

PER

A-522

BNQ

SURVEILLANCE ÉLECTRONIQUE: BIG BROTHER VOUS REGARDE

DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE

VOLUME 27, NUMÉRO 1 / MARS-AVRIL 2006

Forêts sous observation

La musique de Haydn comme s'il y était

C. difficile mise à nue

Des vessies artificielles imperméables

Soigner efficacement la dépression

L'aérospatiale en effervescence

5,95 \$

Messageries Dynamiques

02

4353

7 78313 00468 7

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



Je veux

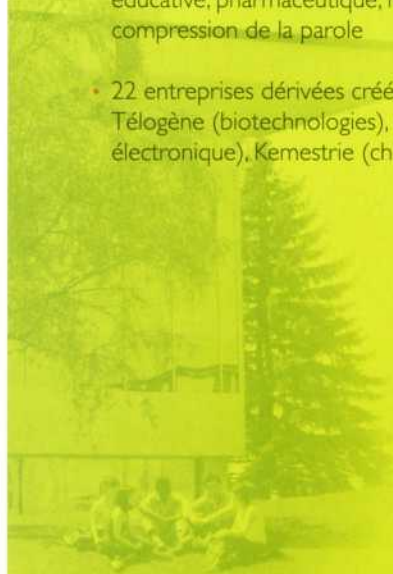
Claudine Rancourt

étudie les cancers du sein et de l'ovaire pour améliorer le diagnostic, le traitement et la qualité de vie des femmes affectées.

Combattre

L'Université de Sherbrooke offre un cadre de recherche exceptionnel pour combler vos désirs de dépassement.

- Plus de 110 millions \$ en revenus de recherche (2003)
- Plus de 17 millions \$ en contrats et partenariats de recherche avec des entreprises (2003)
- Plus de 50 chaires de recherche
- 19 équipes, 25 centres et 4 instituts reconnus par leurs pairs pour l'excellence de leur recherche dans des domaines de pointe, dont : nanotechnologies, inflammation, organisation du travail, supraconductivité, télédétection, génie parasismique, intervention éducative, pharmaceutique, matériaux nouveaux, compression de la parole
- 22 entreprises dérivées créées depuis 1984, dont : Télégène (biotechnologies), Quantiscript (micro-électronique), Kemestrie (chimie environnementale)
- L'université canadienne ayant les redevances de brevets les plus élevées au Canada : 14,2 millions \$ (2003)
- Un régime d'études en partenariat pour une maîtrise ou un doctorat en milieu de travail
- Plus d'une centaine d'accords de coopération internationale avec 32 pays
- 27 programmes de doctorat et 35 programmes de maîtrise de type «recherche»
- Près de 2300 personnes travaillant en appui aux activités de recherche
- Une politique avant-gardiste pour protéger la propriété intellectuelle



www.USherbrooke.ca/recherche



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

L'audace porte fruit



4 MOT DE LA RÉDACTION

Danielle Ouellet

5 PAROLES DE SCIENTIFIQUES

Jean-Marie De Koninck

7 SCIENCE CLIPS

FREINER LA FORMATION DES MÉTASTASES • À LA RESCOURSSE D'UN ESTUAIRE EN URUGUAY • LES ESCARGOTS DISPARAISSENT VITE • LA MUSIQUE DE HAYDN COMME S'IL Y ÉTAIT • AUX SOURCES DE LA PARALYSIE CÉRÉBRALE • C. DIFFICILE MISE À NUE • LA MODERNISATION DE L'ÉTAT SOUS SURVEILLANCE • AVALANCHES: DES CHERCHEURS INTERROGENT LES TÉMOINS • LES SUPRACONDUCTEURS À BISHOP'S • HOLOGRAMMES NOUVELLE GÉNÉRATION • CETTE TERRE QUI CHANGE • ÉCRIVAINS À DEUX VISAGES • MISSILES À TÊTES CHERCHEUSES CONTRE LE CANCER • HAUTE TENSION • DES VESSIES ARTIFICIELLES IMPERMÉABLES • SOIGNER EFFICACEMENT LA DÉPRESSION • LA PAIX EN VERSION FRANÇAISE • UNE EAU DE QUALITÉ POUR LES LACS • DES JURISTES FORMÉS EN BIOLOGIE • LE DÉLIRIUM AGITÉ: QUAND LA VIOLENCE POLICIÈRE N'EST QU'UNE ILLUSION • LA PAIX EN VERSION FRANÇAISE • MESURER LA SCIENCE 1906-2006 • SCIENCES ET MATHÉMATIQUES EN ACTION

32 FACE À FACE

LA SOCIOLOGUE DES JEUNES

Madeleine Gauthier, directrice de l'Observatoire Jeunes et société, a compris avant tout le monde que les jeunes Québécois d'aujourd'hui ne correspondent pas à l'image de ceux et celles que les médias dépeignent depuis 20 ans comme des décrocheurs, des toxicomanes et des chômeurs.

Mathieu-Robert Sauvé

36 RECHERCHE

FORÊTS SOUS OBSERVATION

Les chercheurs québécois multiplient leurs efforts pour relever le défi d'allier utilisation écologique et exploitation économique durable des forêts.

Nathalie Kinnard

48 ENJEU

BIOMÉTRIE ET SURVEILLANCE ÉLECTRONIQUE : BIG BROTHER VOUS REGARDE

Les gouvernements occidentaux investissent des millions dans des technologies de surveillance ultrasophistiquées, censées assurer la sécurité de leurs populations. Entre-temps, la vie privée en prend pour son rhume et des experts mettent en doute l'efficacité de ces systèmes contre des menaces de plus en plus diffuses.

Dominique Forget

56 ZOOM

L'AÉROSPATIALE EN EFFERVESCENCE

Anick Perreault-Labelle

59 LA FINE POINTE

AU CŒUR DE LA DÉPRESSION

AGENCE D'ACTEURS VIRTUELS

MAIGRIR AU BON ENDROIT

DES ENZYMES POUR BLANCHIR LE PAPIER

DÉTECTER LES ENFANTS MALTRAITÉS

L'ORÉAL COUPE LES CHEVEUX EN QUATRE

66 LE POINT S





PHOTO : JEAN-BERNARD POREE

En 1972, alors que je commençais mes études en mathématiques à l'Université Laval, j'ai vu entrer dans la classe un très jeune professeur de théorie des nombres. Il s'est présenté :

Jean-Marie De Koninck. Nous étions ses premiers élèves et comme il était à peine plus âgé que nous, il fut de tous nos partys, ou presque. Il manifestait le même étonnement et la même fraîcheur devant la découverte d'un nouveau bistro en notre compagnie que devant un problème mathématique. Ce professeur, nous l'adorions.

En 1997, je séjourne un certain temps à Paris. Un matin, je croise un jogging que je reconnais. J'ai à peine le temps de baisser la vitre de ma voiture et de le saluer avant que le feu ne tourne au vert. Il m'explique, tout aussi rapidement, que pendant que son ordinateur calcule dans sa chambre d'hôtel, il en profite pour s'entraîner dans les rues de la Ville lumière.

Quelques mois plus tard, je pense naturellement à lui pour un « Face à face » dans *Découvrir* (*Interface*, vol. 19, n° 6), que je commence alors à diriger à Montréal. Devenu entraîneur de l'équipe de natation du Rouge et Or de l'Université Laval et initiateur de l'Opération Nez Rouge, il brave le froid automnal et plonge dans une piscine extérieure pour une photo inoubliable.

En 2005, Jean-Marie De Koninck fonde Sciences et mathématiques en action (SMAC), dont la mission principale est de susciter l'intérêt des jeunes envers les sciences. Il met alors ses dons de comédien au service de la communication scientifique et crée un spectacle mathématique humoristique qui fait couvrir les foules. Pas étonnant qu'il ait été nommé scientifique de l'année par Radio-Canada en janvier dernier.

Aujourd'hui, il signe notre « Paroles de scientifiques » et entreprend une chronique régulière de vulgarisation des mathématiques dans *Découvrir*. Ce scientifique prolifique n'a rien perdu de son enthousiasme, ni pour la science, ni pour la communication, ni pour la vie. Félicitations, Jean-Marie, et merci de nous servir d'exemple !

Ne manquez pas dans ce numéro, par ailleurs, le dossier de Dominique Forget sur la surveillance électronique, dont nous semblons tous condamnés à faire l'objet, ainsi que celui de Nathalie Kinnard, qui laisse entrevoir des lueurs d'espoir pour l'avenir de nos forêts grâce à la recherche.

Bonne lecture !

Danielle Ouellet

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

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

DÉCOUVRIR

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



DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF

DANIELLE OUELLET

ADJOINTE À LA RÉDACTION

KARINE GAUTHIER

COLLABORATION SPÉCIALE

DOMINIQUE FORGET

RECHERCHEUR

JOHANNE LEBEL

RÉVISION LINGUISTIQUE

HELENE LARUE

DIRECTION ARTISTIQUE

MARTINE MAKSDUD

PHOTO DE LA PAGE COUVERTURE

ANNIE HAYCOCK/SPL/PUBLIPHOTO

RECHERCHE PHOTO

KARINE GAUTHIER

SORTIES POSTSCRIPT

FILM-O-PROGRÈS

IMPRESSION

IMPRIMERIE IMPART LITHO

CERTAINS ARTICLES DE *DÉCOUVRIR* PEUVENT

ÊTRE REPRODUITS AVEC NOTRE ACCORD ET

À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT

MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE DE

RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À :

DÉCOUVRIR

425, RUE DE LA GAUCHETIÈRE EST

MONTRÉAL (QUÉBEC) H2L 2M7

TÉLÉPHONE: (514) 849-0045

TÉLÉCOPIEUR: (514) 849-5558

DECOUVRIR@ACFAS.CA

WWW.ACFAS.CA/DECOUVRIR

DIRECTRICE GÉNÉRALE DE L'ACFAS

CHRISTINE MARTEL

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



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

DÉCOUVRIR EST RÉPERTORIÉE DANS REPÈRE ET DANS CARD.

N° DE CONVENTION DE VENTE RELATIVE AUX ENVOIS DE PUBLICATIONS

CANADIENNES 40066605, MARS 2006

DÉPÔT LÉGAL : BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC,

PREMIER TRIMESTRE 2006 // ISSN 1498-5845

PUBLICITÉ

COMMUNICATIONS PUBLI-SERVICES / CHANTAL SAINT-DENIS

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

DÉCOUVRIR REMERCE SES PARTENAIRES FINANCIERS :

SCIENCES ET MATHÉMATIQUES EN ACTION (SMAC), CENTRE DE RECHERCHES POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (CRDI), INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS), FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA SOCIÉTÉ ET LA CULTURE (FORSC), FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC (FRSQ), GÉNOME QUÉBEC, CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA, CONSULAT GÉNÉRAL DE FRANCE, CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE (CRSNG), FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA NATURE ET LES TECHNOLOGIES (FORNT), INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC, VALORISATION RECHERCHE QUÉBEC (VRQ), INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU CANADA (IRSC), HEXAGRAM - INSTITUT DE RECHERCHE/CRÉATION EN ARTS ET TECHNOLOGIES MÉDIATIQUES, GESTION VALÉO, CENTRE QUÉBÉCOIS DE VALORISATION DES BIOTECHNOLOGIES (CQVB), CENTRE DE LIAISON SUR L'INTERVENTION ET LA PRÉVENTION PSYCHOSOCIALES (CLIPP), L'ORÉAL CANADA

Paroles de scientifiques

La vulgarisation scientifique : une discipline en soi

Le volume des découvertes scientifiques connaît depuis quelques décennies une explosion qui défie l'imagination. Malheureusement, le commun des mortels saisit de moins en moins l'importance et la pertinence des progrès scientifiques et technologiques ainsi que leurs enjeux. La réalité est qu'un fossé immense sépare la science et la société. Paradoxalement, plus l'écart s'agrandit, plus les solutions et les outils pour le réduire paraissent évidentes et disponibles, grâce en particulier aux nouvelles technologies de l'information qui abondent. Il s'agit là d'un constat déploré par tous les acteurs du monde de l'éducation. Et alors... le droit à la connaissance, le droit au partage du savoir, qu'en fait-on ?

Pour réduire ce fossé, la vulgarisation scientifique est certainement l'outil idéal. Et le premier visé pour transmettre l'essence de son savoir, c'est le chercheur. Or, ce dernier n'a ni le temps ni la motivation, d'autant plus que son intervention n'est généralement pas reconnue sur le plan professionnel. Après tout, l'expression populaire consacrée ne dit-elle pas « publish or perish », alors que les éducateurs

souhaiteraient qu'elle soit « communicate or perish » ? Et quand bien même le scientifique aurait le temps, la com-

Que faire ?

Il faut se rendre à l'évidence. La vulgarisation est un savoir interdisciplinaire qui inclut des

tion scientifique comme une discipline en soi.

Comme bien souvent, pour attaquer un problème qui paraît sans issue, il nous faut innover, sortir des sentiers battus. Il existe déjà des cours de vulgarisation scientifique, par exemple, mais on pourrait envisager de les intégrer dans un programme débouchant sur un diplôme ou un certificat universitaire dans ce domaine. Du coup, on rehausserait la profession de vulgarisateur scientifique. Dans tous les cas, de tels diplômés pourraient aider les chercheurs à mieux transmettre leur savoir au grand public.

Et pourquoi pas, dans le même ordre d'idées, des cours de sciences et de technologie pour les médias, donnés par des vulgarisateurs scientifiques chevronnés ? Après tout,



La vulgarisation est un savoir interdisciplinaire qui inclut des notions de psychologie, de sociologie, d'histoire et de philosophie, un art situé au carrefour de la science pure et de la science populaire.

munication vulgarisée ne fait habituellement pas partie de ses atouts. Le moins qu'on puisse dire, c'est que le bilan est plutôt pessimiste.

notions de psychologie, de sociologie, d'histoire et de philosophie, un art situé au carrefour de la science pure et de la science populaire. On devrait donc reconnaître la vulgarisa-

la solution pour rapprocher science et société ne passe-t-elle pas par une forme de complicité entre le monde de l'éducation et l'univers de l'information ?

© MARC ROBITAILLE



Jean-Marie De Koninck
Professeur, Département de
mathématiques et de statistique,
Université Laval

CHERCHER MIEUX.



On n'est jamais trop curieux

Freiner la formation de métastases

Dans le traitement des cancers, la formation de métastases est l'une des bêtes noires des chercheurs. C'est d'ailleurs la principale cause de décès reliée à cette maladie. À l'INRS - Institut Armand-Frappier, le professeur Yves St-Pierre tente de freiner ce processus chez les patients atteints de lymphome. Si ce cancer du système lymphatique peut parfois rester stable et localisé, la plupart des malades souffrent de sa version agressive : le lymphome non hodgkinien. Ce redoutable prédateur crée des tumeurs secondaires dans les ganglions, la

en traversant les membranes cellulaires pour coloniser les organes. Au cœur de l'Institut, à Laval, le chercheur traque les lymphocytes anormaux transformés en cellules cancéreuses capables de migrer à travers les parois endothéliales. Et il s'interroge : Comment font-ils pour se déplacer et pourrait-on trouver un moyen de les arrêter ?

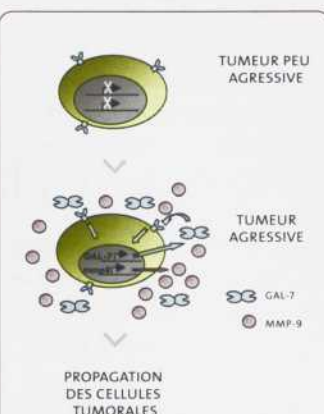
En 1993, Yves St-Pierre effectuait un postdoctorat à l'Université Harvard. Il en a rapporté des souris génétiquement modifiées pour résister à la formation de métastases. Privées

venait de prouver qu'il est possible de bloquer l'expansion des cellules cancéreuses.

Une première victoire, toutefois incomplète aux yeux du chercheur opiniâtre. « Nous avons découvert que des variants agressifs de lymphocytes réussissent à surmonter la résistance de nos souris, dit-il. Et que ceux-ci expriment une protéine, la galectine-7, à un niveau très élevé. Cela nous a beaucoup intrigués. » Étonnante place aussi pour une protéine qui est habituellement induite dans l'épiderme humain afin de le protéger... des coups de soleil ! Mais dans les labos de l'Institut, on n'en démord pas : le gène codant pour la galectine-7 est manifestement une clé essentielle qui accélère la dissémination des cellules cancéreuses. L'équipe québécoise a également déterminé que la protéine agit aussi sur l'activation d'une enzyme de la famille des MMP, connue pour favoriser le processus métastatique. Peu à peu, le voile se lève sur les mécanismes d'expansion des cellules cancéreuses. Il reste à savoir comment contrôler, voire arrêter l'activité de ces molécules afin d'enrayer la progression des tumeurs.

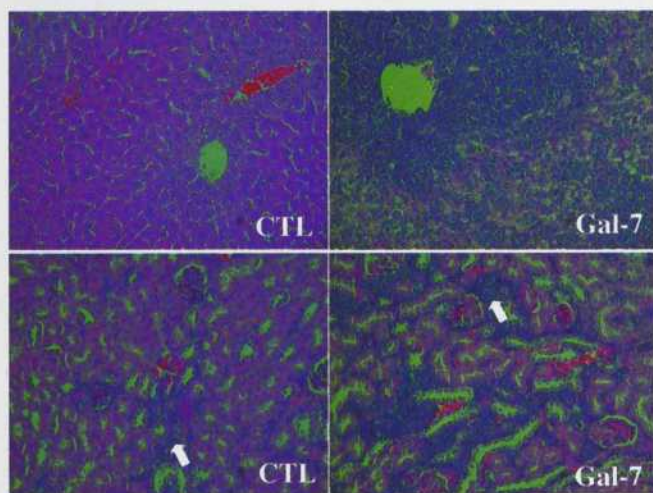
Plusieurs voies s'offrent au chercheur. « Il nous faut, entre autres, comprendre pourquoi, tout à coup, la galectine-7 s'exprime là où on ne l'attendait pas. Ce sera chose faite dès l'été prochain », affirme-t-il avec assurance. Le but ultime est de travailler à la source et d'empêcher tout ce qui peut participer au voyage des cellules cancéreuses de s'exprimer.

Avec la collaboration des cliniciens, Yves St-Pierre souhaite déterminer si d'autres formes de cancer présentent la même exposition de galectine-7. La protéine pourrait alors agir comme un marqueur spécifique



Évolution du lymphome vers un phénotype agressif. Les lymphomes agressifs développent un répertoire de gènes qui favorise leur propagation aux organes cibles en périphérie. Certains gènes, dont ceux codant pour les membres de la famille des métalloprotéinases de la matrice (MMP), tel MMP-9, accélèrent ce processus. Des analyses génomiques comparatives entre les lymphomes peu agressifs et agressifs ont démontré que la galectine-7 est induite dans les formes agressives. Des études fonctionnelles ont également établi que la galectine-7 était responsable, par sa liaison à des récepteurs exprimés à la surface de cellules cancéreuses, de la production anormalement élevée de MMP-9. L'ensemble de ces travaux suggère que la galectine-7 joue un rôle important dans le cancer.

SOURCE : DEMIERS ET AL., CANCER RESEARCH 2005



Coupe histologique démontrant l'effet de la surexpression de la galectine-7 sur la propagation du lymphome au foie et au rein. À gauche, on note l'absence d'infiltration dans le foie (haut) et une infiltration légère (bas) dans le rein en absence de galectine-7 (CTL) alors que l'expression de la galectine-7 (à droite) dans les cellules de lymphome induit une infiltration massive dans le foie (haut) et le rein (bas). Les flèches indiquent la présence de cellules tumorales dans le parenchyme. Notez la forte infiltration périvasculaire au niveau du foie en présence de galectine-7 (en haut, à droite), comparativement au contrôle.

rate, les reins ou le foie. Des lymphocytes dérégulés sont à l'origine de son expansion. Au lieu de combattre les infections et de jouer leur rôle de protection, ils baissent la garde immunitaire, se développent anormalement et prolifèrent

de molécules d'adhésion — des récepteurs qui en temps normal aident les lymphocytes à voyager pour aller combattre les infections —, les souris OGM ont empêché les lymphocytes malins de traverser les vaisseaux. Le jeune scientifique

que d'une pathologie agressive et permettre aux médecins d'identifier les types de maladies les plus à risque. À la grande satisfaction de l'équipe scientifique, l'étau se resserre enfin autour d'un gène participant à la propagation d'un cancer qui a tué plus de 3000 personnes l'an dernier au Canada.

ISABELLE MASINGUE

À la rescousse d'un estuaire en Uruguay

Pour une fois, les nouvelles environnementales sont plutôt bonnes : un des plus grands estuaires au monde, le Rio de la Plata, est en train de prendre du mieux. Grâce à une équipe de recherche canado-uruguayenne, le gouvernement de l'Uruguay a voté une loi pour protéger ce grand cours d'eau, en plus de former un comité pour mieux le comprendre. C'est le résultat d'ÉcoPlata, un projet soutenu par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et qui roule depuis... 1993.

Les estuaires relient les rivières aux océans, comme l'estuaire du Saint-Laurent raccorde le fleuve du même nom à l'océan Atlantique. Or, les zones côtières de ce type sont les grandes oubliées de la protection de l'environnement partout dans le monde. « On pense à protéger la terre ferme et les océans, mais on néglige le territoire entre les deux », dit **Robert Fournier**, professeur émérite au Département d'océanographie à l'Université de Dalhousie, en Nouvelle-Écosse.

Le Rio de la Plata, situé au sud de l'Uruguay, n'est pas encore en danger. « Mais il est mal en point, dit le professeur, qui a été impliqué dès le début dans EcoPlata. L'estuaire du Saint-Laurent était dans le même état il y a 10 ou 15 ans, avant que les gouvernements n'adoptent une gestion intégrée des zones côtières. Depuis, les polluants ont diminué et les bélugas

reviennent », dit Robert Fournier. Le mot-clé de cette méthode de gestion est « intégrée ». « Son but est de déboucher sur des politiques et des façons de faire différentes sur lesquelles tout le monde puisse s'enten-

petits pêcheurs artisanaux laissent aussi leur trace. « Ces communautés nomades de quelque 300 personnes s'installent sur un bout de plage pendant quelques mois, dans des bidonvilles qu'elles construisent, puis

global des différents usagers à partir de trois sites pilotes représentatifs du Rio de la Plata. « Tout le monde a participé au processus, y compris les pêcheurs artisanaux : nous leur avons demandé ce qui les préoccupait par rapport à l'estuaire et quelles solutions,



Image satellite du Rio de la Plata.

dre », ajoute l'océanographe. Cela est loin d'être évident. En effet, « les estuaires comptent toujours énormément d'utilisateurs et leur protection va main dans la main avec des conflits », note le chercheur. Dans le Rio de la Plata, par exemple, les constructeurs prélèvent du sable, les municipalités déversent des eaux usées, les usines de pâtes et papier rejettent des polluants, l'industrie du tourisme construit des hôtels, les bateaux industriels happent des poissons et l'armée mouille des navires souvent recouverts d'une peinture toxique. Les

déménagent quand le poisson change de place. Or, elles laissent derrière elles leurs excréments et leurs déchets, faute d'endroit où les mettre, ce qui pollue beaucoup », explique M. Fournier, qui est allé plus de 30 fois étudier le Rio de la Plata en une quinzaine d'années.

