouliot, directeur du réseau Trans-Al – qui regroupe quelque 200 PME du domaine de l'aluminium – afin d'appuyer nos efforts de transfert technologique vers les PME. » Évidemment, le REGAL poursuit ses liens avec les grandes alumineries et conserve sa mission première : la formation d'étudiants. Ainsi, Mario Fafard a notamment envoyé au CTA-CNRC un étudiant en maîtrise de l'Université Laval. Son travail : déterminer l'impact du traitement thermique d'Alfiniti sur les tubes d'aluminium étirés à froid et trouver le traitement optimal pour que les tubes ne cassent pas.

Z comme Zoom sur la recherche sur l'aluminium. « Tout le monde y trouve son compte. L'entreprise acquiert de l'expertise scientifique pendant que l'étudiant se prépare à un emploi post-études », conclut Mario Fafard. Et les consommateurs ont des produits encore plus performants !

1. École Polytechnique de Montréal, École de technologie supérieure, Université Laval, Université McGill, Université du Québec à Chicoutimi, Université de Sherbrooke, Cégep de Trois-Rivières

NATHALIE KINNARD



LES IMPASSES DE LA MÉMOIRE
Histoire, filiation, nation et religion
Sous la direction de E.-Martin Meunier, Joseph Yvon Thériault
Fides, 390 p.
De mal-aimée et de suspecte qu'elle était, la mémoire est devenue le lieu de passage obligé de réflexions majeures en sciences humaines.



MARIE-VICTORIN À CUBA
Correspondance avec le frère Léon
Édition annotée par André Bouchard
Les Presses de l'Université de Montréal, 217 p.
Marie-Victorin et le frère Léon ont entretenu de 1907 à 1944 une correspondance soutenue qui nous permet de comprendre leur cheminement respectif.



OISEAUX SANS FRONTIÈRES
Michel Lebœuf, François Gravel
Édition Michel Quintin, 152 p.
Les photos chatoyantes de François Gravel, alliées aux textes enrichissants de Michel Lebœuf, nous invitent à un voyage éblouissant qui ne peut que nous convaincre de l'importance de la préservation du fragile équilibre de nos écosystèmes.

L'UNIVERS DU TEMPS LIBRE ET DES VALEURS CHEZ LES JEUNES
Gilles Pronovost
Presses de l'Université du Québec, 192 p.

REGARDS CROISÉS SUR LE CANADA ET LA FRANCE. VOYAGES ET RELATIONS DU XVI^e AU XX^e SIÈCLE
Sous la direction de Pierre Guillaume, Laurier Turgeon
Presses de l'Université Laval, 398 p.

SUJET DE VIE OU OBJET DE SOINS
Jean-François Malherbe
Fides, 471 p.

CES QUÉBÉCOIS VENUS D'HAÏTI
Contribution de la communauté haïtienne à l'édification du Québec moderne
Samuel Pierre
Presses internationales Polytechnique, 568 p.

DÉVELOPPEMENT DURABLE ET COMMUNICATIONS
Au-delà des mots, pour un véritable engagement
Sous la direction de Solange Tremblay,
Presses de l'Université du Québec, 294 p.

DÉCOUVRIR
DANS LE PROCHAIN NUMÉRO



RECHERCHE
Musique et sciences cognitives

ENJEU
Avenir du biomédical

ZOOM
Les stratégies de développement de la recherche

DES NOUVELLES DU FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC

L'encadrement des banques de données et des banques de matériel biologique à des fins de recherche en santé doit être revu et modernisé

Le 3 mai 2007, le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) a rendu public le rapport final du Groupe-conseil sur l'encadrement des banques de données et des banques de matériel biologique à des fins de recherche en santé.

Dans son rapport, le groupe-conseil formule 15 recommandations s'adressant notamment au législateur, au milieu de la recherche et au FRSQ. Reconnaisant la valeur sociale de la recherche, il recommande de moderniser la législation applicable aux banques et d'adapter le consentement au contexte actuel de la recherche. Il propose aussi de réaffirmer la culture éthique et la notion de responsabilité dans les milieux de recherche, de renforcer le rôle des comités d'éthique de la recherche et d'améliorer le concept de consentement libre et éclairé.

Le rapport est disponible dans le site Web du FRSQ : www.frsq.gouv.qc.ca



www.frsq.gouv.qc.ca

Retour aux écoles de rang

Les écoles de village se vident et certaines cohortes sont en nombre insuffisant pour justifier l'ouverture d'une classe. Pour pallier ce problème, un groupe de chercheurs, en collaboration avec des stagiaires et enseignants du Saguenay, souhaite renouveler le système des classes multiâges.