Selon la philosophie de la gestion intégrée, il faut sensibiliser tous ces acteurs à l'importance de protéger l'estuaire et, surtout, les amener à travailler ensemble. EcoPlata a testé l'eau avec une étude sur les poissons, puis, grâce au succès obtenu, a examiné l'impact

selon eux, devraient être adoptées », précise Robert Fournier.

Le chercheur travaille toujours en Uruguay, mais s'affaire maintenant à la création d'un programme de maîtrise sur la gestion intégrée. L'Argentine, le Chili et le Brésil collaborent. « C'est intéressant pour eux, parce qu'ils pourront y envoyer leurs étudiants », note l'océanographe. Ces derniers, au final, pourront apprendre comment mieux protéger ces territoires qui font la jonction entre la terre ferme et la mer.

ANICK PERREAULT-LABELLE

Les escargots disparaissent vite

La vue d'escargots peut évoquer chez certains un profond dégoût, alors que d'autres verront dans ce petit mollusque une occasion de se préparer un délicieux repas. Mais pour **Christine Parent**, candidate au doctorat à l'université Simon Fraser en Colombie-Britannique, leur vie même revêt une importance majeure. Depuis plus de cinq ans, elle se penche plus particulièrement sur les escargots appartenant au genre *Bulimulus*, qu'on trouve aux îles Galápagos et nulle part ailleurs sur la planète. Pourquoi s'intéresser à ce petit animal lent et gluant ? Parce que, selon la chercheuse, en plus de constituer un modèle permettant de répondre à diverses questions sur la répartition, la diversité et l'adaptation des espèces animales dans les systèmes regroupant plusieurs îles, les escargots terrestres endémiques aux îles Galápagos sont avant tout en réel danger d'extinction. Sur plus de 80 espèces et sous-espèces dénombrées au début du 20^e siècle, près de la moitié manquent maintenant à l'appel et cette disparition ne cesse de s'accélérer.

Dans le cadre de ses recherches, M^{me} Parent a entrepris de recenser le nombre d'espèces vivant sur chacune des îles de l'archipel. En recueillant des informations précises sur leur distribution et leur densité, de même que sur les caractéristiques écologiques de leurs habitats, elle a pu, en 2004, effectuer la révision de la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de

la nature (UICN). La dernière mise à jour remontait à l'année 2001. Ses résultats les plus récents démontrent que 57 espèces de *Bulimulus* sont en danger, comparativement à 47 en 2004.

Chacune de ces îles d'origine volcanique peut compter jusqu'à six ou sept zones de végétation différentes en raison des divers types de climats existants. Les multiples espèces de plantes qui peuplent ces zones

par la réduction et la modification de ces zones, mais selon la chercheuse, il est très difficile de déterminer avec certitude les raisons précises.

Une chose est sûre, la colonisation humaine a joué un grand rôle dans l'altération des zones végétales. Ce n'est pas seulement en construisant des habitations et des routes que les humains ont modifié l'habitat naturel du mollusque, c'est aussi en introduisant des ani-

rienne. Mais selon Christine Parent, c'est l'introduction de plantes exotiques dans les divers habitats du gastéropode qui pourrait être la cause principale de leur extinction. « Les plantes étrangères ont un impact important, souligne-t-elle. Nous avons constaté un lien significatif direct entre le nombre d'espèces de plantes introduites et la proportion d'espèce de *Bulimulus* en danger. »

Selon la chercheuse, les recombées sont énormes. « Puisque ce sont des espèces uniques à ces îles et que chaque île a un assemblage unique d'espèces, l'extinction d'une espèce sur une île signifie une espèce de moins sur notre planète. » De plus, au même titre que les grenouilles pour les étangs et les lacs du Québec, ces escargots reflètent la santé du milieu dans lequel ils vivent. « Étant donné que l'on trouve ces espèces dans la majorité des zones de végétation reconnues sur les Galápagos, les escargots représentent le baromètre idéal pour mesurer l'état des écosystèmes terrestres des îles. Le fait que tant d'espèces semblent être disparues n'est pas de bon augure pour ces écosystèmes, déplore-elle.

« Il reste toutefois une chance de pouvoir préserver le petit mollusque, mais pour ce, nous devons maintenir nos efforts afin de mieux comprendre les causes reliées à sa disparition. Jusque-là, nous ne pouvons que tenter de préserver son habitat naturel le mieux possible. »

GABRIELLE MATHIEU-DUPUIS



Bulimulus nux de l'île San Cristobal.

offrent nourriture et abri aux escargots, et leur diversité permet la coexistence de plusieurs espèces de *Bulimulus* sur une même île. L'extinction des escargots pourrait s'expliquer

maux et des plantes venus d'ailleurs. Ainsi, la chèvre et le cochon sont responsables de l'anéantissement de plusieurs zones vertes en raison de leur alimentation surtout végéta-

SOURCE : CHRISTINE PARENT

La musique de **Haydn** comme s'il y était

« Un musicien donnera une performance plus vivante s'il connaît le contexte historique de la partition qu'il interprète », soutient **Tom Beghin**, pianiste et professeur au Département de théorie à l'École de musique Schulich de l'Université McGill.

Avant d'enregistrer quelque 60 sonates pour clavier du compositeur Joseph Haydn (10 CD), il va donc se plonger dans le monde de ce compositeur du 18^e siècle. Habituellement, ce genre d'enregistrement se fait de façon chronologique, et avec un seul instrument. Tom Beghin utilisera plutôt les sept types de clavier avec lesquels Haydn a joué au cours de sa vie. « Sur chaque CD, je vais aussi essayer de me mettre dans la peau d'un interprète différent : dans celle des comtesses et de leurs filles prenant des leçons de piano ou dans celle de Haydn lui-même jouant pour le prince hongrois Esterhazy », dit le musicien.

On se rend vite compte que chaque piano a un son propre quand Tom Beghin s'assoit au sien, créé spécialement pour ce projet d'enregistrement. Fabriqué de bois clair, on peut en changer les touches et les marteaux d'un seul geste et en quelques secondes. Une première mondiale ! Troquer cette mécanique permet de transformer un piano viennois en un piano... viennois. Le premier est typique des années 1780 : ses marteaux sont recouverts d'une mince couche de cuir et donne un son cinglant et court. L'autre est caractéristique des années 1790 : ses marteaux

portent trois épaisses couches de cuir et il produit un son chantant et long. Il ressemble au piano anglais, qui rend un son encore plus doux et épais. « Ces différentes technologies changent le style des œuvres. Le piano des années 1780 rend un son plus court et plus détaillé, proche de celui d'un ora-

ner ses sonates ; il sera accompagné de deux autres professeurs de l'École de musique, Martha de Francisco et Wiesław Woszczyk. « En mesurant notamment le temps de réverbération de différents tons, nous arriverons à reproduire virtuellement ces pièces européennes dans les locaux de

« Ces pièces semblent simples si on ne le sait pas alors que, dans le fond, elles nous invitent à tester nos habiletés musicales », dit le professeur. À l'inverse, les partitions que le compositeur a écrites à Londres étaient destinées à des musiciens professionnels et publiées. « Tous les effets y étaient



Pianoforte viennois fabriqué par Chris Maene (2005), d'après Anton Walter (1782).

teur, tandis que le langage du piano anglais ressemble à celui d'un chanteur d'opéra », dit ce professeur d'origine flamande dont les travaux sont soutenus par le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture.

Dans ses enregistrements, il veut aussi tenir compte des endroits où les sonates ont originellement été jouées et entendues. Il ira donc récolter des échantillons sonores en Autriche et à Londres, là où Haydn et ses interprètes ont fait réson-

ner ses sonates ; il sera accompagné de deux autres professeurs de l'École de musique, Martha de Francisco et Wiesław Woszczyk. « En mesurant notamment le temps de réverbération de différents tons, nous arriverons à reproduire virtuellement ces pièces européennes dans les locaux de

McGill, grâce à un ordinateur et quelques dizaines de haut-parleurs », s'enthousiasme le pianiste. Autre recherche qui colorera ses interprétations : la partition était-elle manuscrite et destinée à un usage privé ou, au contraire, devait-elle être imprimée et distribuée à grande échelle ? Par exemple, celles que Haydn destinait à ses étudiants étaient manuscrites. Or, ce n'est écrit nulle part qu'on doit improviser à certains endroits ! Haydn l'aurait dit oralement à ses élèves.

calculés et les indications devaient être suivies à la lettre », dit Tom Beghin.

Le musicien prendra en considération bien d'autres éléments historiques. « Mais je reste avant tout un musicien du 21^e siècle qui interprète les œuvres de Haydn, dit l'artiste. S'informer du contexte de création d'une partition ne signifie pas qu'on la joue exactement comme le compositeur. » Même si, en jouant, il se prendra parfois pour Haydn !

ANICK PERREAULT-LABELLE

Aux sources de la **paralysie** cérébrale

Bien qu'ils semblent à l'épreuve de tout, bien au chaud dans le ventre de leur mère, les fœtus demeurent vulnérables à une foule d'agents infectieux. Parmi les plus connus se trouvent évidemment le sida ou l'influenza. Une tout autre série de virus et bactéries, moins connus, plus pernicieux et fort dévastateurs, les guettent également : ceux qui s'attaquent au système nerveux. Ceux-là sont responsables de maladies comme les méningites ou les encéphalites. Et bientôt, une

voire exclusivement, lorsqu'un nouveau-né manquait d'oxygène au moment de l'accouchement, explique **Guillaume Sébire**, neuropédiatre au Centre hospitalier de l'Université de Sherbrooke. Or, cette hypothèse ne tient plus la route, ou ne semble jouer qu'un rôle secondaire. En effet, on a utilisé toutes sortes de moyens pour favoriser l'oxygénation fœtale durant la naissance, mais les cas de paralysie cérébrale n'ont pas diminué. Au contraire, on note une hausse importante et

infectent la future mère en fin de grossesse. Il pourrait s'agir de banales infections urinaires ou placentaires, qui sont difficiles à repérer parce qu'elles ne produisent presque aucun symptôme, tout juste une petite fatigue ou un peu de fièvre.

Le neuropédiatre, qui a reçu une bourse du Fonds de recherche en santé du Québec pour ses travaux dans ce domaine, croit plus spécifiquement que les cytokines induiraient la paralysie cérébrale chez les bébés

fœtal, dit-il. On sait notamment qu'elles sont fabriquées en grande quantité lorsqu'une bactérie infecte le placenta et qu'elles diffusent abondamment dans le sang fœtal. »

Dans son laboratoire, le chercheur a mis des bactéries en contact avec des cellules cérébrales. Comme il s'y attendait, les premières ont attaqué les secondes. « J'ai observé dans les neurones exposés à des extraits bactériens des lésions similaires à celles qu'on voit chez les patients atteints de paralysie cérébrale », poursuit-il. Le Dr Sébire a aussi réalisé des expériences *in vivo* chez des rates en gestation. Aux derniers jours de grossesse, il a injecté aux femelles des fragments de bactéries. Les futures mères se sont bien portées à produire des cytokines. Après l'accouchement, le chercheur a suivi la santé et l'activité cérébrale des ratons. Ces derniers présentaient des symptômes et des dommages cérébraux similaires à ceux de la paralysie cérébrale.

Le Dr Sébire cherche maintenant à déterminer précisément quelles sont les cytokines impliquées (il en existe des centaines). Il travaillera ensuite à vérifier quelles molécules anti-inflammatoires, ou plus précisément anti-cytokines, pourraient aider à combattre leurs effets. « À plus court terme, si nos hypothèses se confirment, il faudrait sensibiliser les futures mères et leurs médecins à l'importance de traiter rapidement les infections », propose-t-il.

DOMINIQUE FORGET



SOURCE : GÉRARD CHEVRIER

autre affection pourrait s'ajouter à la liste : la paralysie cérébrale.

« Jusqu'à récemment, on croyait que la paralysie cérébrale survenait principalement,

régulière au cours des dix dernières années. »

Le Dr Sébire est de ceux qui pensent que la paralysie cérébrale est en grande partie imputable à des bactéries qui

à naître. « Les cytokines sont les principales protéines inflammatoires produites par le système immunitaire en réponse à la présence de certaines bactéries dans l'environnement

C. difficile mise à nue

Elle est probablement la bactérie dont on a parlé le plus dans les médias depuis deux ans au Québec. *Clostridium difficile*, ou *C. difficile*, a fait beaucoup de ravages depuis mars 2003. Elle est la principale cause de diarrhée d'origine infectieuse chez les patients hospitalisés des pays industrialisés. Il s'agit aussi de l'infection la plus répandue dans les hôpitaux et les établissements de soins de longue durée.

Deux mille morts et des milliers de gens infectés plus tard, on nage toujours en plein mystère quant à cette bactérie dont la virulence est extrême. Mais peut-être plus pour longtemps. Une équipe de chercheurs de McGill, du Centre d'innovation de Génome Québec et de l'Hôpital général juif l'a littéralement mise à nue. En décembre dernier, ils ont annoncé avoir séquencé le génome complet de la souche la plus commune de *C. difficile* au Québec. L'annonce a été faite en conférence de presse et a intéressé, à raison, les médias.

Malgré le séquençage de la bactérie, on ne peut toujours pas crier Euréka. Un généticien de McGill, Ken Dewar, admet qu'il reste encore beaucoup à

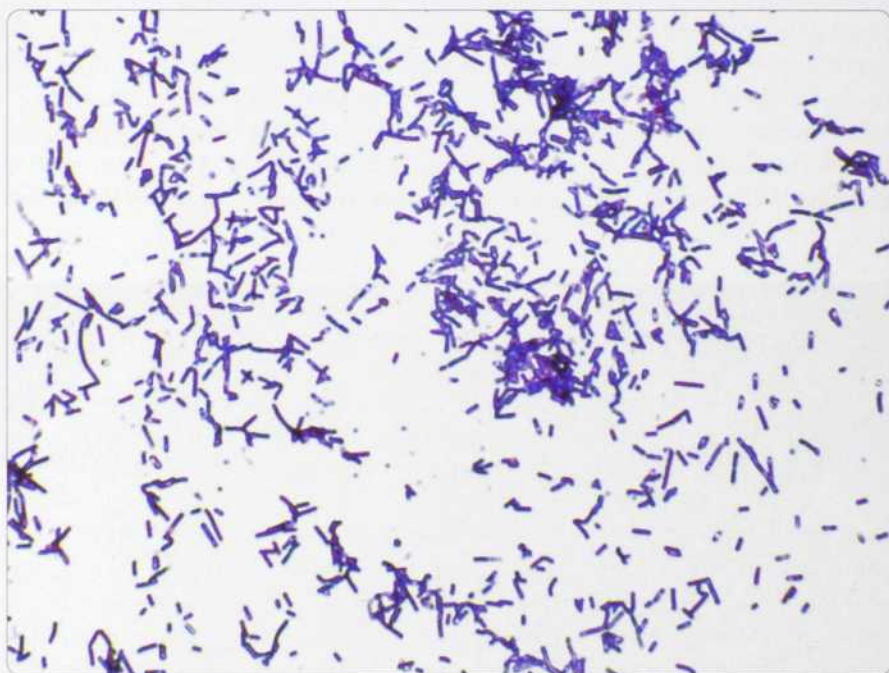
la bactérie, avoue-t-il, et il nous reste toute l'analyse des séquences à compléter ; une analyse qui est en cours au Centre d'innovation.

Après l'analyse des gènes de *Clostridium*, les chercheurs pourront développer, dans un avenir assez rapproché, soit

qui cause plus de 80 p. 100 des infections mortelles.

Le Dr Dascal, spécialisé en maladies émergentes et en microbiologie, explique que le génome de la bactérie permettra de comprendre sa virulence et de bien la maîtriser. « On procède par comparai-

Clostridium est un microorganisme qui évolue très rapidement. Les premiers cas en milieu hospitalier en Europe remontent aux années 70. La souche européenne séquencée date de 1982. En comparant le génome des deux souches, les chercheurs se con-



Coloration de Gram montrant la souche de *Clostridium difficile* séquencée.

SOURCE : ANDRÉ DASCAL

d'ici un an, des tests de dépistage efficaces et des diagnostics rapides pour soigner et isoler le patient le plus vite possible, et ainsi éviter les épidémies dans les hôpitaux. C'est d'ailleurs un médecin de

son », raconte-t-il. En effet, une autre souche de *Clostridium* a été séquencée en Europe il y a quelques années. C'était la première bactérie dont on répertoriait le génome complet. Celle de l'équipe

centrent sur leurs différences pour comprendre comment la bactérie s'est transformée depuis 20 ans. « Nous savons déjà qu'il existe trois différences, dit le docteur Dascal. La souche *C. difficile* du Québec a le gène complet de la toxine binaire (ADP-ribosyltransférase), il y a une délétion au niveau du gène *tcdC* qui exacerbe la présence de deux autres toxines, et finalement, on observe que la souche nord-américaine est composée d'un génome plus petit que celui de la souche européenne. Elle

Malgré le séquençage de la bactérie *C. difficile*, on ne peut toujours pas crier Euréka.

faire avant de comprendre le génome de *C. Difficile*. « On ne sait pas encore exactement combien de gènes composent

l'Hôpital général juif, le Dr André Dascal, qui a eu l'idée de séquencer la souche la plus répandue de la *C. difficile*, celle

Dewar-Dascal est la deuxième souche séquencée, et la première *C. difficile* séquencée en Amérique du Nord.

contient environ 10 p. 100 moins de gènes. » L'analyse plus poussée qui s'effectue présentement au Centre d'innovation de Génome Québec permettra de détecter d'autres facteurs de toxicité.

La souche qui a fait plusieurs morts au Québec était auparavant peu commune. *C. difficile* a évolué à la fin des années 90, présentant des variations des gènes des toxines qui la rendent plus résistante aux fluoroquinolones, un type d'antibiotiques. Des études récentes confirment que la toxine binaire pourrait participer au pouvoir pathogène de la bactérie. Or, on sait que l'usage d'antibiotiques augmente les risques d'avoir une diarrhée associée à la bactérie *C. difficile*. Le traitement aux antibiotiques modifie les niveaux normaux de bonnes bactéries dans les intestins et le colon. Lorsqu'il y a moins de bonnes bactéries, *C. difficile* peut se multiplier et produire des toxines à l'origine d'une infection. Les chercheurs de McGill, du Centre d'innovation et de l'Hôpital général juif soutiennent que lorsque

les gènes produisant les toxines seront identifiés, on pourra concevoir des tests qui permettront de dépister la bactérie en quelques minutes seulement, et non en quelques jours comme c'est le cas actuellement. « On pourra ainsi contenir la bactérie très rapidement », dit le Dr Dascal, admettant qu'il faudra éventuellement séquencer les autres souches de la bactérie.

La course contre la montre

Dans la course contre la montre pour contrôler cette bactérie qui semble de plus en plus raffinée et apte à déjouer les médicaments et la médecine, il faut faire vite. L'étape du séquençage de la bactérie a donc été réalisée au Genome Sequencing Center de l'Université Washington à St. Louis, au Missouri, qui offre une nouvelle génération de séquenceurs. « Nous aurions mis des mois à parvenir au séquençage avec la technologie conventionnelle, explique M. Dewar. Grâce à cette nouvelle technologie, nous y sommes parvenus en quelques

jours, et au dixième des coûts habituels. » C'est d'ailleurs cette révélation technologique qui épaté Ken Dewar, un jeune chercheur de 42 ans, de la génération des premiers généticiens, et toujours à l'affût des nouveautés dans son domaine. Il était presque eu-

war est l'un des plus expérimentés dans le séquençage et l'analyse des séquences des gènes. Ce sont des connaissances transférables à n'importe quel type d'organisme. C'est pour cette raison qu'il a accepté l'offre du Dr Dascal. « Lorsque André est venu nous

C. difficile pour l'année suivant avril 2003

- > 7000 personnes infectées
- > nombre d'infections quatre fois plus élevé
- > 600 décès
- > nombre de décès six fois plus élevé

SOURCE : CBC NEWS/TRADUCTION : MICHÈLE FITZGIBBONS

phorique lorsque nous lui avons parlé en décembre ! « La couverture médiatique a été excellente », dit-il en riant. Il est vrai que la recherche attire habituellement peu l'attention des médias. Il fallait une bactérie « sensationnaliste » comme *C. difficile* pour faire tourner les têtes des journalistes et mettre un peu de « spot lights » sur les travaux du Centre d'innovation de Génome Québec.

C'est d'ailleurs la première fois que Ken Dewar et son équipe travaillent sur le génome d'une bactérie. Ils se concentrent habituellement sur les mammifères comme les vaches, les armadilles et les chiens. Rattaché à l'Université McGill, le groupe de Ken De-

voir, il avait la conviction qu'il fallait faire quelque chose rapidement avec *C. difficile*. Nous étions d'accord. »

En allant à l'Université Washington, Ken Dewar tentait de faire accélérer les travaux pour répondre le plus rapidement aux besoins du milieu hospitalier : « Il y avait une grande part d'expérimentation, et je suis absolument estomaqué des résultats. Nos travaux ont progressé de façon fulgurante et difficilement calculable sur une échelle de temps grâce à cette technologie. » Il aimerait bien maintenant convaincre les gens de McGill et de Génome Québec d'amener cette nouvelle technologie à Montréal.

VÉRONIQUE MORIN



PHOTO : AGILITY HEALTHCARE SOLUTIONS

La modernisation de l'État sous surveillance

Au Canada, les grandes réformes de l'administration publique sont un peu comme les jeux olympiques : tous les quatre ans, au minimum, elles font l'actualité. **Christian Rouillard**, titulaire d'une chaire de recherche du Canada en gouvernance et gestion publique à l'École d'études politiques de l'Université d'Ottawa, est spécialiste de l'étude des réformes politico-administratives de l'État canadien. Son credo : les fonctionnaires ne sont pas les seuls sur qui les réformes de l'administration publique ont un impact. Elles affectent également l'autonomie de l'État et ont donc des conséquences directes sur l'ensemble de la société civile.

Les travaux du chercheur visent à nourrir le débat public sur la modernisation de l'État, dans un contexte où l'influence du secteur privé sur la gestion des administrations est grandissante. « Depuis une vingtaine d'années, la majorité des réformes administratives part de l'idée que l'on peut calquer les pratiques des entreprises privées et les appliquer au secteur public. Or, les choses ne sont pas si simples : l'analyse critique des réformes publiques permet d'apporter un éclairage nouveau sur cette question. » Il s'agit là d'un travail de recherche théorique approfondi, dont les résultats auront des retombées pratiques pour les gestionnaires publics et les politiciens.

Selon Christian Rouillard, l'influence du privé sur la

sphère publique peut, en effet, conduire à certaines dérives. « La mode est à l'efficacité ; alors, on se rabat sur des critères simplistes, comme le temps de traitement des dossiers, pour évaluer les fonctionnaires. Or, ces critères ne sont pas toujours pertinents dans les administrations publiques. » Quand un citoyen se

des règles qui dictent des comportements est une bonne chose pour la démocratie. »

L'administration publique fédérale, mais aussi celles du Québec et, bientôt, de l'Ontario et de l'Alberta, sont sous la loupe du chercheur. Les textes de loi et autres documents publics tels que les cadres de gestion sont ses principales

médias enrichissent aussi considérablement notre travail. »

Pour Christian Rouillard, comprendre l'élément « humain » des organisations est indispensable pour bien saisir pourquoi il y a tant de résistance face aux réformes administratives. « Les gens sont beaucoup plus intelligents que ce que les théories de gestion ont tendance à suggérer. Lorsque les individus considèrent qu'ils n'ont pas les ressources



Table ronde organisée par la Chaire de recherche du Canada en gouvernance et gestion publique, sur le premier rapport de la commission Gomery, le 1^{er} décembre 2005 à l'Université d'Ottawa.

présente à l'urgence, par exemple, il souhaite être traité de manière adéquate pour son problème médical, et la notion d'efficacité est la moindre de ses préoccupations... « On a souvent une conception caricaturale de la bureaucratie, mais, à partir du moment où l'on fait face à une certaine complexité des activités, la bureaucratisation est nécessaire pour conserver un contrôle sur la façon dont les choses se font. C'est aussi une protection contre l'arbitraire : avoir

sources documentaires. « Nous effectuons aussi des entretiens de recherche avec des fonctionnaires. Ils nous fournissent des informations qu'on ne trouve évidemment pas dans les documents officiels. Ils nous permettent notamment de voir de quelle manière les cadres de gestion sont diffusés dans les organisations, et de déterminer les principaux facteurs de résistance envers les réformes. Les documents internes qui "coulent" de temps à autre dans les

nécessaires pour composer avec les contraintes que l'organisation leur impose, il y a un effet cumulatif qui entraîne de la résistance. » Autres facteurs de blocage : les modalités de consultation souvent déficientes au moment des grands projets de réforme, tant au sein de la société civile qu'auprès des fonctionnaires. Enfin, le manque de participation des fonctionnaires dans la gestion des organismes publics est également pointé du doigt.

ANNE FLEISCHMAN

Avalanches : des chercheurs interrogent les témoins

Les avalanches tuent, en moyenne, une personne par année au Québec. Une statistique négligeable si on pense aux plusieurs centaines de décès qui surviennent chaque année sur nos routes. Et pourtant, les victimes qui meurent asphyxiées sous la neige ne passent jamais inaperçues. Le public éprouve toujours un certain effroi et de la sympathie à l'endroit de ces baladeurs qui ont poussé l'aventure un peu trop loin.

Au Département de géographie de l'Université Laval, la professeure **Louise Filion** mène des recherches qui pourraient aider à minimiser l'impact des avalanches sur les activités humaines et les infrastructures. En collaboration avec Vincent Jomelli, chercheur au Centre national de la recherche scientifique, à Meudon, et Pierre Pech, professeur à l'Université de Paris 1, elle tente entre autres de prévoir l'incidence du réchauffement climatique sur ce phénomène.

« Si, durant l'hiver, des averses de pluie s'intercalent occasionnellement entre les chutes de neige, le nombre d'avalan-

ches pourrait s'accroître, explique-t-elle. En effet, la présence de croûtes de glace entre les couches de neige favorise les décrochements. À l'inverse, s'il y a moins d'accumulation de neige parce que les précipitations tombent davantage sous forme de pluie, les avalanches

Pour prédire l'avenir, c'est dans le passé que fouille Louise Filion. Avec son équipe d'étudiants à la maîtrise et au doctorat, cette spécialiste en dendrogéomorphologie a développé différentes méthodes permettant de retracer l'histoire des avalanches en Gas-

entraînés par la neige endomagent les arbres sur leur passage. En étudiant où se trouve la cicatrice sur une section transversale du tronc, on peut déterminer en quelle année une avalanche s'est produite.

Dans les Alpes françaises, au-delà de la limite des arbres, les chercheurs croient que le lichen qui recouvre les cailloux



Mélèze transporté dans la masse de neige en mouvement au cours d'une avalanche dans les Alpes françaises (secteur du massif des Écrins) et resté perché dans un autre arbre.

pourraient devenir moins importantes. Ça peut aller des deux côtés. On n'a pas encore les réponses.

pourrait être utilisé à la place des cicatrices à titre de témoins du passé. Vincent Jomelli et Daniel Germain — ce dernier a

pourrait être utilisé à la place des cicatrices à titre de témoins du passé. Vincent Jomelli et Daniel Germain — ce dernier a



Science! On blogue

(Agence Science-Presse) – Le mantra de l'avenir en science ne sera peut-être plus *Publier ou périr*, mais *Télécharger et partager ses données brutes, et avoir un facteur d'impact élevé avec son blogue — ou périr*. Avec cette boutade, la revue britannique *Nature* reprochait aux scientifiques, en décembre, de ne pas avoir encore investi le territoire des blogues dans Internet. Deux mois plus tôt, au Québec, une poignée d'entre eux avaient déjà démarré l'expérience Science! On blogue : quatre thématiques permettant à tout scientifique d'écrire sur son travail, sa vie, l'actualité, etc. Gérés par l'Agence Science-Presse, qui leur fait ainsi profiter de l'énorme visibilité acquise depuis une décennie par son site Web, ces blogues ont démarré en lion : en décembre, ils dépassaient le cap des 10 000 pages vues. Science! On blogue : <http://blogue.sciencepresse.qc.ca>

récemment obtenu son doctorat dans le laboratoire de la professeure Filion — espèrent démontrer que la taille d'un lichen est directement proportionnelle à l'âge de la surface qu'il recouvre. « Plus la surface végétale est étendue, plus ça fait longtemps qu'il n'y a pas eu d'avalanche, précise la professeure Filion. C'est l'hypothèse de base. »

Grâce à l'appui du Consulat général de France à Québec et du ministère des Relations internationales, cinq membres de l'équipe québécoise ont pu se rendre en France au cours de l'année 2005. Avec leurs collègues européens, ils testent la validité de diverses méthodes d'analyse dans les Alpes. « Les Français ont recueilli au fil des ans des données très précises sur l'incidence des avalanches, poursuit Louise Filion. On peut donc corréler les observations qu'on fait sur le terrain avec l'information qui a été consignée. C'est la meilleure façon de valider nos méthodes. »

Les Français aussi ont visité le Québec l'an dernier. Ils sont intéressés par les méthodes mises au point dans le laboratoire de Louise Filion pour mieux caractériser les couloirs d'avalanches situés dans les Alpes. « En liant l'historique des avalanches au passé climatique, on espère mieux comprendre le régime des avalanches et prévoir ce qui nous attend. Bien sûr, la situation dans les Alpes françaises est fort différente de celle de la Gaspésie, mais en comparant nos observations, on peut consolider nos méthodes et obtenir des résultats plus solides. »

DOMINIQUE FORGET

Les supraconducteurs à Bishop's

À l'Université Bishop's, le professeur **Walter Stephan** travaille à l'établissement d'un modèle de la structure électronique des supraconducteurs à haute température. Le défi à relever est majeur et la tâche, d'une très grande complexité. Aucun superordinateur, actuellement, n'est capable de simuler complètement et exactement la structure électronique d'un matériau, qu'il soit supraconducteur ou non. Il faut donc simplifier le modèle, ce qui signifie qu'on lui enlève des caractéristiques ou qu'on en combine quelques-unes.

Subventionné par le Conseil de recherches en science naturelles et en génie du Canada depuis 2001, M. Stephan s'intéresse à ces matériaux exoti-

de quoi intriguer. Par définition, un matériau supraconducteur transporte le courant électrique sans perte ni résistance. Il n'y a donc pas de génération de chaleur ou de lumière. En théorie, cette caractéristique permettrait de transporter une forte intensité de courant sur une très grande distance, et ce, sans perte d'énergie. Les avantages d'un tel matériau sont évidents et ils promettent, à plus long terme, une véritable révolution dans le monde de l'électronique, de l'énergie et des transports.

Mais il y a un hic : ces matériaux ne fonctionnent pour le moment qu'à assez basse température. Dans un supraconducteur classique, comme des échantillons très purs de plomb

pas encore à la température de fonctionnement idéale, soit celle ambiante.

Autre problème : bien que l'on sache comment produire de tels matériaux, il nous est encore impossible de dire comment ils fonctionnent. En effet, le phénomène de supraconductivité en lui-même n'est pas encore totalement expliqué. Certains faits, malgré tout, sont bien connus. Par exemple, on sait que, dans un supraconducteur exotique, les électrons voyagent par paires, que l'on appelle paires de Cooper, en déformant le réseau d'ions dans lequel ils se déplacent. Le réseau sert alors de modérateur en dirigeant le trafic. Le transport par paires permet aux électrons de se déplacer



Le transport par paires permet aux électrons de se déplacer sans faire de collisions, évitant ainsi les pertes d'énergie. Comme des voitures sur une autoroute qui se déplaceraient toutes à la même vitesse et dans la même direction ; peu importe leur nombre, il n'y aurait pas de congestion.

ques depuis le début de sa carrière de chercheur, en 1986. Leurs propriétés inhabituelles et les avancées constantes dans le domaine ont maintenu intact son intérêt depuis. Il est vrai qu'un matériau, au départ isolant électrique, que l'on traite par dopage pour qu'il devienne un conducteur parfait, a

ou d'étain, il faut attendre d'être pratiquement au zéro absolu (-273°C) avant d'observer la supraconductivité. Les supraconducteurs à haute température, eux, peuvent se contenter d'un refroidissement à l'azote liquide (-196°C), un net avantage sur les matériaux classiques ; mais on n'en est

sans faire de collisions, évitant ainsi les pertes d'énergie. On n'a qu'à imaginer des voitures sur une autoroute qui se déplaceraient toutes à la même vitesse et dans la même direction ; peu importe leur nombre, il n'y aurait pas de congestion. Mais il reste plus de zones d'ombre que de faits établis, et

personne ne s'entend pour dire pourquoi certains matériaux sont supraconducteurs et d'autres pas.

Dans les faits, seule la simulation permettra d'établir un

modèle fiable de la supraconductivité, qu'elle soit classique ou à haute température. Il s'agit là de recherche fondamentale et non appliquée, mais M. Stephan croit ferme-

ment, et avec raison, en la nécessité de ce travail. Les chercheurs continueront sans doute à trouver de nouveaux matériaux qui permettront d'augmenter la température

critique pour l'amener toujours plus près de celle de la pièce, mais, sans modèle exact, ils ne sauront jamais quand cesser de chercher !

SOPHIE LAPOINTE

Hologrammes nouvelle génération

Un hologramme. Comme le minuscule carré argent qui fait scintiller un oiseau verdâtre sur les cartes de crédit. Une petite image en trois dimensions devenue presque banale. Or, le procédé holographique, qui a fait l'objet d'un

La nouveauté ? On peut aujourd'hui combiner des images créées par ordinateur avec une imprimante holographique, mise au point à Montréal par la compagnie Imagerie XYZ. « Ce nouveau procédé d'impression sans encre ni papier permet de

D'abord, les objets devaient être exposés à un rayon laser continu extrêmement sensible aux vibrations. Le meilleur endroit pour concevoir des hologrammes était souvent un désert... ou tout autre lieu à l'abri du moindre mouvement ! En-

L'imagerie médicale pourra profiter de la reconstitution en trois dimensions de parties du corps humain.

Par ailleurs, d'ici 10 ou 20 ans, on verra sans doute apparaître les vidéos holographiques. La technique permettra



PHOTO : JACQUES DESBIENS, 2004

SIMULATION DE L'ÉCLIPSE TOTALE DE 1999. Cet hologramme est produit à partir de 1499 images infographiques 3D présentant autant de points de vue. L'image holographique contient plusieurs niveaux d'information visuelle (texte, graphiques, objets 3D, animation 2D et 3D) synchronisés de façon à montrer le déplacement de l'ombre sur la Terre, la position du Soleil, les villes couvertes par l'éclipse totale, l'heure et la progression de l'éclipse vue à travers un télescope situé au centre de l'Europe. L'hologramme couvre ainsi une heure d'éclipse sur l'ensemble de l'Europe, de Plymouth (Angleterre) à Bucarest (Roumanie). Ce contenu varie et s'anime en fonction de la position et des déplacements de l'observateur.

prix Nobel de physique en 1971, connaît aujourd'hui un véritable essor.

En novembre, le cégep de Chicoutimi accueillait une exposition d'hologrammes dans le cadre de la Semaine régionale de la physique au Saguenay-Lac-Saint-Jean. **Jacques Desbiens**, venu présenter ses œuvres et celles de Imagerie xyz, poursuit un doctorat en études et pratiques des arts à l'UQAM. Véritable passionné d'imagerie 3D sous toutes ses formes, il travaille depuis 25 ans dans cette discipline à cheval entre les arts et la science optique.

visualiser une image tridimensionnelle animée, pleine couleur, grand format et de très haute résolution », explique Jacques Desbiens. L'imageur a fait du Québec un leader mondial dans la conception d'hologrammes de nouvelle génération. Il fonctionne avec un laser pulsé très puissant, permettant de traiter des sujets mobiles. Les images peuvent aussi être conçues par ordinateur, puis imprimées sur film holographique.

Depuis ses débuts dans les années 1960, l'holographie a toujours été un processus compliqué, coûteux, réservé à des scientifiques « patentés ».

suite, il était impossible de traiter de gros objets ou des scènes extérieures. C'est la découverte des lasers pulsés, puis des lasers de couleur bleue il y a près de dix ans, et leur combinaison à des images conçues par ordinateur, qui ont donné un nouveau souffle aux hologrammes.

« Mis à part leur dimension artistique, les hologrammes connaîtront des applications intéressantes », croit Jacques Desbiens. Un constructeur de moteurs, par exemple, pourra traîner un hologramme dans sa valise plutôt que de présenter un énorme prototype.

de projeter des films en 3D sans les fameuses lunettes bleues et rouges. Selon l'endroit où ils seront assis, les spectateurs n'auront pas tous le même point de vue.

EMMANUELLE BERGERON

Agence Science-Presse

Recherche et création en imagerie spatiale : www.i-jacques.com

Imagerie xyz, leader dans la conception d'hologrammes couleurs et images 3D : www.xzyi-maging.com

L'atelier Holostar, situé au collège de Maisonneuve, offre des cours, des ateliers et de l'information sur l'holographie : <http://holostar.cmaisonneuve.qc.ca>

Cette Terre qui change

Plus de 6 milliards de personnes sur la Terre, ça change le monde! Les êtres humains ont transformé près de 50 p. 100 de la surface terrestre en champs, en villes, en parcs industriels... Leurs activités bouleversent l'atmosphère, la végétation, les sols. Ainsi, la concentration mondiale de dioxyde de carbone est passée de 280 ppm à l'ère préindustrielle à 360 ppm aujourd'hui. Sous la pression quotidienne de la pollution, de la démographie, de l'industrialisation, il semble bien que la Terre se rebelle. Le climat, notamment, a des sautes d'humeur fréquentes : ouragans, inondations, sécheresses... Que pouvons-nous faire pour mieux les prévoir et les éviter?

Cette question oriente les travaux des membres du Centre sur les changements climatiques et de l'environnement global (C3EG). Cet organisme, basé à l'Université McGill, a vu le jour en 2004 grâce à une importante subvention du Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies (FQRNT). C3EG réunit plus de 40 spécialistes des universités McGill, Laval, de Montréal, de Sherbrooke et du Québec à Montréal (UQAM), qui tentent de comprendre les liens complexes entre les composants de notre environnement.

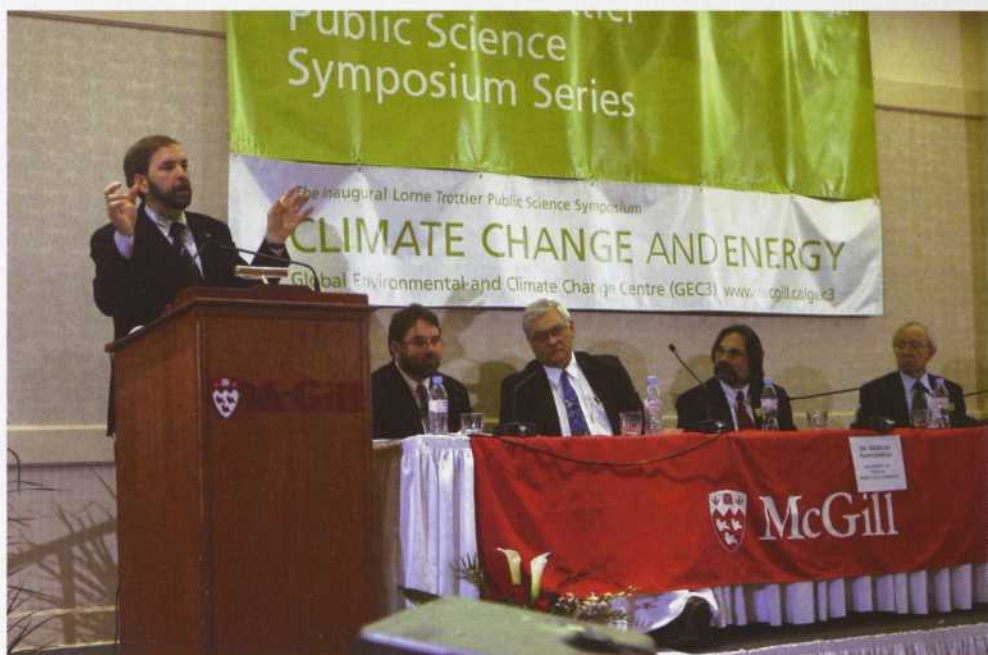
« Le Centre vise à encourager les collaborations multidisciplinaires, à alimenter le débat sur les changements climatiques et globaux, et à faciliter le travail des scientifiques », explique **Charles A. Lin**,

directeur de C3EG et professeur au Département des sciences atmosphériques et océaniques de l'Université McGill. Ainsi, avec ses partenaires, le Centre finance le salaire du personnel qui seconde les scientifiques. Par exem-

au sud du Québec dans 50 ans? Comment nos tourbières réagiront-elles à une hausse du niveau de CO₂? La résolution plus fine de leurs scénarios les distingue des modèles de circulation générale qui simulent le comportement du système

des sujets de l'heure. Ainsi, *Le changement climatique et l'énergie* et *Le protocole de Kyoto : qu'est-ce que ça veut dire?* ont été au programme cette année.

C3EG investit également dans la relève et la formation



Symposium public à McGill pour débattre de la demande énergétique et des changements climatiques.

ple, un professionnel s'occupe de gérer l'énorme quantité de données issues des stations météorologiques, des satellites, des modèles climatiques. Il en harmonise les formats, développe des banques de données et aide les chercheurs à télécharger l'information dont ils ont besoin. Un autre assiste les scientifiques dans l'utilisation des modèles régionaux de changements climatiques. Ces outils, développés par des chercheurs de l'UQAM, permettent de préparer des scénarios climatiques pour une région donnée. Par exemple, quel sera le climat

climatique à l'échelle de la planète.

Au-delà de l'aide à la recherche, C3EG encourage les discussions. Pour les scientifiques, il organise des ateliers. En 2005, par exemple, plus d'une centaine de chercheurs sont venus discuter des applications des modèles climatiques pour examiner l'impact du changement climatique sur l'agriculture, l'hydrologie et le tourisme. « En 2006, nous prévoyons notamment aborder la modélisation de la neige dans les modèles climatiques », note M. Lin. Pour le public, le Centre propose des conférences sur

en organisant des écoles d'été pour étudiants et professionnels. La première a pris place cette année à l'Université de Sherbrooke. Le sujet : la télé-détection au service de l'environnement. Trente étudiants du Québec, du Canada et de l'Europe, ainsi que huit professionnels du gouvernement et de compagnies privées, ont participé aux activités de terrain et de laboratoire. L'année prochaine, rendez-vous à McGill pour en apprendre plus sur les statistiques environnementales lors de la deuxième édition de l'école d'été!

NATHALIE KINNARD

Écrivains à deux visages

Les écrivains n'inventent pas seulement des personnages de roman : ils se créent aussi une image d'artiste qui leur sert pour leurs sorties publiques. « Un peu comme s'ils écrivaient leur propre rôle dans une pièce de théâtre », illustre **Marie-Pier Luneau**, professeure au Département des lettres et communications de l'Université de Sherbrooke. Or, cette image publique n'a souvent rien à voir avec la réalité, a découvert la chercheuse !

Le prêtre et romancier québécois **Lionel Groulx**, par exemple, donne des versions très différentes de sa vie dans ses mémoires et sa correspondance. « Dans les premières, il se présente comme quelqu'un de

désintéressé, qui a d'abord écrit pour la cause et n'a connu le succès que par accident, explique cette jeune scientifique qui a consacré son doctorat au célèbre nationaliste canadien-français. Mais en lisant ses lettres, j'ai constaté le contraire : il travaillait très fort pour vendre ses bouquins, notamment en faisant jouer ses relations dans les écoles québécoises. De la même manière, Jacques Godbout dénonce régulièrement l'industrie du livre pour se donner l'image d'un militant pur alors qu'il est président des éditions du Boréal ! », dit cette chercheuse qui reçoit un soutien financier du Fonds québécois de recherche sur la société et la culture.