PHOTO : DENIS CHAROT/LE QUÉBEC EN IMAGES

Ils explorent des pistes d'intervention et des techniques d'enseignement qui pourraient se révéler enrichissantes pour les enfants et adaptées aux classes réunissant deux niveaux.

UQActualité, 5 juin 2007

Un premier bus quantique

Une équipe de chercheurs de l'Université de Sherbrooke, dont le physicien Alexandre Blais, vient de révolutionner le domaine de l'informatique : après avoir réalisé le premier bit quantique (qubit), ils ont élaboré le premier bus quantique (qubus) permettant de lier l'information que contiennent les qubits. Ne reste qu'à



PHOTO : MICHEL CARON, UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

▲▲ Alexandre Blais a imaginé le premier bus quantique.

▲ Représentation des qubits.

découvrir la façon de faire interagir les qubus entre eux pour développer l'ordinateur quantique, dont la puissance de calcul atteindra des sommets jusqu'aujourd'hui inégalés.

Liaison, 27 septembre 2007

Regard français sur la Rébellion patriote de 1837-1838

Comment les Français percevaient-ils la Rébellion patriote menée par L.-J. Papineau au 19^e siècle? C'est ce qu'Aurélio Ayala, étudiant à la maîtrise en études québécoises, tente de mettre à jour par une étude sur les représentations de la crise des Patriotes dans le discours des quotidiens parisiens de l'époque. Les résultats montrent un soutien modéré de la part des Français. Plusieurs analyses liaient le sort



PHOTO : CHRISTIAN LAUZON/LE QUÉBEC EN IMAGES

de cette rébellion à celui de la guerre d'Indépendance des États-Unis du siècle précédent.

Entête UQTR, 17 septembre 2007

Un fromage en grains sans kwick kwick

Une collection de 13 ferments anciens collectés il y a 40 ans dans des fromageries ontariennes contiendrait les souches bactériennes qui permettraient l'élaboration d'un fromage en grains au goût plus prononcé, moins acide, qui ne suinte pas et se conserve plus longtemps. Jean-Christophe Vuillemand et son équipe du Centre de recherche et technologie du lait ont eu l'idée de combiner ces souches aux bactéries utilisées dans la

fabrication du traditionnel cheddar en grains. Une fois la fabrication industrielle validée, ce produit pourrait bientôt venir modifier nos poutines.



Au fil des événements, 7 juin 2007

Des lunettes sonores améliorent l'équilibre

L'écoute d'un bruit blanc comme celui des vagues améliore l'équilibre, le toucher et la perception des contrastes d'une image. C'est ce qu'a découvert le psychophysicien de la vision Jocelyn Faubert en cherchant un moyen de limiter les chutes causées par les étourdissements qu'entraîne le port de verres progressifs. Cela s'explique par la résonance stochastique, un phénomène d'amélioration de la transmission d'un signal par l'ajout d'un bruit sur celui-ci. Pour diminuer ces



pertes d'équilibre, le chercheur pense à une monture dont les branches émettraient le fameux bruit blanc.

Forum, 4 septembre 2007

Décathlon solaire 2007

L'équipe Montréal, réunissant des étudiants de l'École de technologie supérieure, de l'Université de Montréal et de McGill, est arrivée au 8^e rang du Décathlon solaire, une compétition internationale orchestrée par le US Department of Energy et qui se déroulait en octobre à Wa-



PHOTO : KAYE EVANS/LITTERODI

shington. Le défi était de construire une maison solaire entièrement autonome, intelligente et écologique. Lumen-Essence, création de la seule équipe canadienne retenue, sera sous peu exposée à la Biosphère de Montréal.

Forum, 24 septembre 2007 et www.solardecathlon.org



QU'EST-CE QU'ON FAIT EN RECHERCHE?



Parmi les dix premières universités de recherche au Canada, l'Université Laval est le seul établissement universitaire hôte de trois Réseaux de centres d'excellence. Grâce à ses spécialistes et à ses étudiants, elle joue un rôle de leader mondial dans plusieurs secteurs de pointe, dont les changements climatiques, les études nordiques, l'optique, les neuro-sciences, la génomique, l'obésité, la prévention du jeu pathologique, les études anciennes et la violence à l'école. Excellence, innovations, actions.

Parce que le monde a besoin de nouvelles idées
ulaval.ca



UNIVERSITÉ
LAVAL

76^e Congrès de l'Acfas

La rencontre du
savoir
avec 400 ans d'histoire

Soyez des nôtres du
5 au 9 mai 2008
au Centre des congrès
de Québec.

 Université du Québec
**Institut national
de la recherche
scientifique**



Association francophone
pour le savoir
Acfas

Développement
économique, Innovation
et Exportation
Québec 

www.inrs.ca
www.acfas.ca