SOURCE : WWW.ACTION-NATIONALE.QC.CA



*"L'appel
à la
génération
des vivants"*

L'abbé Lionel Groulx

Mettre du génie dans la forêt

Mesure des impacts sur la biodiversité ; accroissement de la production forestière ; amélioration des pratiques d'aménagement forestier ; modifications de cadres réglementaires et de politiques ; redéfinition des normes d'intervention ; découverte d'alternatives biologiques aux pesticides, voilà quelques-unes des nombreuses retombées des travaux des chercheurs en foresterie soutenus par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies.

Le Fonds est un acteur de premier plan dans la recherche et l'acquisition de connaissances sur le milieu forestier. Il soutient le développement de crénieux stratégiques dans des secteurs importants tels que la protection et l'aménagement de la forêt, l'amélioration génétique, la production de plants et de semences, la sylviculture, les aspects socio-économiques et le travail forestier.

Par le biais de son programme de recherche en partenariat pour l'Innovation et avec l'appui de ses partenaires, notamment le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et le Fonds de la recherche forestière du Saguenay-Lac-Saint-Jean, c'est plus de 14 M\$ qui ont été investis par le Fonds au cours des dernières années dans ce domaine, permettant la mise sur pied de 73 équipes de chercheurs universitaires et la formation de plus de 350 étudiants.

**Le Fonds Nature et Technologies,
une force de recherche exceptionnelle au bénéfice de la forêt québécoise**

Le **Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies** a pour mission de promouvoir la recherche, la formation et la diffusion des connaissances, dans le domaine des sciences naturelles, des sciences mathématiques et du génie, et d'établir à cet effet tous les partenariats nécessaires avec les universités, les collèges, l'industrie, les organismes publics.

www.fqmt.gouv.qc.ca

Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies

Québec

Les auteurs québécois seraient-ils malhonnêtes ? Mentiraient-ils sciemment pour vendre plus de livres ? « Non. Je crois que Lionel Groulx, par exemple, était de bonne foi dans ses mémoires et ses lettres », répond Marie-Pier Luneau, qui est aussi membre du Groupe de recherche sur l'édition littéraire de l'Université de Sherbrooke. En fait, la question n'est pas là. « Il y a peu de temps qu'on s'intéresse aux auteurs en tant qu'acteurs sociaux, explique Marie-Pier Luneau. Jusqu'à maintenant, on les a surtout étudiés comme créateurs, en se demandant notamment comment leur vie avait influencé leur œuvre. » Plutôt que de traquer les « mensonges » des auteurs,



Anne Hébert

la professeure veut comprendre pourquoi ils se donnent une image publique ou pour quoi... on leur en donne une !

En effet, le masque « d'artiste pur » que les romanciers portent en public viendrait moins d'eux-mêmes que de la chaîne du livre, c'est-à-dire du chemin qui mène du clavier de

l'écrivain aux pupilles des lecteurs et qui passe par l'éditeur, le distributeur et le libraire. « Il n'y a pas de diplôme pour apprendre le métier d'écrivain : pour en porter le titre, il faut absolument être reconnu comme tel socialement, c'est-à-dire être vu comme une personne d'exception, un pur esprit créatif qui est détaché des choses matérielles », estime Marie-Pier Luneau. Pourtant, a-t-elle découvert, les romanciers s'intéressent de près au succès commercial de leurs œuvres. Qu'importe ce que leur image publique « d'artiste éthéré » peut laisser croire !

Leur image de demi-dieu leur colle toutefois à la peau, quoi qu'ils fassent. Par exemple, Anne Hébert a adopté de

son vivant une stratégie d'absence en s'exilant en France et en refusant quasiment toutes les entrevues qu'on lui demandait. Jacques Godbout, au contraire, a une stratégie de présence : il a accepté qu'on réalise un film sur sa vie et, en tant qu'auteur, éditeur, journaliste, professeur ou cinéaste, il est omniprésent sur la scène médiatique. Or, malgré ces différences, les deux sont vus comme des demi-dieux. Les journalistes qualifient Anne Hébert d'immatérielle ou disent qu'elle est entourée de mystère tandis qu'ils attribuent le don d'ubiquité à Jacques Godbout. Or, nonobstant ces qualités divines, ces deux auteurs sont aussi humains... que leurs lecteurs !

ANICK PERREAULT-LABELLE

Missiles à tête chercheuse contre le **cancer**

Les derniers tests d'une équipe de chercheurs montréalais ont démontré l'efficacité d'un nouveau dispositif à tête chercheuse pouvant provoquer une attaque ciblée des plus efficaces. En direction du front irakien ? Non, en direction... du cancer !

Au terme de deux ans d'efforts, ces chercheurs de l'Université de Montréal viennent de réaliser une importante percée en développant une méthode capable de détruire les mélanomes cancéreux. Par injection de globules sanguins, appelés lymphocytes T, chez des souris atteintes de cancer,

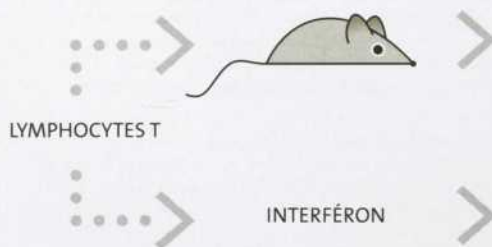
ils ont prouvé qu'un traitement était capable de détruire uni-

quement les mélanomes cancéreux, comme le feraient des

missiles à tête chercheuse.

Et contrairement aux mani-

MÉCANISME D'ÉLIMINATION DU CANCER PAR LES LYMPHOCITES T



MÉLANOME CANCÉREUX : ÉLIMINATION

Reconnaissance directe et destruction des cellules cancéreuses

Inhibition de la formation de nouveaux vaisseaux sanguins (angiogénèse)

Aucun dommage collatéral aux cellules saines

Après l'injection chez une souris porteuse, les lymphocytes reconnaissent de façon spécifique les cellules cancéreuses et les éliminent sans causer aucun dommage aux cellules saines. L'élimination est possible grâce à la sécrétion d'interféron au niveau du mélanome. Cette molécule va favoriser la reconnaissance directe et la destruction des cellules cancéreuses, et inhiber la formation de vaisseaux sanguins dans le mélanome.

Haute tension

14 août 2003. Un problème d'instabilité électrique plonge 50 millions d'Américains et de Canadiens dans l'obscurité. L'Amérique du Nord connaît la plus grande panne d'électricité de son histoire. Métros et trains de banlieue sont immobiles, et plusieurs travailleurs de New York et Toronto rentrent chez eux à pied. D'autres passeront la nuit au bureau. Pendant ce temps, les Québécois baignent dans la lumière.

« Le réseau québécois a été protégé ce jour-là parce qu'il est construit de façon que les perturbations des autres réseaux l'affectent peu, explique **Francisco Galiana**, professeur au Département de génie électrique et informatique de l'Uni-



Lignes de transport d'Hydro-Québec détruites par la tempête de verglas en 1998.

PHOTOS : DENIS COURVILLE/LA PRESSE

versité McGill. En effet, la longueur de nos lignes électriques, qui traversent un large territoire, ne nous permet pas de nous connecter aux lignes voisines de façon traditionnelle. » Cette fois, les Québécois ont échappé au jeudi noir. Mais que se passera-t-il si des terroristes décident de saboter le réseau ? Sommes-nous bien protégés d'une attaque délibérée qui pourrait se produire à plusieurs endroits ?

« Les réseaux électriques sont conçus pour résister aux bris aléatoires de l'équipement et aux interruptions de courant qui suivent. Ainsi, un réseau peut perdre un élément — une ligne, un transformateur — sans tomber en panne. Dans le ►

pulations militaires, l'agression ne cause aucun dommage collatéral. Mieux, les lymphocytes possèdent la caractéristique de n'être toxiques que pour les cellules de la tumeur, et non pour les cellules saines de la souris, révèle le chercheur principal, **Claude Perreault**, de l'Institut de recherche en immunologie et en oncologie de l'Université de Montréal.

La radiothérapie ou la chimiothérapie demeurent des traitements efficaces contre les cancers, mais entraînent aussi de sérieux effets secondaires, comme la perte de cheveux ou des problèmes du système digestif.

Selon ce médecin, la guérison de la maladie chez les souris dépend obligatoirement de

deux mécanismes. Premier mécanisme : les lymphocytes T reconnaissent et détruisent les cellules cancéreuses. Puis, en cours de réaction, une molécule, l'interféron gamma, est produite par les lymphocytes T pour inhiber la formation de nouveaux vaisseaux sanguins, essentiels à la croissance des tumeurs. C'est ce deuxième mécanisme, appelé « inhibition de l'angiogénèse », qui constitue la clé de voûte essentielle de la guérison, explique Claude Perreault.

Les résultats de ces travaux ont été publiés dans l'édition de novembre de *Nature Medicine*. Voilà qui est de bonne augure, selon les auteurs, car l'équipe éditoriale de ce magazine est réputée pour ne rap-

porter que les travaux ayant le plus de chances d'être applicables à l'être humain, se réjouit le principal intéressé. « Nous n'avons pas encore entrepris de transposer nos résultats de recherches chez les êtres humains », précise le chercheur. Il envisage toutefois de pouvoir réaliser des essais cliniques d'ici deux à trois ans.

Par la publication rapide de ses résultats, l'équipe canadienne espère également faciliter le travail des scientifiques à travers le monde, notamment ceux de Seattle aux États-Unis et de Leyden aux Pays-Bas, considérés comme des chefs de file en immunothérapie du cancer.

DANNY RAYMOND
Agence Science-Presse

Plus vite que l'éclair

(Agence Science-Presse) - Plus vite que l'éclair, le laser femtoseconde pourrait se jouer



SOURCE : SEE LEANG CHIN

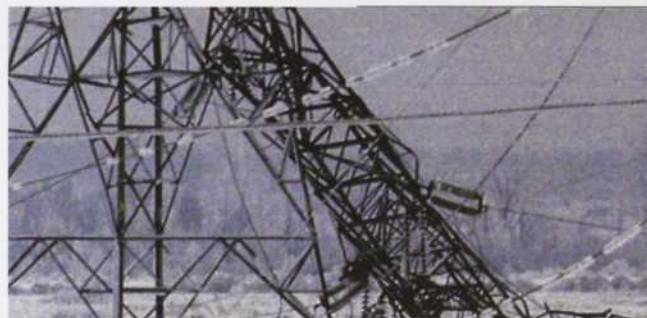
des orages pour guider la foudre et ainsi mieux protéger les gros équipements électriques et autres lignes à haute tension, soutient See Leang Chin, physicien de l'Université Laval, dans un article publié en septembre dans la *Revue canadienne de physique*.

Détails à : www.copl.ulaval.ca/slc

cas plus rare de bris simultanés de plusieurs éléments, des dispositifs automatiques et les opérateurs interviennent pour éviter une panne généralisée et limiter les dégâts », signale M. Galiana. Ainsi, le réseau supporte plutôt bien les dommages causés par des aléas tels que les éclairs, le verglas, un arbre qui tombe sur un fil électrique, un tracteur qui accro-

che une tour, etc., mais pas nécessairement un acte calculé d'un saboteur qui frappe à plusieurs endroits sur le réseau.

Pour mieux préparer le Québec à une hypothétique attaque terroriste, Francisco Galiana et ses collègues du Laboratoire de recherche en génie électrique (Power Engineering Research Laboratory-PERL) se mettent dans la peau des « mé-



chants » pour tenter de repérer les points faibles du réseau, les premières cibles des saboteurs. « À cause de la longueur de ses lignes, le réseau québécois est particulièrement sensible à un acte terroriste. Nous devons connaître les endroits sensibles pour mieux les surveiller et les protéger », précise M. Galiana, dont les travaux sont financés par le Fonds de recherche sur la nature et les technologies (FRQNT). À l'aide de calculs mathématiques complexes, le chercheur et son équipe travaillent d'ailleurs à développer un modèle de prédiction des pires scénarios pouvant se réaliser si des terroristes s'attaquent à un certain nombre de lignes. Et les solutions ? « Elles ne sont pas évidentes », signale Francisco Galiana. Évidemment, on peut penser renforcer les points vulnérables du réseau, notamment augmenter la sécurité des centrales.

Mais il est impensable, à cause du coût exorbitant, de protéger tous les milliers de kilomètres de lignes électriques du Québec.

« Je ne crois pas qu'on puisse éviter une panne à la suite d'une attaque terroriste, mais on peut en diminuer l'ampleur si on sait comment réagir », précise le chercheur. Ce dernier suggère ainsi aux propriétaires de réseaux électriques d'investir dans la conception d'un plan de restauration rapide. Autre solution : diviser le réseau en îlots, afin que les opérateurs puissent isoler les endroits dont les lignes sont endommagées. « Le risque d'attaques délibérées reste négligeable, pense le chercheur. Car, pour trouver les points faibles du réseau, les saboteurs doivent avoir accès à des données techniques très difficiles à obtenir... même pour un chercheur. »

NATHALIE KINNARD

Plusieurs postes réguliers de professeur-e sont présentement disponibles.

L'UQAM, par sa « *Politique institutionnelle de recrutement de nouvelles ressources professorales* », recherche les ressources humaines les plus qualifiées afin de s'assurer un développement de qualité dans tous les domaines d'activité, tout en assurant le renouvellement de son corps professoral.

L'Université a adopté un programme d'accès à l'égalité en emploi pour les professeures et un programme d'équité en emploi pour les femmes, les membres des minorités visibles, les autochtones et les personnes handicapées.

Toutes les personnes qualifiées sont invitées à poser leur candidature. La priorité sera donnée aux Canadiennes, Canadiens et aux résidentes, résidents permanents.

Une description détaillée de ces postes, y compris les exigences et les délais pour poser votre candidature, est disponible dans Internet au www.rhu.uqam.ca.

UQAM
Prenez position

Sexe, bouffe et barbecue

(Agence Science-Presse) - Plus ça change, plus c'est pareil : la cuisine reste une affaire de femmes ! Selon une étude menée par Marilyn Manceau, de

l'Université de Montréal, les jeunes hommes canadiens de 18 à 24 ans, habitant seuls, ne savent toujours pas se nourrir correctement. M^{me} Manceau était l'une des participantes de la conférence Gender & Food (Genre et nourriture), qui a eu lieu au musée McCord de McGill en novembre.

Détails à : www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/cap-quen105g.html



PHOTO : ISTOCK

Des vessies artificielles, imperméables

Au Centre hospitalier de l'Université Laval, le **Dr Stéphane Bolduc** voit chaque semaine des enfants dont la vessie est hyperactive, à cause d'une malformation congénitale par exemple. « Le sac qui retient l'urine est trop petit et souvent, il faut envisager une greffe, explique le jeune urologue pédiatrique. On doit alors prélever un bout de l'intestin chez l'enfant et s'en servir pour agrandir la vessie. » Cette approche est loin d'être parfaite. En effet, le tissu de l'intestin n'est pas imperméable, pas plus qu'il n'est conçu pour être en contact avec de l'urine. En outre, l'intervention peut engendrer ultérieurement des problèmes intestinaux.

Pour venir en aide à ses jeunes patients, le Dr Bolduc étudie une solution de rechange. Quand il ne travaille pas du côté clinique, il s'affaire au Laboratoire d'organogénèse expérimentale (LOEX), un centre de recherche associé à l'Université Laval. En collaboration avec le professeur François Berthod, il fait croître en laboratoire des tissus de vessie, parfaitement imperméables, résistants et hermétiques. « Il s'agit de tissus autologues, ce qui veut dire que nous utilisons les cellules des patients pour les faire croître », précise le chercheur, boursier du Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ). Cette particularité éliminera tout problème d'incompatibilité au moment de la greffe. »

Pour mettre au point les tissus vésicaux, l'équipe du Dr Bol-

duc n'isole pas un seul, mais plutôt trois types de cellules. D'abord, des cellules musculaires lisses, celles qui tapissent l'extérieur de la vessie. Ensuite, des cellules urothéliales, qui recouvrent la paroi interne du sac. Enfin, des cellules endothéliales, pour favoriser la forma-

sionnantes de peau à partir des cellules saines des victimes. Ils arrivent à y intégrer des réseaux capillaires pour faire pousser des poils ou à y insérer des nerfs pour améliorer la sensibilité de la peau cultivée en laboratoire. Le professeur Berthod et moi tirons pro-

ventuellement, il puisse créer des vessies complètes en laboratoire. « On utiliserait alors un moule sphérique biodégradable qui permettrait aux tissus de se refermer complètement », explique-t-il.

Selon l'urologue, ces vessies entières pourraient servir no-



PHOTO : ISTOCK

tion d'un réseau capillaire. Ces trois types de cellules sont cultivées séparément en incubateur, puis placées sur une matrice en couches successives.

« Le LOEX a déjà acquis une précieuse expérience en matière de culture *in vitro* de la peau, poursuit le chercheur-urologue. Pour aider les grands brûlés, les chercheurs peuvent produire des quantités impres-

fit de cette expérience pour faire avancer nos travaux sur la vessie. »

Dans un premier temps, l'équipe compte se servir des morceaux de tissu qu'elle cultive comme timbres cutanés, c'est-à-dire pour agrandir les vessies des patients. Des essais seront entrepris chez les porcs dès cette année. Le Dr Bolduc n'exclut pas cependant qu'é-

tamment aux patients atteints d'un cancer sévère. « Si elle se révèle efficace, la technique ne profitera pas qu'aux enfants, mais également aux adultes dont la vessie est sévèrement dégradée », souhaite-t-il. Le chercheur a récemment obtenu une subvention de la Fondation canadienne du rein pour étudier cette possibilité.

DOMINIQUE FORGET

Soigner efficacement la **dépression**

Les antidépresseurs sont sur le marché depuis les années 50. Leur efficacité est prouvée, mais, paradoxalement, on sait encore très peu de choses quant à leur action sur le cerveau. **Pierre Blier**, professeur à l'Université d'Ottawa et titulaire d'une chaire de recherche du Canada en psychopharmacologie, en étudie le fonctionnement pour trouver des traitements encore plus efficaces. « Environ une personne sur cinq souffrira de cette maladie au cours de sa vie. Or, les approches actuelles produisent un taux de rémission relativement faible, de l'ordre de 33 p. 100. »

sées et émotions en sont le résultat. Elle s'effectue par l'intermédiaire de molécules appelées neurotransmetteurs, qui font passer l'information d'un neurone à un autre. En temps normal, ces molécules sont libérées en quantités importantes par un neurone émetteur. Elles passent ensuite par la synapse, cet infime espace entre deux neurones, puis se logent dans les récepteurs du neurone suivant. Une fois le message correctement livré, le neurone émetteur récupère une partie du neurotransmetteur en le pompant. On parle alors de « recapture ». Chez les personnes déprimées, les sys-

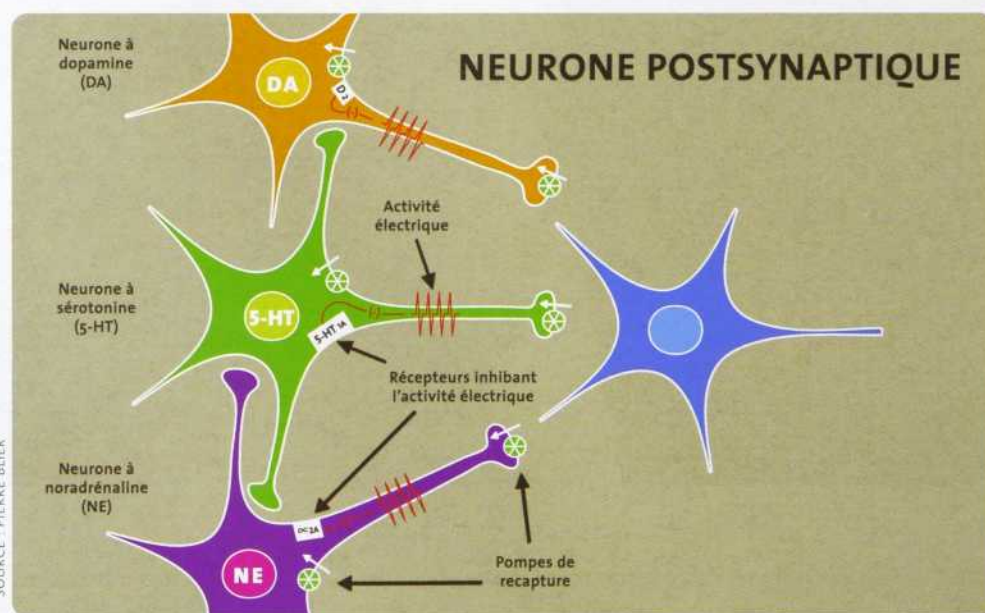
dépresseurs consiste à limiter ou à empêcher la recapture du neurotransmetteur afin qu'il demeure plus longtemps dans la synapse, de façon à être davantage exposé aux récepteurs du neurone suivant.

Paxil, Prozac, Effexor... Les antidépresseurs forment une famille nombreuse. Mais ils ont un point commun : ils accroissent tous la transmission de la sérotonine. « Cependant, les systèmes de la sérotonine, de la noradrénaline et de la dopamine sont intimement liés, et nos connaissances sur leurs interactions sont encore incomplètes. » Autre grande inconnue : le système à dopamine.

port des Instituts de recherche en santé du Canada et du Fonds canadien d'innovation, Pierre Blier cherche ultimement à développer un médicament qui optimiserait la transmission des trois principaux neurotransmetteurs en cause dans la dépression.

En attendant, une partie de ses recherches fondamentales consiste à tester sur des patients déprimés différents types de médicaments — un bloqueur de recapture de la sérotonine, un bloqueur de recapture de la noradrénaline et un médicament qui agit sur les deux systèmes — pour déterminer à quelle dose le produit est efficace. Une question a priori simple, mais dont la réponse est loin d'être évidente. « On sait depuis très récemment qu'il faut inhiber à 80 p. 100 la recapture de sérotonine pour que le médicament ait un effet clinique. Le problème, c'est qu'on ignore encore ce pourcentage pour la noradrénaline et la dopamine. » Les antidépresseurs existants seraient-ils donc prescrits à l'aveugle ? « Les médicaments actuels fonctionnent bien parce qu'ils ont été testés sur des centaines de patients et qu'on a pu déterminer quelles doses donnaient de bons résultats. Mais les cliniciens travaillent encore à tâtons. Si on peut déterminer une dose probable efficace à partir de mesures prises dans le cerveau, on exposera beaucoup moins de gens qui souffrent à des doses inefficaces de médicaments en développement. »

ANNE FLEISCHMAN



Diagrammes illustrant certaines interactions entre les neurones dopaminergiques, noradrénergiques et sérotoninergiques ainsi que les principaux éléments contrôlant leur efficacité à transmettre leurs signaux par l'entremise de leur neurotransmetteur respectif. Les rectangles sur les corps cellulaires des neurones représentent des récepteurs qui inhibent l'activité électrique des neurones, produisant ainsi un système de modulation des neurotransmetteurs.

La dépression est liée au déséquilibre de certains systèmes de communication entre les neurones. Cette communication est vitale, car tous nos mouvements, sensations, pen-

tèmes de communication utilisant trois neurotransmetteurs (la sérotonine, la noradrénaline et la dopamine) fonctionnent souvent de façon anormalement faible. L'action des anti-

« Ce neurotransmetteur a été beaucoup négligé dans la recherche sur les traitements de la dépression. Pourtant, il joue un rôle central, car il est associé à la motivation. » Avec le sup-

La paix en version française

Noble mission que celle d'apporter la paix. Mais combien complexe. Pour analyser les opérations de paix, il faut se pencher sur des sujets délicats comme le devoir d'ingérence, les enfants soldats ou la démobilisation. « D'où l'importance d'avoir un réseau francophone », d'affirmer **Jocelyn Coulon**, l'une des personnes à l'origine du Réseau francophone de recherche sur les opérations de paix.

Du côté anglophone, on dispose de l'International Peace-Keeping¹ et de l'International Peace Academy², alors que les recherches en français sont peu diffusées. « Nous avons deux objectifs : rassembler les chercheurs, praticiens, diplomates et autres journalistes intéressés par les opérations de paix, et répondre aux appels de l'ONU pour constituer une banque de spécialistes francophones », explique l'ancien directeur du centre Pearson pour le maintien de la paix. « Dans le

dernier numéro de l'annuel *Guide du maintien de la paix* du CEPES (Centre d'études des politiques étrangères et de sécurité), on dénombre déjà près de 30 chercheurs francophones », relève Jocelyn Coulon, investigateur de cette publication. M. Coulon compte de son côté environ 125 spécialistes francophones dans sa banque de données, dont ceux du Groupe sur la légalité des opérations de paix de l'Université Pierre Mendès France, à Grenoble.

Le Réseau se veut à la fois un centre de documentation, d'in-

formation et de collaboration entre ses membres. Sa plateforme Internet Opérations Paix.net, partie visible et grand public, présente des actualités, des biographies, des opérations en cours, passées et... envisagées. Il se veut également une fenêtre sur d'autres discours que celui de « l'Occidental dominant ». Les tribunes et médias invitent trop souvent les mêmes chercheurs canadiens et français. « On me demande régulièrement d'aller donner mon avis sur divers conflits à des émissions com-

me *Points chauds*, raconte Jocelyn Coulon. Je refuse, car il existe une méconnaissance des travaux des Sénégalais, des Vietnamiens ou d'autres, et je veux leur céder ma place », explique cet ancien directeur de l'information internationale du journal *Le Devoir* et auteur de trois livres, dont *L'Agression. Les États-Unis, l'Irak et le monde* (Athéna, 2004).

« Nous sommes soutenus par le privé et l'université, mais nous espérons recevoir un signe du gouvernement fédéral », dit Jocelyn Coulon. Même pour parler de la paix, l'argent reste le nerf de la guerre...

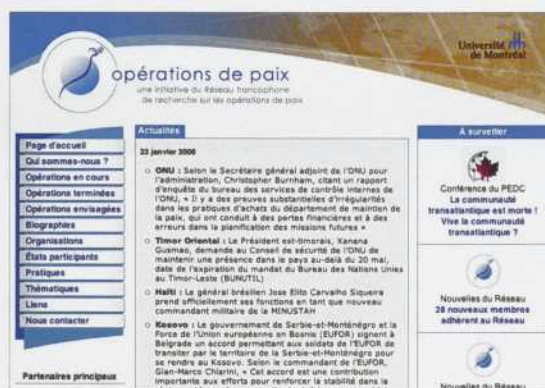
OperationsPaix.net : www.operationspaix.net

Centre d'études et de recherches internationales de l'Université de Montréal : www.cerium.ca

Guide du maintien de la paix : www.er.uqam.ca/nobel/cepes

ISABELLE BURGUN
Agence Science-Presse

1. www.internationalpeacekeeping.org
2. www.ipacademy.org



À la recherche des mots perdus...



Connaître le passé pour comprendre le présent. Secondé par de talentueux étudiants, Jean Levasseur, professeur de littérature, a entrepris de redonner vie au XIX^e siècle québécois par le biais de minutieuses éditions critiques de romans aujourd'hui oubliés, dans lesquelles Histoire et Littérature se conjuguent pour une meilleure connaissance de notre société.



UNIVERSITÉ
BISHOP'S
UNIVERSITY

www.ubishops.ca

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

Une petite université
une grande institution

Une eau de qualité pour les lacs

« Nous ne détenons rien de certain si ce n'est le passé. » Cette citation d'Evelyn Waugh est chère à Reinhard Pienitz, professeur au Département de géographie de l'Université Laval et chercheur au Centre d'études nordiques. Paléolimnologue, ce scientifique lit l'histoire des écosystèmes dans le fond des lacs pour comprendre le passé et mieux prévoir, voire modifier, l'avenir.

En banlieue ouest de Québec, le lac Saint-Augustin aggrave. Une preuve : des cyanobactéries, ces algues bleu-vert microscopiques, l'envahissent depuis plusieurs étés, interdisant aux riverains tout contact avec l'eau. Pour remédier à la situation, on doit connaître le processus qui a conduit à la pollution. On dispose de certaines données relatives au pH et à la température de l'eau pendant les dernières décennies, mais ce n'est pas suffisant : il faut creuser plus loin... et plus profondément.

Reinhard Pienitz sait décoder les livres d'histoire enfouis dans le fond des lacs. Entre chaque page se glissent les diatomées, de microscopiques algues unicellulaires dont les parois de silice se fossilisent. Leur nombre et surtout leur diversité dans les sédiments prélevés en carotte fournissent une mine d'informations touchant l'acidité, la salinité, la température, la quantité d'éléments nutritifs, etc. Notre paléolimnologue, une sorte d'archéologue des lacs, explique que ses travaux « mettent en perspective ce qui est naturel de ce qui est anthropique, c'est-à-dire de



Floraison d'algues bleu-vert au lac Saint-Augustin, 23 août 2002.

l'humain, dans les changements d'un écosystème ».

Mais s'il sait lire le passé, peut-il pour autant prédire l'avenir ? Le chercheur veut d'abord aider les scientifiques à choisir comment ils interviendront, ou encore, à décider de ne pas intervenir ! Il cite à cet effet un exemple frappant : en

« Cela s'est révélé souvent catastrophique, puisque plusieurs lacs étaient naturellement acides ! » D'où l'importance de mieux connaître les écosystèmes.

Alors, quelle est l'histoire du lac Saint-Augustin ? La carotte de sédiments prélevée pour cette recherche, financée entre autres par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), a permis de remonter jusqu'en 1670, soit au début des interventions humaines et agricoles autour du lac. À cette époque, le lac était à un stade intermédiaire d'activité. Entre 1938 et 1950, les taux de phosphore et d'azote ont bondi, comme en témoignent les diatomées du genre *Stephanodiscus*. Ce changement coïncide avec le début de l'utilisation massive des fertilisants agricoles et l'intensification de l'urbanisation autour du lac. C'est là que le lac a commencé son



Échantillonnage des sédiments lacustres.

Suède, dans les années 1970, on a traité à la chaux des lacs acides pour les neutraliser.



eutrophisation accélérée, la qualité de son eau se dégrade jusqu'à nos jours.

M. Pienitz insiste : « Un lac n'est pas seulement une étendue d'eau. On doit prendre en considération tout le bassin versant qui l'entoure. » Par exemple, les diatomées montrent que depuis la construction de l'autoroute Félix-Leclerc (la 40) à proximité du lac Saint-Augustin, en 1977, la salinité de l'eau a augmenté à cause du sel de déglacage. Désormais, peuvent y vivre des diatomées exotiques transportées par les goélands ou par les oiseaux migrateurs.

Des projets de restauration de la qualité de l'eau par la ville de Saint-Augustin-des-Desmaures sont en cours, en lien avec le conseil du bassin du lac Saint-Augustin.

MÉLANIE ROBAILLE

Des juristes formés en biologie

Les tribunaux utilisent de plus en plus des preuves scientifiques, mais peu de juristes maîtrisent le langage qui y est associé. Démarré en 2001 avec 18 étudiants, le programme de droit avec cheminement en biotechnologie de l'Université de Sherbrooke vise à combler en partie cette lacune.

« La demande est venue de la Faculté des sciences, explique Lucie Laflamme, en charge du programme et vice-doyenne à l'enseignement de la Faculté de droit. Les premiers marathoniens sortiront au printemps avec ce nouveau diplôme en poche et déjà, l'université ajuste le cursus : à l'automne 2006, le baccalauréat de 128 unités étalées sur huit sessions deviendra un baccalauréat en droit avec chemine-

priété intellectuelle des entreprises en biotechnologies, et les fameux brevets, le mariage des sciences et du droit permet aux juristes de maîtriser les dossiers de preuves scientifiques, particulièrement de filiation. Ils pourront aussi travailler comme experts au sein de compagnies d'assurance ou d'entreprises en biotechnologie.

La Faculté de droit a organisé en 2005 un cocktail « droit et biotechnologie » pour promouvoir les diplômés auprès du milieu juridique et scientifique, comme Merck Frosst. « Il s'agissait de donner un coup de pouce aux élèves et de faire connaître le programme au sein du milieu de travail potentiel », explique Lucie Laflamme. Pour l'instant, aucun étudiant ne s'est frotté au marché du travail et il est difficile d'apprécier de ce point de vue cette formation atypique. Jean-Philippe Rocheleau est représentant des élèves de la première cohorte : « Mêm-

me s'il est très demandant, ce programme m'a ouvert une nouvelle perspective, plus complète et enrichissante. Et je possède une vision plus large que mes professeurs de droit et de science. » Une vision large comme l'avenir qui s'ouvre à eux.

www.usherbrooke.ca/droit-biotech

ISABELLE BURGUN
Agence Science-Press



Le président du comité organisateur étudiant, Jean-Philippe Rocheleau, s'adresse aux invités lors du cocktail « droit et biotechnologie ».

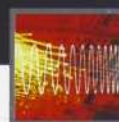
ment en biotechnologie (93 unités) conjugué à une maîtrise en biologie avec cheminement en biotechnologie moléculaire et droit (45 unités).

Ce « super bac », comme le désignait cet automne Lucie Laflamme, est très lourd, « sans aucun compromis sur le droit, car nous formons une nouvelle race de juristes ».

Bien que la voie royale semble être la question de la pro-

La science en ACTION pour un monde en ÉVOLUTION

INRS



La recherche pour éclairer les choix de société

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

Des thèmes de recherche

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

Des savoir-faire

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

Des programmes d'études

- Maîtrise et doctorat en démographie, en collaboration avec l'Université de Montréal
- Maîtrise et doctorat en études urbaines, en collaboration avec l'UQAM
- Maîtrise en pratiques de recherche et action publique

Des connaissances accessibles à tous :
www.ucs.inrs.ca



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

Téléphone : (514) 499-4000

www.inrs.ca

Le délirium agité: Quand la violence policière n'est qu'une

Une nuit d'été à Montréal. Une nuit d'été comme plusieurs autres.

«Ne me tuez pas! Au secours, je vais mourir! Ne me tuez pas!» Minuit 12 minutes, rue Sainte-Catherine. Les courbes généreuses des néons se diffusent dans la nuit chaude de juillet. Le faisceau rouge de l'entrée d'un bar éclaire la peau foncée d'un homme étendu sur le trottoir, face contre terre, maintenu tant bien que mal par deux policiers.

Trois heures trente, rue Ontario. Un autre homme est trouvé mort dans une ruelle, appuyé contre un conteneur à déchets. Les policiers constatent la présence d'un garrot au bras gauche et d'une seringue vide encore piquée dans le pli du

coude. Un peu d'écume blanche s'écoule de la bouche du défunt.

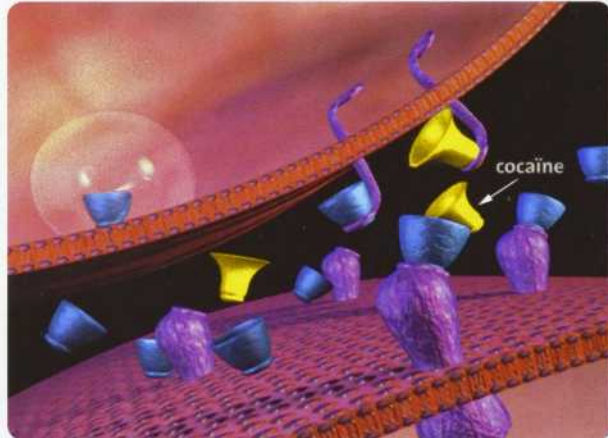
Le lendemain matin, tous les journaux parlent du premier homme : on rapporte la mort d'un individu de 31 ans lors d'une intervention policière rue Sainte-Catherine. Une autopsie sera effectuée au Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale. Deux jours plus tard, un article dans un tabloïd dénoncera la violence policière envers certaines communautés. Sur plusieurs lignes ouvertes s'affronteront de vieux préjugés raciaux et anti-policiers.

Au sujet du second, dans toute la ville, pas une ligne, pas un mot.

La consommation de cocaïne est un plaisir dangereux qui cause de nombreux décès chaque année. Outre les morts par overdose, cette drogue peut également entraîner un syndrome plus étrange : le délirium agité. Moins connu et plus rare que la surdose, ce syndrome constitue néanmoins un problème important. Par ignorance, ces morts sont souvent imputées à tort à la violence policière et déclenchent de véritables tempêtes médiatiques.

Caractéristiques du délirium agité

Le délirium agité se caractérise par l'apparition successive et rapide, en deux à quatre heures, des quatre phénomènes suivants : une élévation de la température corporelle (hyperthermie), un état de confusion et d'agitation (délirium), un arrêt respiratoire et le décès.



Voici ce qui se produit lorsqu'il y a présence de cocaïne (en jaune). La cocaïne se lie aux pompes de captage et empêche le retour de la dopamine dans la terminaison du neurone. Une plus grande quantité de dopamine s'accumule dans l'espace synaptique permettant d'activer un plus grand nombre de récepteurs de dopamine.

SOURCE : NATIONAL INSTITUTE OF DRUG ABUSE/TRADUCTION : M. FITZGIBBONS

d'une autre la quantité de dopamine dans ce circuit du plaisir, entraînant une sensation de bien-être et d'euphorie. La cocaïne agit directement sur les neurones à dopamine de cette boucle en inhibant la recapture du neurotransmetteur. Normalement, la dopamine est libérée dans la synapse et stimule les récepteurs postsynaptiques. La durée et l'intensité de la stimulation dépendent des mécanismes de recapture et de destruction de la dopamine. En inhibant la recapture de la dopamine, la cocaïne a pour effet de prolonger la stimulation postsynaptique et donc de stimuler plus longtemps la boucle du plaisir. Avec l'usage chronique, cependant, les neurones finissent par se désensibiliser et le toxicomane doit augmenter progressivement sa consommation pour obtenir une euphorie... de plus en plus petite.

Délirium agité et récepteurs dopaminergiques

L'accoutumance observée chez le consommateur chronique de cocaïne s'explique par une désensibilisation et une réduction de la densité des récepteurs dopaminergiques de type D1 dans le circuit de la récompense. Toutefois, le nombre de récepteurs dopaminergiques de type D2 n'est pas altéré. Chez les victimes de délirium agité, on

Pour comprendre ce syndrome, voyons d'abord l'effet habituel de la cocaïne sur le cerveau humain.

La cocaïne et le circuit de la récompense

Il existe dans le cerveau une boucle du plaisir, appelée « cir-

cuit de la récompense », qui est activée par la libération d'un neurotransmetteur, la dopamine. La majorité des drogues dont la consommation est perçue comme agréable (cocaïne, amphétamine, héroïne, alcool, nicotine) ont pour effet d'augmenter d'une manière ou

Illusion

observe au contraire une réduction des récepteurs D2, particulièrement dans le centre de régulation de la température, l'hypothalamus. Comme les récepteurs D2 ont généralement pour fonction d'abaisser la température du corps, leur diminution entraîne une hyperthermie. Des facteurs climatiques pourraient également jouer un rôle, car on observe plus souvent le délirium agité au cours de l'été. De plus, il est plus fréquent dans les États américains du sud que dans les États plus nordiques ou au Canada.

Par ailleurs, on observe généralement chez le cocaïnomanne une augmentation progressive de la capacité de vider l'excès de dopamine dans la synapse à l'aide de transporteurs gliaux situés autour de cette dernière. Chez le patient avec délirium agité, cette adaptation n'est pas retrouvée et la surexcitation synaptique pour-



PHOTO : © 2006 STEVE BRANDON

rait expliquer l'état d'agitation et de confusion. De plus, on observe chez les patients avec délirium agité un excès de récepteurs K2 dans l'amygdale, une région du cerveau responsable de la perception du danger. Cela explique une particularité étrange du syndrome : les victimes sont agitées, violentes, combatives et crient souvent « Ne me tuez pas ! » ou « Je vais mourir ! ». Sur plusieurs bandes vidéo de mort par délirium agité, on voit très bien l'individu crier « Ne me tuez pas ! » alors qu'il est tout à fait seul. Cette phase violente est suivie d'un arrêt respiratoire et de la mort, par arythmie cardiaque.

Cas classiques

Les victimes de délirium agité sont presque toujours des hommes (plus de 90 p. 100), de race noire dans environ la moitié des cas. Ce profil est très différent de celui des surdoses, lesquelles surviennent chez des femmes dans environ 40 p. 100 des cas et sont beaucoup plus fréquentes chez les Blancs (environ 70 p. 100). La voie d'absorption semble aussi jouer un rôle important, car on trouve beaucoup plus souvent le délirium agité chez les usagers par injection que par inhalation nasale.

Classiquement, la victime est un usager chronique qui, après s'être administré une

dose habituelle de drogue, devient rapidement agité, confus, violent et paranoïde. Des passants ou témoins, alertés et menacés, appellent les forces policières. Par la suite, la victime subira un arrêt respiratoire et il y aura mort subite. La difficulté de l'intervention policière (la victime, par décharge nerveuse excessive, se défend avec une force inhabituelle) et les propos souvent inappropriés de la victime font penser à tort à une mort par violence policière. L'autopsie démontrera cependant l'absence de traumatismes. Par ignorance, néanmoins, la ville continuera sa clameur...

ANNY SAUVAGEAU



PHOTO : THIERRY MARCOUX

Anny Sauvageau est lauréate du Concours de vulgarisation de l'Acfas 2005. Elle est l'une des quatre médecins légistes du Québec. Elle pratique son métier, qu'elle qualifie d'art et de science, au Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale de Montréal. Régulièrement appelée à se présenter à la cour comme témoin expert pour expliquer les constatations et interprétations de ses autopsies, elle est très sensible à la question de la communication des connaissances à des publics de non-spécialistes. « Si un scientifique n'arrive pas à bien communiquer son savoir, c'est un peu comme s'il ne possédait pas ce savoir », souligne-t-elle.

La bibliométrie



Un des tout premiers objectifs de la mesure de la science réalisée par les gouvernements fut de se doter de mesures relatives aux résultats (outputs) de la recherche. Dans un précédent numéro, nous avons eu l'occasion de discuter des mesures touchant l'innovation — mesures qui portent, il faut l'avouer, davantage sur le processus d'innovation que sur les résultats, contrairement aux ambitions d'origine des statisticiens. Dans la présente chronique, c'est de la bibliométrie dont il sera question, c'est-à-dire de cette spécialité qui consiste à compter le nombre d'articles scientifiques et de citations de ceux-ci. La demande est forte actuellement pour cette discipline, en évaluation de la recherche, mais les personnes qui l'exercent ne sont malheureusement pas toujours de vrais experts : des individus de tous horizons, en effet, s'improvisent « bibliomètres ». D'où vient donc ce type de mesures ?

La bibliométrie remonte à une centaine d'années. C'est aux psychologues américains que l'on doit les premières utilisations systématiques de cette technique. À partir de 1903, en fait, les psychologues font abondamment usage de statistiques sur le nombre d'articles produits par les membres de leur discipline. On a recours aux résultats de la bibliométrie dans des articles de synthèse et des communica-

tions sur les progrès de la discipline, ainsi que dans les manuels d'histoire de la psychologie. L'objectif est de démontrer que la psychologie, dont l'objet provient de la philosophie et dont la méthode s'apparente de plus en plus à celles des sciences naturelles (statistiques), est réellement une science : on y explique que les psy-

chologues publient, qu'ils publient beaucoup, qu'ils produisent des connaissances, comme le font les physiciens et les mathématiciens.

Il est vrai que l'on trouve, ici et là, quelques utilisations de la bibliométrie avant le 20^e siècle, mais ce sont vraiment les psychologues qui y auront recours les premiers de façon systématique, sur une période de temps continue et à des fins spécifiques. Ils visent alors deux objectifs principaux : 1) mesurer le progrès réalisé dans la discipline en termes de contributions scientifiques et se comparer à d'autres pays sur ce plan ; 2) mesurer la productivité, définie comme le nombre d'articles

par chercheur. Avant A.J. Lotka (1926), souvent cité pour sa loi de productivité, c'est le psychologue S.I. Franz qui établit en 1917 le fait que la distribution de la production scientifique suit une forme non linéaire : quelques individus seulement produisent la majorité des publications.

Toutes ces mesures sont réalisées à partir d'une source unique, comme c'est souvent le cas aujourd'hui, soit un index bibliographique : le *Psychological Index*. On connaît certes les limites de l'Index, mais l'outil est trop précieux pour qu'on ne s'en serve pas à des fins de mesure.

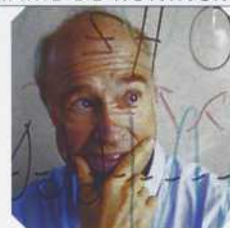
Ce que les décennies suivantes apporteront, surtout après 1963 et le *Science Citation Index* (SCI), ce sera une prolifération d'études bibliométriques. C'est que, dorénavant, une source indexe les publications pour un ensemble de disciplines,

C'est aux psychologues américains que l'on doit les premières utilisations systématiques de la bibliométrie.

ainsi que les références, ces dernières permettant l'analyse et le dénombrement de citations.

La bibliométrie est née, on le voit, de considérations « pratiques », et c'est seulement dans un deuxième temps que chercheurs, historiens et sociologues se sont approprié cet outil à des fins théoriques : dresser l'histoire de la science, étudier les réseaux de scientifiques. Aujourd'hui, les deux utilisations sont monnaie courante, pour le meilleur... et pour le pire. ◀

Collaboration : Institut de la statistique du Québec (ISQ).



En avez-vous assez d'attendre ?

On estime que nous passons en moyenne cinq ans de notre vie à attendre... dans un bouchon de circulation, debout dans une file d'attente, au bout du fil au téléphone, et surtout, dans la salle d'attente des hôpitaux. Comme si on n'avait que ça à faire !

Dans certains cas, c'est presque inévitable — par exemple, au feu rouge ou devant un ascenseur. En revanche, très souvent, on pourrait attendre moins si les personnes qui « gèrent » notre temps d'attente connaissaient la loi de Poisson.

Mais quelle est donc cette loi ? Supposons qu'à un comptoir de service, les clients arrivent de façon aléatoire, en moyenne deux à la minute. En utilisant la loi de Poisson, on peut évaluer que les chances que quatre clients ou plus arrivent entre 9 h 00 et 9 h 01 sont d'environ 14 sur 100 (pour les calculs, voir l'encadré).

Ainsi, la loi de Poisson pourrait être très utile au propriétaire de ce comptoir, qui veut offrir un bon service à sa clientèle. En effet, s'il tient compte du temps moyen qu'il faut pour servir un client et de la durée d'attente qu'il juge acceptable, il trouvera avantageux de s'inspirer de la loi de Poisson pour déterminer le nombre d'employés à engager pour bien servir sa clientèle.

ILLUSTRATION : CLAUDE CAVOQUETTE



Loi de Poisson

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

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

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

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

Comme quoi, si toutes les personnes qui jonglent avec notre emploi du temps avaient davantage de connaissances en mathématiques, nous éco-

nomiserions tous beaucoup de temps !

Siméon-Denis Poisson (France, 1781-1842) est devenu mathématicien par hasard. En effet,

pour faire plaisir à son père, Poisson s'était résigné à devenir médecin. Or, un jour, arrivé une heure trop tôt pour son cours de médecine, il s'aperçut qu'il était assis... dans une clas-



se de mathématiques. Comme il y avait peu d'étudiants dans la salle, le professeur l'invita à rester. C'est alors que M. Poisson eut le coup de foudre pour les maths !

PHOTO : MARC ROBITAILLE



Madeleine Gauthier

La sociologue des jeunes

« Proxiglobal ». C'est le mot que la sociologue Madeleine Gauthier a choisi lorsque le magazine *l'actualité* lui a demandé de collaborer à son numéro spécial sur les « 101 mots pour comprendre le Québec de demain ». Elle est la seule des 90 auteurs participants à avoir créé un mot pour décrire une réalité contemporaine.

MATHIEU-ROBERT SAUVÉ

Le néologisme ne se taillera peut-être pas une place dans les dictionnaires, mais il en dit long sur le souci de la directrice de l'Observatoire Jeunes et société de bien cerner la planète jeune. Madeleine Gauthier a compris avant tout le monde que les jeunes Québécois d'aujourd'hui ne correspondent pas à l'image de ceux et celles que les médias dépeignent depuis 20 ans comme des décrocheurs, des toxicomanes et des chômeurs. À ses yeux, ce sont plutôt des citoyens scolarisés, débrouillards et surtout très engagés dans leur collectivité. Elle en parle en connaissance de cause, elle qui a consacré l'essentiel de sa carrière de chercheuse à cette population oubliée.

Selon Madeleine Gauthier, les jeunes ne sont ni désabusés ni individualistes, mais « proxiglobalistes », une contraction de « proximité » et de « globalité ». « Les jeunes qui s'engagent savent qu'il ne suffit pas d'agir localement, explique-t-elle. Ils sentent qu'il faut aussi agir à l'échelle du globe, c'est-à-dire sur les structures. C'est, d'une certaine manière, le renversement du *penser globalement, agir localement* ».

Cheveux poivre et sel, lunettes aux montures dorées et yeux bleus perçants, Madeleine Gauthier a tous les traits d'une bonne grand-mère — ce qu'elle est d'ailleurs trois fois —, mais sous ces apparences tranquilles se cache une fonceuse qui n'a jamais eu peur de descendre dans la rue à la rencontre des sujets de ses recherches. « Elle

a repris le flambeau de la sociologie de la jeunesse, abandonnée depuis les Marcel Rioux et Jacques Lazure dans les années 1960 et 1970 », commente Jacques Hamel, professeur au Département de sociologie de l'Université de Montréal.

Du réputé sociologue Fernand Dumont (1927-1997), son directeur de thèse à l'Université Laval en 1985, un professeur extraordinaire et stimulant, dit-elle, mais sans chaleur humaine, elle a gardé l'approche formelle de la pensée savante. Mais elle a ajouté un côté pragmatique, correspondant à son besoin d'être utile dans la vie de tous les jours. « Il faut que nos recherches servent à quelque chose », clame-t-elle.

Chose certaine, elle a joué un rôle majeur dans la création de l'Observatoire Jeunes et société¹, une composante de l'INRS Urbanisation, culture et société. Lancé en 1994 par des professeurs de l'Université du Québec, le réseau s'est étendu par la suite et intègre aujourd'hui des participants de plusieurs universités québécoises. En plus d'assurer une veille stratégique sur l'intégration socioprofessionnelle des jeunes du Québec, l'Observatoire centralise l'ensemble de l'information sur la jeunesse. On y trouve des statistiques et des documents essentiels sur une foule de sujets touchant les jeunes : sentiment d'appartenance à la région d'origine, pratiques culturelles, emploi du temps, valeurs, sport, identité, ►

consommation, religion, cheminement scolaire, santé, conciliation famille-travail, relations intergénérationnelles, etc. En 2001, le gouvernement du Québec a reconnu officiellement la participation de l'Observatoire Jeunes et société dans l'élaboration de la Politique québécoise de la jeunesse, *La jeunesse au cœur du Québec*.

Membre lui aussi de l'Observatoire, Jacques Hamel a travaillé avec Madeleine Gauthier à une recherche sur l'insertion professionnelle des diplômés de l'ère des biotechnologies et des nouvelles technologies de l'information et de la communication. « Sa plus grande qualité, c'est d'avoir établi un lien constant entre la théorie et la pratique. C'est une femme de réflexion, mais aussi de terrain », dit-il.

Auteure de plusieurs ouvrages, dont *Les jeunes chômeurs* (1983) et *Une société sans les jeunes?* (1994), Madeleine Gauthier n'a jamais cessé de fournir un nouvel éclairage sur les générations montantes. Quand elle entend dire que les jeunes sont apathiques et désengagés, elle s'inscrit en faux. « Aux dernières élections municipales, il y a eu un nombre record de candidats âgés dans la vingtaine », fait-elle remarquer. Sans compter ceux qui se sont impliqués loin des feux de la rampe, dans les organisations politiques.

Par ailleurs, des organismes comme le Carrefour jeunesse, le Réseau jeunesse-emploi et Place aux jeunes sont aussi des signes du dynamisme ambiant des moins de 30 ans. « Ses recherches ont beaucoup influencé notre démarche », allègue Gino Reeves, 35 ans, directeur général de Place aux jeunes, un organisme sans but lucratif qui a pour objectif de stimuler l'établissement des jeunes en région. Avant elle, les affiches de l'organisme illustraient des paysages enchanteurs dans les régions éloignées. Aujourd'hui, on montre plutôt des entreprises prospères, des possibilités d'emploi. « C'est ça qui les attire, bien plus que des paysages enchanteurs. »

L'étude de Madeleine Gauthier sur la mobilité des jeunes du Québec fut probablement sa contribution la plus significative. Au terme de centaines d'entrevues avec des jeunes des quatre coins du Québec, son équipe de chercheurs a conclu que la question de « l'exode des jeunes » devait être revue et corrigée. « C'est vrai qu'un bon nombre de jeunes quittent leur région pour étudier dans les grands centres, voir du pays et vivre leur vie. Mais ils demeurent attachés à leur coin de pays. Ce que nous avons découvert, c'est qu'ils reviennent en bonne proportion dans leur région par la suite pour s'y installer et, souvent, fonder une famille. »

Cette recherche, qui continue de donner ses fruits après plus de dix ans, a mené à un colloque international intitulé « Jeunes et dynamiques territoriales », tenu à Québec en octobre 2005. Pour Madeleine Gauthier, il ne faut plus parler d'exode des jeunes, mais plutôt de



Madeleine Gauthier et des collaborateurs de l'Observatoire Jeunes et société, Marie-Odile Magnan, étudiante-stagiaire et Simon-Pierre Ratté, agent de recherche.

« migration », une expression de nature plus transitoire. La différence est de taille. « Les jeunes ne partent pas en raison d'une représentation négative de leur région d'origine, peut-on lire dans un rapport du groupe, mais du fait qu'ils sont à une étape de leur vie où il est temps d'aller voir ce qui se passe ailleurs. »

L'un de ses bons coups est la création et la direction, de 2001 à 2003, de l'Alliance de recherche universités-communautés (ARUC) sur l'insertion et la participation des jeunes en région. Cette alliance, financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada et regroupant 10 professeurs, 17 partenaires et des collaborateurs européens, s'est concentrée sur la migration et ses effets sur le milieu régional et le milieu rural. Tout a été passé au peigne fin : la migration des jeunes autochtones, le parcours des jeunes immigrants (dont les médecins) en région, l'insertion professionnelle et résidentielle des jeunes en région, la participation des jeunes aux organismes de décision et de pouvoir.

Même si elle est à un âge où plusieurs planifient tranquillement leur retraite, Madeleine Gauthier a encore de nombreux projets en route. Il est vrai qu'elle a déposé sa thèse en sociologie au tournant de la quarantaine. Elle-même reconnaît volontiers qu'à titre de chercheuse, elle a connu une vocation tardive.

En fait, le métier de sociologue correspond pour elle à une seconde carrière puisqu'elle a acquis une formation en pédagogie à l'Université de Sherbrooke dès les



AVOIR 20 ANS EN L'AN 2000 ? C'EST « SE PERCEVOIR DE PLUS EN PLUS MINORITAIRES DANS UNE SOCIÉTÉ QUI VIEILLIT AVEC L'INCERTITUDE ».

— MADELEINE GAUTHIER

années 1960. Elle a même enseigné un an avant de goûter à la sociologie.

C'est par hasard, pendant ses années d'études, que la découverte a lieu. Parallèlement à ses études, en effet, elle milite au sein des Jeunesses étudiantes catholiques et, au cours d'une réunion des étudiants pour la paix, dans l'Ouest canadien, elle rencontre un étudiant en sociologie qui deviendra son mari, Claude Beauchamp. Avec ce futur africaniste, aujourd'hui doyen de la Faculté des sciences sociales de l'Université Laval, Madeleine Gauthier part entreprendre une maîtrise à l'Institut supérieur de pédagogie de Paris en 1968. Elle y connaîtra la grande révolte du printemps. « J'ai été une soixante-huitarde!, lance-t-elle en riant. Nous habitions près de Denfer-Rochereau, d'où toutes les manifs émergeaient. On a vécu cette période avec intensité. »

Avoir 20 ans en 1960, disait-elle en novembre 2004, lors d'une conférence prononcée devant l'Association des cadres des collèges du Québec, c'était participer aux grands espoirs des années de prospérité d'après-guerre. C'était entrer de plain-pied dans la société des loisirs, la société médiatique et celle de la consommation. C'était faire la pluie et le beau temps dans le mouvement étudiant et donner le goût à tous de rester jeunes.

Par la suite, la jeunesse s'est constamment adaptée aux changements sociaux, quand elle n'y participait pas. En 1970, les jeunes avaient encore le vent dans les voiles : militantisme étudiant, mouvement hippie, marxisme, socialisme, révolution sexuelle, féminisme, montée du nationalisme indépendantiste. « Rien ne paraissait impossible », résume la sociologue.

Avoir 20 ans en 1980, c'était profiter des fruits de la Révolution tranquille auprès de « parents qui n'étaient pas toujours tranquilles! » C'est à ce moment qu'a commencé la chute de la natalité. Avoir 20 ans en 1990 signifiait, pour plusieurs, avoir connu les transformations de la famille tout en ayant baigné dans l'opulence de la société de consommation. C'était aussi connaître la précarité sur le marché du travail. « La notion d'avenir avait perdu son sens. »

Et avoir 20 ans en l'an 2000? C'est « se percevoir de plus en plus minoritaires dans une société qui vieillit avec l'incertitude », estime Madeleine Gauthier. C'est « retrouver un optimisme modéré attribuable à une

meilleure conjoncture sur le marché du travail tout en sachant bien que la régularité d'emploi et la permanence ne sont pas données ».

Inquiète pour la jeunesse? Oui et non. Les temps sont complexes, mais la sociologue des jeunes leur fait confiance. Elle note qu'au cours d'une rencontre, le printemps dernier, à Sainte-Anne-de-Kamouraska, elle a eu la surprise de constater que de nombreux délégués s'étaient présentés avec des bébés. « Il y en avait partout, remarque-t-elle en riant. Dans le ventre, dans le sac à dos, dans les bras. »

Faire des enfants est assurément une bonne marque de confiance en l'avenir et cela n'a rien pour lui déplaire. Sur le CV de Madeleine Gauthier, on trouve d'ailleurs, sous « expérience professionnelle », son congé de maternité de 1969 à 1972.

« C'est drôle de voir une femme comme elle nous présenter autant d'idées », lance Gino Reeves, qui n'en revient pas de constater son enthousiasme lorsqu'elle participe aux réunions de Place aux jeunes.

Son secret? Sa propre jeunesse. En réalité, cette femme n'a jamais cessé d'être jeune. ◀



Forêts sous observation

NATHALIE KINNARD

En 1999, le film de Richard Desjardins, *L'Erreur boréale*, décrie le mauvais état de la forêt boréale au Québec. Cinq ans plus tard, le rapport de la commission Coulombe dénonce la gestion inadéquate de nos forêts, qui n'ont plus beaucoup de bois à offrir. Une solution : se tourner davantage vers la recherche forestière pour mieux connaître et surveiller la ressource. Au premier plan, les chercheurs québécois multiplient, plus que jamais, leurs efforts pour relever le défi d'allier utilisation écologique et exploitation économique durable des forêts.

Le Québec est riche en forêts : elles couvrent 84,58 millions d'hectares, soit plus de 55 p. 100 du territoire québécois¹. Cela correspond à plus de deux fois la superficie du Japon ! Et pourtant, selon la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, ou commission Coulombe, chargée en 2003-2004 de dresser un état de situation, le Québec pourrait bientôt manquer de bois. En effet, les Québécois font pression sur le milieu forestier. Ils ont un besoin sans cesse grandissant de bois pour se construire, se chauffer, se meubler, écrire, faire rouler l'économie du Québec... Par ailleurs, les forêts subissent également les assauts du climat, des feux, des insectes et des maladies. Résultat : les arbres tombent plus vite qu'ils ne poussent.

Étant donné la situation, et dans la foulée des recommandations du

rapport Coulombe, déposé en décembre 2004, le gouvernement du Québec a décidé de réduire de 20 p. 100 la possibilité de coupe de résineux en forêt publique. Il exhorte également les gestionnaires et les intervenants forestiers à baser leurs décisions sur des données scientifiques rigoureuses. Car, gérer des forêts, c'est aussi gérer des connaissances, soutient la commission Coulombe. L'avenir de nos forêts repose donc en partie sur les épaules des chercheurs qui produisent le savoir. Leur défi : étudier la forêt sous toutes ses coutures afin de comprendre son comportement et son évolution, et ainsi aider les gestionnaires à mieux l'exploiter et la protéger.

DES SUPERARBRES

La conciliation économie et développement durable passe notamment

par la ligniculture, soutient Christian Messier, spécialiste en écologie forestière. La culture intensive d'arbres à croissance rapide permet de produire un maximum de bois en un minimum de temps sur un petit territoire. Des pays comme les États-Unis, la Nouvelle-Zélande et la France exploitent déjà des plantations à croissance rapide qui leur permettent de maintenir les activités et l'économie forestières, tout en diminuant les pressions sur les forêts naturelles. ▶



SOURCE : TEMBEC

SOURCE : TÉMBEC



Plantation pour établir une gestion forestière durable.

Au Québec, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) s'intéresse à la ligniculture depuis plus de 30 ans. Les chercheurs de la Direction de la recherche forestière (DRF) travaillent particulièrement à l'amélioration génétique par croisement du peuplier et du mélèze. « Nous produisons des hybrides à croissance rapide et adaptés

et Louis Bernier, professeur au Département des sciences du bois et de la forêt à l'Université Laval et codirecteur du Réseau, tentent de rendre les peupliers hybrides plus résistants aux maladies et aux insectes. D'autres chercheurs du Réseau, en collaboration avec Domtar en Estrie, étudient les besoins nutritionnels des peupliers à croissance rapide selon le



Plantation de peuplier hybride âgée de 4 ans dans la région de Lavaltrie.

PHOTO : PIERRE GAGNÉ / RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC

des arbres, comme la qualité du bois, de façon à rendre l'industrie forestière canadienne plus compétitive. Cette étude devient d'autant plus importante que la commission Coulombe souligne le manque de connaissances fondamentales en génétique des arbres.

FORÊTS À CHAUD

La compréhension des relations entre la forêt et le climat reste également limitée. Lors de la conférence de Montréal sur les changements climatiques, tenue en novembre et décembre dernier, des participants ont soulevé l'incertitude scientifique au

DE RÉCENTES ÉTUDES REMETTENT EN QUESTION, ENTRE AUTRES, LE RÔLE DE LA FORÊT COMME PUITS DE CARBONE. LES ARBRES ABSORBENT-ILS VRAIMENT PLUS DE CARBONE QU'ILS N'EN RELÂCHENT ? LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES INFLUENCENT-ILS CE RÔLE ?

aux conditions de la forêt québécoise», précise Gilles Gaboury, directeur de la recherche forestière au MRNF. La DRF mène également des projets dans le cadre du Réseau ligniculture. Cet organisme, créé en 2001 par les chercheurs Christian Messier, du Département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal, et Jean Bousquet, du Département des sciences du bois et de la forêt de l'Université Laval, coordonne et dynamise les efforts québécois de R-D en ligniculture. Ainsi, Marie-Josée Mottet, pathologiste au MRNF,

type de sol et le type d'hybride, afin de déterminer les conditions optimales de plantation.

Par ailleurs, une équipe de chercheurs canadiens et américains, dirigée par John MacKay et Jean Bousquet de l'Université Laval, ont réussi dernièrement à séquencer plus de la moitié du génome de l'épinette blanche et à déterminer les fonctions de 68 p. 100 des gènes séquencés, dans le cadre du projet Arborea. Ces travaux, financés par Génome Canada et Génome Québec, permettront d'améliorer certaines caractéristiques

sujet de l'impact de la forêt canadienne sur le climat, et vice versa. De récentes études remettent en question, entre autres, le rôle de la forêt comme puits de carbone. Les arbres absorbent-ils vraiment plus de carbone qu'ils n'en relâchent ? Les changements climatiques influencent-ils ce rôle ? Le projet ECOLEAP² du Service canadien des forêts, qui analyse l'impact des changements climatiques sur la productivité des forêts, apportera sans doute des réponses. Tout comme le Réseau de recherche Fluxnet Canada, basé à l'Université

Laval, dont les membres étudient les effets du climat et des perturbations naturelles sur les échanges de carbone entre l'atmosphère, les forêts et les tourbières. Les scientifiques se servent d'appareils informatisés montés sur des pylônes en forêt pour enregistrer l'échange de dioxyde de carbone, de vapeur d'eau et d'énergie, et pour déterminer ce qui est produit et fixé par les plantes et par les arbres.

Plus au sud, Jean Beaulieu, du Service canadien des forêts (SCF) de Ressources naturelles Canada basé au Centre de foresterie des Laurentides à Québec, et Jean Bousquet, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en génomique forestière et environnementale de l'Université Laval, ont créé un modèle pour estimer l'impact du changement climatique sur le rendement de l'épinette blanche en plantation au Québec. L'épinette

blanche est une essence très recherchée pour son haut taux de survie en plantation et elle se classe au deuxième rang des espèces les plus utilisées pour le reboisement, après l'épinette noire. Les chercheurs ont étudié cinq plantations établies en 1976 au lac Saint-Jean, en Mauricie et dans les Cantons de l'Est par le Service canadien des forêts, à partir de graines récoltées dans 50 endroits au Québec. « Nous étudions ainsi des arbres qui poussent dans une région et sous un climat différents de leur lieu de provenance, explique Jean Beaulieu. Les chercheurs de l'époque ont déplacé



Mesure de la transpiration d'un arbre.



Une des stations de Fluxnet, dans la réserve faunique Asuapmushuan. Station équipée d'appareils informatisés montés sur des pylônes en forêt pour enregistrer l'échange de dioxyde de carbone, de vapeur d'eau et d'énergie, et pour déterminer ce qui est produit et fixé par les plantes et par les arbres.

La dendrochronologie

Yves Bergeron, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en écologie et en aménagement forestier durable de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT), utilise la dendrochronologie pour étudier les réactions des arbres aux aléas climatiques. « En analysant les cernes de croissance des arbres et en les comparant aux données climatiques disponibles pour chaque région, nous pouvons voir comment les espèces réagissent à des baisses de température ou à une hausse des précipitations, explique le chercheur. Ensuite, on peut extrapoler les corrélations et établir des modèles de prédiction de la croissance des arbres selon divers scénarios climatiques. » En collaboration avec Frank Berninger, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en productivité forestière de l'Université du Québec à Montréal, il étudie ainsi l'épinette noire, le pin gris, le peuplier faux-tremble, le bouleau blanc et l'érable rouge dans la zone de la forêt boréale s'étendant de Petawawa en Ontario jusqu'à la baie James. « Nous tentons de voir, par exemple, quelles espèces seraient favorisées par une augmentation des températures, afin d'adapter les stratégies d'aménagement », précise Frank Berninger.



Semis de pin gris.

Concours de journalisme scientifique

Bourse Fernand-Seguin

2006

Concours organisé par :



Association des
communicateurs scientifiques
du Québec



Radio-Canada

Bourses et stages en journalisme scientifique

Premier prix de 12 000 \$

associé à un stage de six mois dans les organisations participantes, dont trois mois à l'émission Découverte de Radio-Canada.

Deuxième prix de 4 000 \$

associé à un stage de deux mois dans les organisations participantes.

Pour obtenir le dépliant de la Bourse Fernand-Seguin, veuillez vous adresser à :

Association des communicateurs scientifiques

1124, rue Marie-Anne Est #12
Montréal (Québec) H2J 2B7
Tél. : 514-844-4388 poste 250
www.acs.qc.ca

Ou consultez le site Internet de l'émission Découverte
www.radio-canada.ca/tv/decouverte

Date de clôture : lundi 10 avril 2006 - 17 heures

Avec la collaboration de :

Développement
économique, Innovation
et Exportation

Québec



IRSC CIHR
Institut de recherche
en santé du Canada Canadian Institutes of
Health Research



MERCK FROSST

LA PRESSE

LE SOLEIL



L'ORÉAL
CANADA

DÉCOUVRIR

AGENCE

SCIENCE-PRESSE

DÉBROUILLARDS

Science



les graines à partir de leur lieu d'origine, par exemple la réserve faunique de Mastigouche, vers un endroit dont le climat est plus chaud, comme Mirabel, afin de mesurer l'effet d'une hausse de température sur le rendement des plants, explique le scientifique. En effet, si la région de Mastigouche se réchauffe de 2 degrés d'ici 2070, son climat sera semblable à celui qui prévaut actuellement dans la région de Mirabel. » Le chercheur a mesuré l'impact du changement de température et des précipitations sur la croissance en hauteur des épinettes déplacées. Résultat? Même si le rendement des épinettes provenant de Mastigouche augmente à cause du climat plus clément de la région de Mirabel, il n'atteint pas celui des épinettes poussant à Mirabel. Tout cela

Livrée des forêts



Deux des principaux insectes ravageurs des feuillus.

Spongieuse



en raison d'un délai d'adaptation de l'espèce. Les scientifiques se posent donc la question : y aurait-il avantage à déplacer du matériel en prévision d'un changement climatique? Pour répondre à une telle question, Jean Beaulieu souligne l'importan-

ce de raffiner le modèle en maintenant l'établissement d'un vaste réseau de plantations destinées à valider les prédictions de rendement.

Du côté de la forêt feuillue, des chercheurs se soucient de l'impact des changements climatiques sur les ►

« SI LA RÉGION DE MASTIGOUCHE SE RÉCHAUFFE DE 2 DEGRÉS D'ICI 2070, SON CLIMAT SERA SEMBLABLE À CELUI QUI PRÉVAUT ACTUELLEMENT DANS LA RÉGION DE MIRABEL. »

— JEAN BEAULIEU, Service canadien des forêts (SCF)

LE BON BOND

Fédération des cégeps

Science On tour!

Finale nationale 6 mai 2006

Collège Édouard-Montpetit
945, chemin de Chambly
Longueuil
De 8 h à 17 h

Avec l'appui de
Développement économique, innovation et exportation
Québec

Science, on tourne! est organisé par la Fédération des cégeps en collaboration avec l'Association des professeurs de sciences du Québec, le Réseau intercollégial des activités socioculturelles du Québec, le Collège Édouard-Montpetit, le Collège de Bois-de-Boulogne, le Cégep de Chicoutimi, l'École nationale d'aérospatiale, le Collège Gérard-Godin et le Cégep de Trois-Rivières.

14^e édition

www.sot.bdeb.qc.ca

Éducation, Loisir et Sport Québec

CRSNG NSERC

CERFO

Centre Collégial de Transfert de Technologie en foresterie

POUR REPENSER LA FORÊT...

Consultez nos spécialistes!

- ✓ **PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES**
Faites face aux exigences et aux normes
- ✓ **OPÉRATIONS FORESTIÈRES**
Améliorez vos pratiques
- ✓ **POTENTIELS ET CONTRAINTES DES TERRITOIRES**
Guides sylvicoles et synthèses écologiques
- ✓ **AMÉNAGEMENT FORESTIER ET MULTIRESSOURCES**
- ✓ **TRANSFORMATION : DU SCIAGE À LA VALEUR AJOUTÉE**
Conseils techniques et formation

Tél. : (418) 659-4225 Téléc. : (418) 659-4226 Site : www.cerfo.qc.ca



Bétulaie jaune à sapin, forêt expérimentale du lac Édouard (parc de la Mauricie), 2001.

PHOTO : CLAUDE DEJISLE - 2001

insectes ravageurs des forêts. L'Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue (IQAFF), partenaire pri-

cheurs tentent de comprendre comment la forêt décidue du sud-ouest du Québec a changé au cours des deux

la Faune du Québec encadre la pratique forestière. Ainsi, en forêt boréale, on utilise la coupe avec protection de la régénération : on prélève tous les arbres adultes d'une forêt selon des techniques qui préservent à la fois les jeunes arbres déjà installés et le sol forestier. En forêt feuillue, les forestiers privilégient la coupe par jardinage, soit le prélèvement sélectif d'un pourcentage d'arbres qui ont atteint les conditions marchandes. La gestion actuelle des forêts est donc fortement axée sur la production de matière ligneuse, tout en assurant une certaine protection des autres ressources. Cependant, la commission Colombe recommande l'aménagement écosystémique, qui vise le maintien des processus écologiques nécessaires pour conserver la com-

« LE CHANGEMENT DE CLIMAT AMÈNE DES MODIFICATIONS DANS LA MIGRATION DES INSECTES. »

— FRÉDÉRIK DOYON, Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue

vilégié de l'Université de Québec en Outaouais, s'attarde particulièrement à la livrée des forêts et à la spongieuse, principaux insectes ravageurs des feuillus. « Le changement de climat amène des modifications dans la migration des insectes, révèle Frédéric Doyon, directeur scientifique de l'IQAFF. Par exemple, depuis quelques années, on voit beaucoup de spongieuse au Québec, alors qu'avant, elle se contentait des arbres américains. » Les chercheurs tentent donc de développer des modèles qui suivent la dynamique des insectes dans l'espace et le temps, afin de pouvoir évaluer divers scénarios climatiques.

L'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV), affilié à l'Université de Montréal et au Jardin botanique de Montréal, s'occupe également de la forêt de feuillus. Certains cher-



Abatteuse multifonctionnelle Velmet.

PHOTO : CLAUDE-MICHEL BOUCHARD



Coupe sélective.

SOURCE : TEMBEC

derniers siècles. Notamment, ils étudient le boisé de Muir, la plus vieille forêt du Québec qui abrite des hêtres et des érables datant de 250 ans et plus, pour voir comment il réagit au verglas de 1998.

L'ART DE « BÛCHER »

Ne coupe pas un arbre qui veut et, surtout, pas de n'importe quelle façon. Actuellement, une loi du ministère des Ressources naturelles et de

position, la structure et les fonctions des écosystèmes.

La Direction de la recherche forestière du MRNF, un des principaux lieux de recherche en aménagement forestier au Québec, analyse cette recommandation. Elle dirige notamment un important programme de recherche qui vise à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes. « Notre mission consiste à tester des techniques sylvicoles et à ►

DÉCOUVRir

LE BOTTIN 2005-2006 EN LIGNE

QUI FAIT QUOI en science et en technologie

2200 ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET
ADRESSES INTERNET • 10 INDEX •
125 DISCIPLINES

Un outil indispensable et simplifié

Pour trouver un emploi dans votre domaine
Pour trouver des partenaires d'affaires
Pour faire connaître votre entreprise
Pour rejoindre des gens qui partagent vos champs d'intérêt
Pour repérer les spécialistes qui répondront à vos questions
Pour diffuser vos résultats de recherche

Pour avoir accès à cette version
électronique, abonnez-vous à
Découvrir, la revue de la recherche.

decouvrir@acfas.ca



Association francophone pour le savoir - Acfas

425, rue De La Gauchetière Est, Montréal (Québec) H2L 2M7 — Tél.: (514) 849-0045 / Téléc.: (514) 849-5558 — www.acfas.ca



DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE

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

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

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

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

NOM PRÉNOM

ÉTABLISSEMENT/ENTREPRISE DÉPARTEMENT/DIVISION

ADRESSE ☐ AU TRAVAIL ☐ À DOMICILE RUE VILLE CODE POSTAL

TÉLÉPHONE ☐ AU TRAVAIL ☐ À DOMICILE ADRESSE ÉLECTRONIQUE

STATUT

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

SEXE

☐ FÉMININ ☐ MASCULIN

DOMAINE D'ACTIVITÉ (DISCIPLINE ET SPÉCIALISATION)

COTISATION-ABONNEMENT	1 an	2 ans	(toutes taxes incluses)
RÉGULIER	49\$ ☐	87\$ ☐	
ÉTUDIANT	28\$ ☐	49\$ ☐	
INSTITUTION ET HORS CANADA	97\$ ☐	174\$ ☐	

PAIEMENT

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

NUMÉRO

DATE D'EXP.

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

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

Au pays de l'épinette noire

Les forêts du Québec sont dominées par les résineux, qui couvrent 73 p. 100 du territoire forestier. La forêt feuillue (11 p. 100) et la forêt mixte (16 p. 100) se partagent le reste. Les sapins, pins et épinettes se trouvent principalement dans la zone boréale, une superficie de 106,8 millions d'hectares qui s'étend entre le 47^e et le 58^e parallèle. La forêt boréale constitue l'une des plus importantes sources mondiales de matière ligneuse et le Canada en est le principal exportateur. La reine de ce domaine : l'épinette noire, une essence recherchée pour sa fibre et la qualité de son bois.

Feu, feu, joli feu

Au Québec, la forêt boréale évolue en partie au rythme des feux. « Il est important pour les gestionnaires du gouvernement de bien connaître les mécanismes de régénération après feu, afin de planifier leurs interventions d'aménagement », soutient Réjean Gagnon, directeur du Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale. Le chercheur et son équipe ont donc étudié les stratégies de l'épinette noire. Cette essence possède des cô-



Cônes d'épinette noire dans le secteur du barrage Manic V.



Photo prise après un des feux dans la réserve faunique Asuapmushuan.

nes recouverts d'une sorte de cire, qui doit fondre pour que les graines soient libérées. Vive les incendies, donc.

« Par contre, à la suite d'une épidémie d'insectes, par exemple, l'épinette peut ne plus avoir assez de cônes pour assurer sa descendance. De plus, les incendies successifs peuvent empêcher la forêt de renaître de ses cendres. Si aucune régénération n'a lieu dans un délai de deux à trois ans, il faut penser à reboiser », suggère M. Gagnon aux gestionnaires.



PHOTO : R. J. HATCHER, 1958

Coupes partielles expérimentales effectuées entre 1950 et 1956 dans la forêt mixte du lac Édouard, dans le parc de la Mauricie.

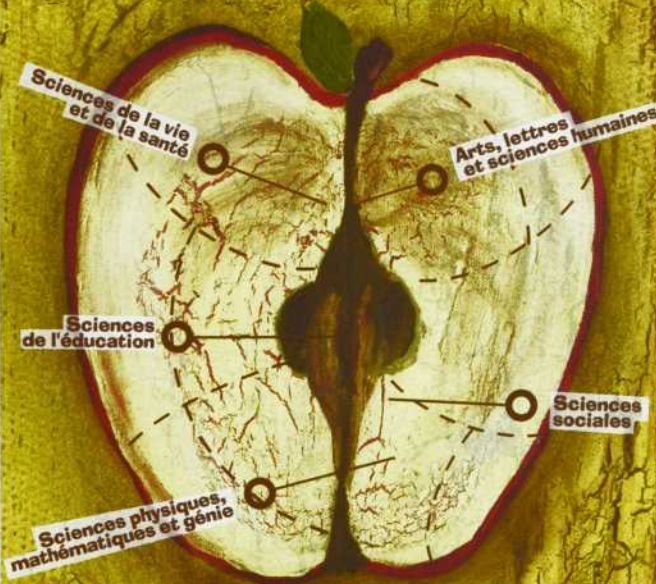
vérifier leur impact à long terme sur le rendement des forêts naturelles et des plantations», signale Gilles Gaboury.

Ce que fait également Yves Bergeron, ajoutant qu'il faut varier les méthodes de coupe en forêt boréale. «La forêt n'est pas partout la même, déclare le titulaire de la Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable. Sa composition, sa structure, le climat, les conditions du sol varient selon les régions. Alors, pourquoi l'exploiter partout de la même façon?» Ainsi, pour la forêt boréale de l'Abitibi-Témiscamingue, le chercheur propose un aménagement basé sur trois types de traitements sylvicoles. «La coupe totale recrée des peuplements s'apparentant à ceux issus de la régénération après feux, alors que la coupe partielle imite la transition graduelle des peuplements matures vers des peuplements plus âgés, note-t-il. Enfin, la coupe sélective reproduit à petite échelle la dynamique naturelle des populations anciennes.» En dosant la proportion de ces coupes, le spécialiste de la forêt boréale croit qu'il est possible de reproduire des conditions similaires aux paysages naturels tout en maintenant les habitats nécessaires à la faune et la flore.

Louis Archambault, du SCF, préconise la coupe partielle pour les peuplements mixtes. Le chercheur spécialiste des successions forestières a évalué l'impact des coupes partielles expérimentales effectuées entre 1950 et 1956 dans la forêt mixte du lac Édouard, dans le parc de la Mauricie. Cette forêt établie depuis 1918 abrite des

LE SALON NATIONAL DE LA
RECHERCHE UNIVERSITAIRE

AU COEUR DU SAVOIR



MEILLEURS PROJETS DE LA
RECHERCHE UNIVERSITAIRE
CONCOURS DE
VULGARISATION
SCIENTIFIQUE

www.feuq.qc.ca/salondelarecherche/

AU CARREFOUR DE L'ESTRIE
À SHERBROOKE

10-11 MARS 06

UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

Québec

CHCS
RUS

INRS

Ville de
Sherbrooke

IRSC CRIH

Norampac

Laboratoires à ciel ouvert

Quoi de mieux que d'étudier la forêt... en forêt. Les chercheurs ont accès à plusieurs forêts d'enseignement et de recherche. Notamment, celle du lac Duparquet, située au milieu de la zone boréale, qui sert de laboratoire pour tester l'approche d'aménagement écosystémique. Cette forêt de 8 045 hectares est gérée par l'UQAM, l'UQAT, les représentants de Groupe de produits forestiers Tembec et les Industries Norbord. De même, à quelque 70 kilomètres au nord de la ville de Québec, dans la réserve des Laurentides, la forêt Montmorency de l'Université Laval sert de « salle » de formation pratique et de recherche. Le ministère des Ressources naturelles du Québec, par exemple, y analyse la productivité de l'écosystème de la sapinière boréale et l'effet des précipitations acides.

CONGRÈS SOUS LES ARBRES

Le Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale, associé à l'Université du Québec à Chicoutimi, s'intéresse aux terres de pauvre qualité, « des terres situées au nord du 50^e parallèle et qui ont connu des accidents de régénération », précise le directeur, Réjean Gagnon. Les chercheurs tentent, d'une part, d'expliquer pourquoi ces terrains ne se régénèrent pas et, d'autre part, de les reboiser. Dans le cadre du dernier congrès de l'Acfas en 2005, le Consortium a collaboré, avec les membres de la Chaire en éco-conseil, à la plantation d'arbres sur ces terres dites impropres pour compenser les émissions de CO₂ produites par les congressistes.



Plantation âgée de 4 ans dans la région de Lavaltrie.



Plantation âgée de 7 ans dans la région du Bas-Saint-Laurent.

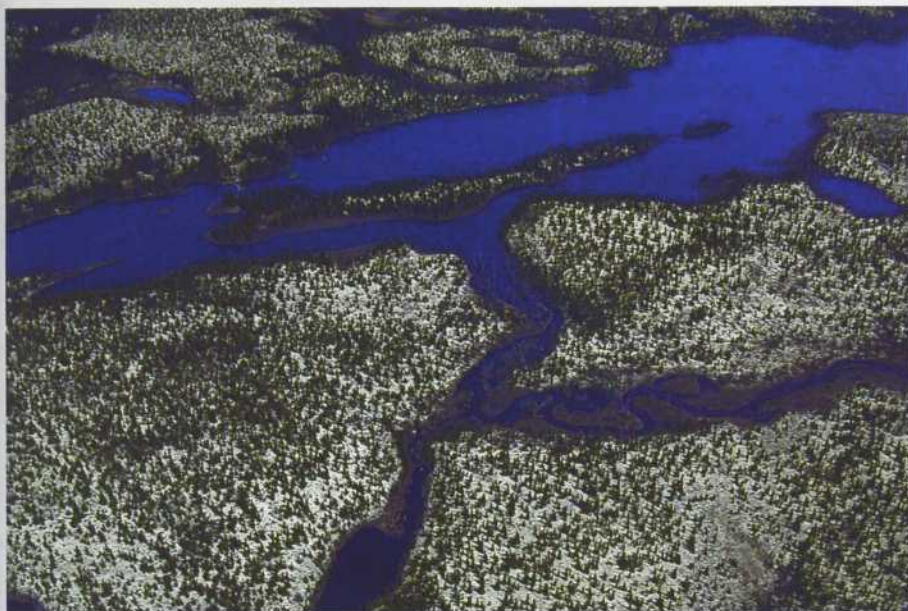
PHOTOS : PATRICK FILIATRAULT/RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC

parcelles permanentes d'échantillonnage dans lesquelles des mesures sont prises tous les dix ans, afin de suivre l'impact à long terme des coupes basées sur le diamètre. « À l'époque, on récoltait les arbres d'un diamètre supérieur à 40 cm au lieu de 20 cm tel qu'aujourd'hui », précise M. Archambault, basé au Centre de foresterie des Laurentides. Une stratégie qui semble excellente. « On remarque notamment la présence plus importante de l'épinette rouge, une espèce qui se régénère mal après une coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS). Cette essence est recherchée, car elle est moins sensible aux insectes et aux maladies. On note également une diminution de l'envahissement par l'érable à épis, une espèce indésirable qui occasionne des pertes de production importantes. »

Autre scénario pour les feuillus. La coupe sélective a miné l'état de santé de la forêt feuillue. « À force de toujours couper les arbres les plus gros, les plus forts et en meilleure santé, la forêt feuillue se retrouve aujourd'hui peuplée par des arbres mai-

grichons, offrant du bois de piètre qualité, signale Frédérik Doyon. Actuellement, le Québec doit souvent importer pour combler ses besoins en bois de qualité, destiné à la fabrication de meubles et de planchers. » Le rapport Coulombe recommande donc de réhabiliter la forêt de feuillus, écrémée par une récolte mal gérée. Une mission que poursuit l'IQAFF. « Nous évaluons d'autres formes de coupes, proposées notamment par les compagnies forestières. » L'Institut vient d'ailleurs de déposer un rapport sur les applications de la sylviculture par objectifs. « Nous proposons d'aménager la forêt selon les caractéristiques de chaque territoire et de chaque peuplement, plutôt que d'avoir des normes générales qui régissent toute la forêt. » La sylviculture par objectifs tient compte notamment du site, de la structure et de la composition du peuplement, mais aussi de la quantité de bois à récolter pour obtenir un produit en particulier.

L'IQAFF cherche aussi à développer des scénarios d'aménagement écosystémique, en relation avec l'approche proposée par le rapport Coulombe. Avec Christian Messier et d'autres collègues, Frédérik Doyon analyse notamment l'application du principe de la triade qui sépare le territoire de coupe en trois zones d'intensité : un secteur de conservation de la mosaïque forestière naturelle; une zone d'aménagement écosystémique qui permet d'expérimenter des pratiques sylvicoles s'inspirant des connaissances de la dynamique



Observation de la Terre pour le développement durable des forêts (OTDD). Pressière à fond de lichen du Moyen-Nord québécois.

PHOTO : ANDRÉ BEAUDOIN

forestière naturelle; un espace d'aménagement intensif ou de ligniculture servant à tester le rendement d'arbres à croissance rapide.

LE BIG BROTHER DES FORÊTS

Clic. Un cliché n'attend pas l'autre. Tels des paparazzi, des satellites et des avions croquent le portrait des forêts québécoises : l'étendue des coupes, le passage des incendies ou des

nismes comme l'IQAFF, le CERFO — le centre collégial de transfert de technologie en foresterie affilié au CÉGEP de Sainte-Foy — et le MRNF travaillent ainsi à développer de nouveaux outils ou de nouvelles manières de calculer la possibilité forestière.

André Beaudoin, du Centre de foresterie des Laurentides, participe à l'Observation de la Terre pour le développement durable des forêts

me de bois et du stock de carbone», déclare André Beaudoin. Parmi les nouveaux utilisateurs, le Centre d'études nordiques de l'Université Laval désire recenser les peuplements forestiers âgés sur tout le territoire de la baie James. Les chercheurs pourront ainsi mettre en place un réseau d'échantillonnage visant à reconstituer les conditions climatiques passées et à mieux prédire la réaction de la forêt nordique face aux changements climatiques.

Sous l'œil aguerri des chercheurs, la forêt peut pousser en paix... ou presque. «Il va falloir élaborer des stratégies de recherche en relation avec les recommandations du rapport Coulombe, se concerter entre chercheurs et parfois intégrer les projets afin d'optimiser davantage les efforts de recherche forestière», croit Gilles Gaboury. Jules Arsenault, directeur du Centre multirégional de recherche en foresterie, qui coordonne la recherche forestière au sein des universités du Québec, souhaite par ailleurs une recherche décentralisée, tournée vers les régions. «Le

LA CARTOGRAPHIE DU COUVERT FORESTIER DU QUÉBEC, BASÉE SUR UNE CENTAINE D'IMAGES SATELLITAIRES ACQUISES EN 2000, SE TERMINERA EN 2006.

insectes, les plantations... Les images et les données récoltées du haut des airs par télédétection peuvent enrichir les modèles et les logiciels de prévision qui aident les gestionnaires à suivre l'état des forêts. Mais encore faut-il que ces outils soient efficaces et précis. La commission Coulombe a justement noté de sérieuses lacunes sur ce plan. Notamment, le logiciel *Sylva II*, un modèle de simulation informatique servant à calculer la possibilité de coupe d'une aire forestière, n'est pas adapté à la forêt feuillue et manque parfois de précision en forêt boréale. Des orga-

(OTDD). Ce projet conjoint du Service canadien des forêts et de l'Agence spatiale canadienne vise à mettre en place un système national de mesure et de surveillance des forêts à l'aide d'images satellitaires LANDSAT. Le but : produire une carte de la couverture forestière du Canada, disponible gratuitement sur le Web! La cartographie du couvert forestier du Québec, basée sur une centaine d'images satellitaires acquises en 2000, se terminera en 2006. «La carte a mille et une utilités, comme le calcul de l'ampleur de la perte du couvert forestier, l'estimation du volu-

gouvernement a fait un pas en ce sens en créant une première commission forestière régionale en Abitibi-Témiscamingue afin de faciliter la gestion régionalisée de la forêt boréale de l'Abitibi et de la forêt mixte et feuillue du Témiscamingue», note-t-il. Pendant ce temps, les principaux chercheurs en foresterie des différentes universités ont décidé de se regrouper au sein du Centre d'étude sur la forêt. Ouverture des portes prévue en 2006. ◀

1. Chiffres de Ressources naturelles Canada.

2. <http://ecoleap.cfl.scf.rncan.gc.ca>

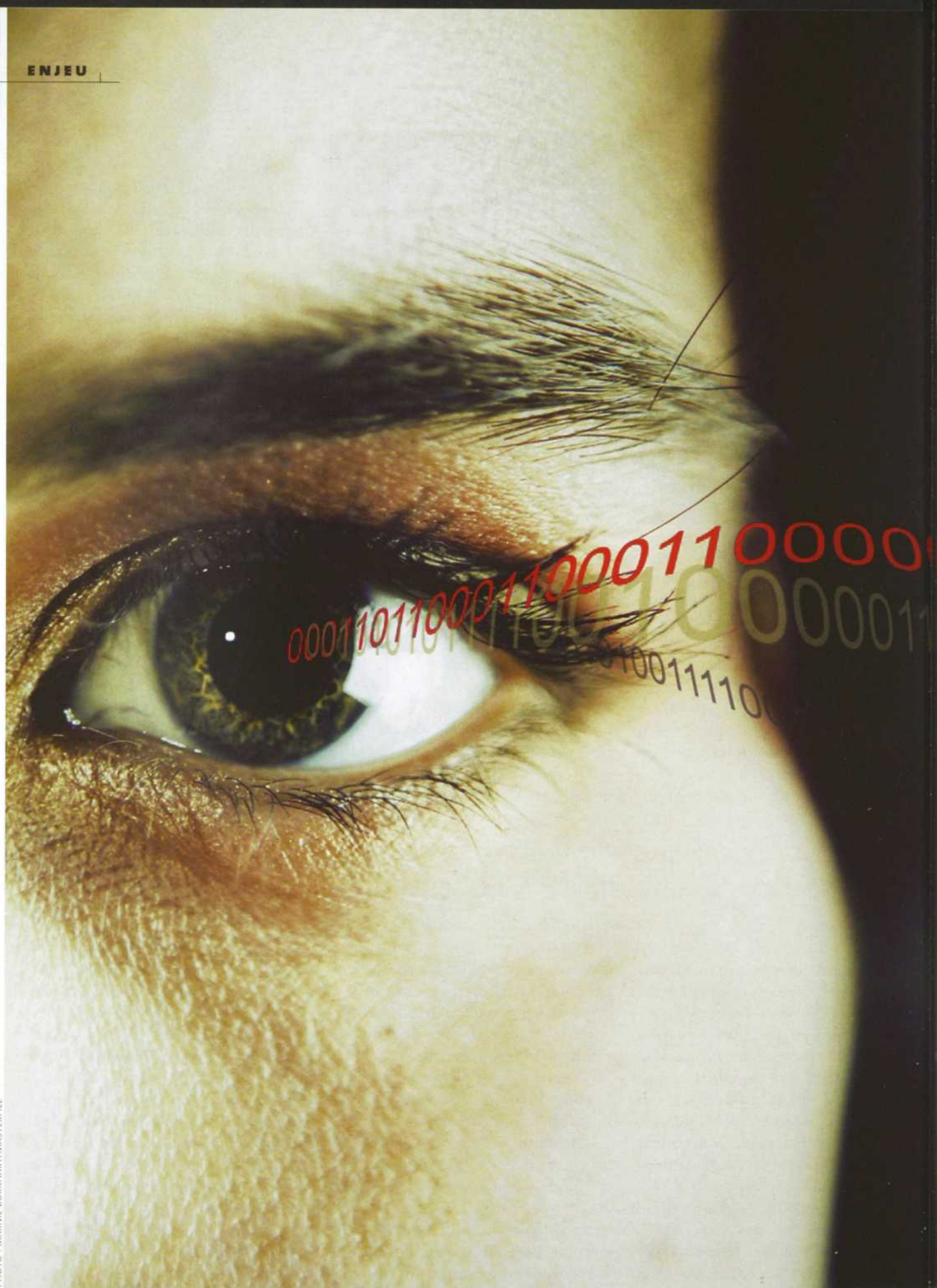


PHOTO : MARNIE BURKHART/MASTERFILE

BIOMÉTRIE ET SURVEILLANCE ÉLECTRONIQUE : *BIG BROTHER VOUS REGARDE*

Les gouvernements occidentaux investissent des millions dans des technologies de surveillance ultrasophistiquées, censées assurer la sécurité de leurs populations. Entre-temps, la vie privée en prend pour son rhume et des experts mettent en doute l'efficacité de ces systèmes contre des menaces de plus en plus diffuses.

DOMINIQUE FORGET

Au mois de mai dernier, des enquêteurs espagnols trouvaient sur l'ordinateur d'un présumé terroriste des plans et des renseignements sur le métro de Montréal. Lorsque la nouvelle a été rendue publique en novembre, les Montréalais ont, pendant quelques minutes du moins, envisagé le pire. Presque au même moment, le ministre canadien des Transports, Jean Lapierre, annonçait l'injection de 88 millions de dollars dans la sécurité des transports en commun.

Dans la foulée des événements de Madrid ou de Londres, aucun résident des grandes métropoles ne peut prétendre être à l'abri d'une attaque terroriste. « Les ennemis des États-Unis ont renoncé à s'attaquer à l'empire américain sur le plan militaire », souligne Stéphane Roussel, professeur au Département de science politique de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en

politique étrangère et de défense canadienne. « On ne vise plus les forces armées, mais Monsieur et Madame Tout-le-monde. En jouant sur la peur, un petit groupe, avec quelques bombes, peut terroriser un pays, voire un continent entier. C'est ce qu'on appelle les menaces asymétriques. »

Les assaillants ont visé juste. La Guerre froide a beau être terminée, le sentiment d'insécurité règne toujours en Occident, et tout particulièrement aux États-Unis. Au point de dicter les politiques publiques. « Les gouvernements ont de plus en plus recours à la manipulation des émotions », croit Julie-Anne Boudreau, professeure à



PHOTO © LARRY FENDRICK, 2005

l'INRS Urbanisation, Culture et Société et titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la ville et les enjeux politiques liés à l'insécurité. « Les élus font miroiter un danger, laissent les citoyens écouter leurs peurs et en tirent parti, en adoptant des mesures qui répondent à leurs ambitions. »

Aux États-Unis, toute l'administration Bush repose sur le sentiment d'insécurité collective entretenu par les électeurs. « Chez nous, la psychose est beaucoup moins prononcée, poursuit le professeur Roussel. Néanmoins, les gouvernements investissent des centaines de millions de dollars dans des technologies qui sont censées nous protéger contre diverses menaces. L'industrie de la sécurité est l'une de celles qui connaît la plus forte croissance au Canada. À qui ces investissements profitent-ils réellement? Voilà la question. »

Le prix de la sécurité est effectivement fort élevé. Qui dit sécurité dit aujourd'hui haute technologie. Le temps où il suffisait d'une signature pour prouver son identité et avoir accès à des lieux surveillés est révolu. Passeports électroniques, mots de passe ou photographies numériques sont désormais nécessaires pour voyager, faire des achats ou simplement naviguer sur Internet.

sur des systèmes de reconnaissance des odeurs.

Et l'utilisation d'ADN à des fins d'identification, bien qu'elle ne soit pas encore au point, ne devrait plus tarder. « La technologie existe, mais elle est beaucoup trop lente », explique Andy Adler, un professeur de l'École d'ingénierie et de technologie de l'information de l'Université d'Ot-

Cela pose des défis énormes sur le plan technologique. »

Selon Benoît Gagnon, cependant, les plus grandes difficultés liées à la biométrie ne sont pas d'ordre technologique, mais bien éthique. « Les systèmes d'acquisition de données biométriques se multiplient à une vitesse folle sans que les questions de fond soient posées », fait valoir ce

« LES SYSTÈMES D'ACQUISITION DE DONNÉES BIOMÉTRIQUES SE MULTIPLIENT À UNE VITESSE FOLLE SANS QUE LES QUESTIONS DE FOND SOIENT POSÉES. »

— BENOÎT GAGNON, Université du Québec

TRAÇABILITÉ ET CONTRÔLE DE L'ÊTRE HUMAIN

La biométrie, qui permet de vérifier des informations intimement liées au corps humain, est résolument le secteur où les développements sont les plus rapides, les plus spectaculaires... et les plus inquiétants. C'est qu'on ne se limite plus aux simples empreintes digitales. On a mis au point des logiciels capables de distinguer les motifs qui tapissent l'iris de l'œil et qui pourraient bientôt être utilisés dans les aéroports. D'autres logiciels peuvent reconnaître la voix ou la démarche d'un individu. Certains chercheurs travaillent même

tawa, qui a déjà travaillé pour plusieurs compagnies dans le domaine de la sécurité. « C'est ce qui distingue la criminalistique de la biométrie. Après un crime, on a tout le temps souhaité pour faire les analyses d'empreintes digitales, d'ADN ou d'autres indices. Mais lorsque vient le temps de reconnaître un individu pour vérifier si on doit lui donner accès à de l'information ou à un lieu, il faut que cela se fasse en quelques secondes.

Capteur numérique du Centre sportif de l'Université de Montréal.



Lecture d'un index sur un clavier biométrique à l'aide d'un capteur d'empreintes digitales.



chercheur, associé à la Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques de l'UQAM et membre de la Commission de l'éthique de la science et de la technologie.

À titre d'exemple, on trouve maintenant en vente libre des claviers d'ordinateur munis d'un lecteur d'empreintes digitales. Il suffit d'y appliquer le pouce pour avoir accès aux documents. Ces systèmes n'offrent pas la performance d'autres lecteurs d'empreintes utilisés pour détecter les fraudeurs de haut calibre (certains peuvent détecter si le pouce placé contre le capteur est mort ou vivant), mais illustrent à quel point la biométrie s'insère dans notre vie courante. Certaines compagnies ont commencé à se servir de tels systèmes pour remplacer les horodateurs. Par exemple, le Centre sportif de l'Université de Montréal requiert des usagers qu'ils apposent leur main sur un capteur numérique pour démontrer qu'ils ont bien le droit d'aller dans les gymnases du Centre.

SÉCURITÉ CONTRE LIBERTÉ

La protection de la vie privée est bien sûr le premier problème éthique soulevé lorsqu'il est question des données biométriques. Combien de temps devrait-on garder la trace du passage d'un individu en un lieu? Et surtout, qui devrait avoir accès à ces données? La question sera



tout particulièrement criante si l'on se met à analyser des fragments d'ADN. Les informations sur la santé de l'individu et celle de sa famille pourraient-elles se retrouver entre des mains peu scrupuleuses?

Mais au-delà de la vie privée, d'autres interrogations restent en suspens. Certains experts vont jusqu'à se demander si ces technologies peuvent réellement nous protéger contre les agressions de fraudeurs ou des terroristes. «Rien n'est moins sûr, croit Benoît Gagnon. Dans le cas du terrorisme, par exemple, on a constaté lors des derniers attentats, à Londres notamment, que les assaillants n'étaient pas des étrangers recherchés par les autorités, mais des résidents parfaitement légitimes. Les systèmes biométriques ne peuvent rien contre ces attaques sournoises.

«L'abondance des données est également problématique, poursuit-il. On génère tellement d'information

Expo sciences 2006

Ex

EXPERIMENTER

In

INNOVER

Cr

CRÉER

Co

COMMUNIQUER

Expo-sciences Bell finale régionale de la Rive-Nord
(Lanaudière, Laurentides, Laval)
9 au 11 mars
Cosmodôme de Laval
2150, aut. des Laurentides, Laval

Expo-sciences Bell finale régionale de l'Outaouais
10 au 12 mars
École secondaire Grande-Rivière
100, rue Broad
Gatineau, secteur Aylmer

Expo-sciences finale régionale de la Côte-Nord
16 au 19 mars
Centre socio-recreatif de Sept-Îles
500, avenue Joliet, Sept-Îles

Expo-sciences finale régionale de l'Est du Québec
18 au 19 mars
Cégep de Rimouski
60, rue de l'Évêché Ouest, Rimouski

Expo-sciences Bell finale régionale de Québec et de Chaudière-Appalaches
16 au 19 mars
Pavillon Alphonse-Desjardins
Université Laval, Québec

Expo-sciences Bell, finale régionale de Montréal
17 et 18 mars
Biodôme de Montréal
4777, av. Pierre-De Coubertin, Montréal

Expo-sciences Bell finale régionale de l'Estrie
17 au 19 mars
Université Bishop's
Rue du Collège, Lennoxville

Expo-sciences Bell finale régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean
23 au 25 mars
Pavillon Wilbrod-Dufour
Centre Mario-Tremblay, Alma

Expo-sciences finale régionale de l'Abitibi-Temiscamingue
24 et 25 mars
Cité étudiante Polyno
500, rue Principale, La Sarre

Expo-sciences Bell finale régionale de la Mauricie, Centre-du-Québec
24 au 26 mars
Institut Secondaire Keranna
6205, boul. des Chénoux
Trois-Rivières

Bell Montreal Regional Science & Technology Fair
26 au 28 mars
Centennial Regional High School
880, av. Hudson
Greenfield Park

Expo-sciences Bell, finale régionale de la Montérégie
Information non disponible

Super Expo-sciences Bell finale québécoise
20 au 23 avril
Centre culturel de l'Université de Sherbrooke
2500, boul. de l'Université, Sherbrooke

Expo-sciences Bell finale du primaire de la région de Montréal
(Lanaudière, Laurentides, Laval, Montérégie, Montréal)
11 au 13 mai
Aréna Etienne Desmarteau
3430, rue de Bellechasse, Montréal

Expo-sciences pancanadienne
14 au 21 mai
Université du Québec à Chicoutimi
Ville de Saguenay

Expo-sciences internationale 2007
8 au 14 juillet 2007
Durban
Afrique du Sud

Le mouvement Expo-sciences est rendu possible grâce à la collaboration de Bell

Pour information : Conseil de développement du loisir scientifique

(514) 252-3027

www.exposciencesbell.qc.ca

Figure 5a



Figure 5b

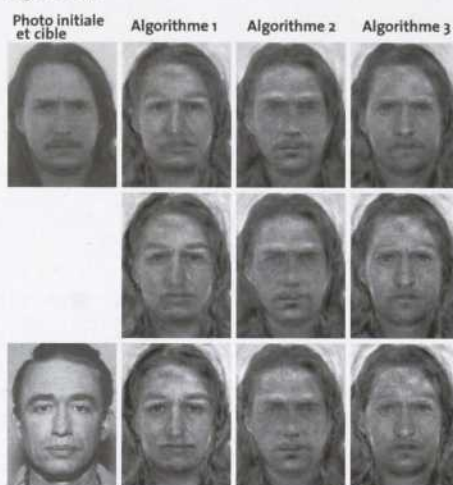


Figure 6



Les estimations d'image sont calculées en établissant la moyenne des résultats optimisés provenant de dix estimations différentes d'image initiale. L'image cible est présentée à gauche, tandis que les images du centre et de droite sont la moyenne d'images optimisées.

SOURCE : ANDY ADLER/TRADUCTION : MICHÈLE FITZGIBBON

Échantillon d'images reproduites à l'égard de deux estimations initiales différentes (image supérieure gauche dans les figures 5A et 5B) pour une cible unique (image inférieure gauche dans les figures 5A et 5B). Chaque colonne présente une séquence d'estimations d'image calculées pour un algorithme de reconnaissance du visage. De haut en bas, les images sont présentées à des itérations de $k = 200, 500$ et $4\,000$. Les corrections à l'image apparaissent principalement aux sourcils et à la forme du nez, de la bouche et de la partie supérieure de la tête. Les différences entre les algorithmes sont importantes. Par exemple, l'algorithme n° 2 ne modifie pas la largeur du nez.

aujourd'hui qu'on n'arrive plus à la traiter. Dans le cas des attentats du 11 septembre, les autorités disposaient de tous les renseignements pertinents pour prévoir le coup,

mais ceux-ci ont été noyés dans la masse. À force de recueillir de nouvelles informations, on se met à chercher des aiguilles dans des bottes de foin.»

Le vol de données est une autre question épineuse. Un pirate informatique pourrait-il piger dans les banques d'octets et usurper une identité? En 2003, Andy Adler a été le premier à prouver, grâce à un logiciel sophistiqué qu'il a mis au point, qu'il était possible de régénérer l'image d'une personne à partir d'informations encodées sur une carte d'identité. «On avait affirmé qu'il était impossible de reconstituer un

L'éducation,
c'est notre monde!

VIE PÉDAGOGIQUE

Une revue et un site Internet
qui parlent d'éducation

www.viepedagogique.gouv.qc.ca

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

Pour vous abonner :

Téléphone 514.873.8095

Télécopieur 514.864.2294

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

Éducation,
Loisir et Sport

Québec

« ON AVAIT AFFIRMÉ QU'IL ÉTAIT IMPOSSIBLE DE RECONSTITUER UN VISAGE OU UNE EMPREINTE DIGITALE À PARTIR D'UN ENSEMBLE DE 0 ET DE 1 INSCRITS DANS UN CODE À BARRES. J'AI DÉMONTRÉ LE CONTRAIRE. »

— ANDY ADLER, Université d'Ottawa

visage ou une empreinte digitale à partir d'un ensemble de 0 et de 1 inscrits dans un code à barres, raconte-t-il. J'ai démontré le contraire.»

de la saisie ne disposent d'aucune tribune pour faire valoir leurs objections avant l'instauration d'un système.

Pour pallier cette lacune, elle suggère l'implantation d'un organisme analogue au Bureau d'audiences ▶

UN BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES POUR LES BANQUES DE DONNÉES

Professeure à la Faculté de droit de l'Université McGill, Marie-Claude Prémont rappelle que les données biométriques sont considérées comme des données personnelles et que, à ce titre, elles bénéficient d'un statut juridique de protection. Trois lois encadrent leur utilisation. Elles requièrent entre autres que toute banque de données biométriques soit déclarée à la Commission d'accès à l'information. Elles stipulent également qu'une donnée biométrique ne devrait être collectée que lorsque les enjeux le justifient.

Malgré ces prévisions, déplore la juriste, les citoyens qui font l'objet

Une puce électronique sera bientôt ajoutée au passeport canadien, rehaussant ainsi la caractéristique de sécurité. Elle renfermera la même information que celle qui se trouve sur la page principale du document. L'objectif est de réduire la



possibilité de modifier le passeport ainsi que les fraudes liées à l'identité.

SOURCE : PASSEPORT CANADA

Jusqu'où irez-vous ?

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

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

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

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

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

www.uqam.ca/futursetudiants

UQAM

Prenez position

DÉCOUVRir

LA REVUE DE LA RECHERCHE



La recherche d'ici

Son rôle dans votre quotidien

Obtenez
vos deux exemplaires gratuits
en envoyant vos coordonnées à decouvrir@acfas.ca

Maintenant en kiosque • www.acfas.ca/decouvrir

publiques en environnement (BAPE) qui permettrait de débattre des enjeux légaux, juridiques et sociaux, avant la création de systèmes biométriques à grande échelle.

« Il devient de plus en plus évident que les promoteurs des systèmes de biométrie ne doivent plus être les seuls à avoir accès aux organismes de régulation, déclare Marie-Claude Prémont. Les enjeux sont désormais trop complexes. »

CYBERMENACES

Hormis la biométrie, d'autres systèmes de sécurité connaissent des progrès fulgurants. Les détecteurs d'explosifs sont de plus en plus fins. Plusieurs analystes ont signalé que les attentats dans le métro de Londres auraient pu être évités si les entrées avaient été équipées de tels dispositifs. « Le problème, c'est que les malfaiteurs finis-

leur boulot. Ils ont lancé des attaques informatiques pour paralyser les systèmes. »

Investir des millions, voire des milliards dans des systèmes qui ne sont que partiellement efficaces et qui finiront rapidement au rancart vaut-il vraiment la chandelle? « Le seul grand gagnant dans toute cette histoire, c'est l'industrie de la sécurité, croit Stéphane Roussel. Pour ma part, je pense que les gouvernements devraient plutôt investir pour se prémunir contre une menace beaucoup plus tangible : les changements climatiques. Ce sont eux qui risquent de causer le plus tort à l'humanité. Mais où sont les millions nécessaires pour les combattre? » ◀



sent toujours par trouver des moyens de contourner la technologie, pense Benoît Gagnon. Les autorités doivent répliquer avec une technologie plus puissante. On assiste alors à une escalade jalonnée par des investissements de millions de dollars. »

On assiste au même genre de combat dans le cyberspace. Le système Échelon utilisé par diverses agences de sécurité nationale pour filtrer les communications a rapidement été déjoué par les terroristes. On s'est d'ailleurs rendu compte après coup que l'attentat de Madrid avait été en grande partie préparé grâce à des échanges dans Internet. Ces communications n'ont jamais été interceptées par le système Échelon, entre autres parce que la masse d'information était trop importante.

« Les agences de sécurité de divers pays, dont les États-Unis et le Canada, entraînent elles-mêmes leur personnel à contourner les systèmes de sécurité qui protègent le cyberspace, fait valoir Benoît Gagnon. Ce n'est pas un hasard si les infrastructures essentielles à l'alimentation en eau potable et en énergie ont flanché en Irak juste avant l'invasion américaine. Les cybersoldats ont fait

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

L'aérospatiale en effervescence

ANICK PERREAULT-LABELLE

Dans l'aérospatiale, le Québec joue déjà dans la cour des grands : le chiffre d'affaires dans ce secteur est le septième au monde après celui de mastodontes comme les États-Unis ou la France ! Le CRIAQ, né en 2002 grâce au financement obtenu de Valorisation-Recherche Québec et du Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies, veut simplement donner à la recherche québécoise dans le domaine toute l'ampleur qu'elle mérite.

Qu'il s'agisse de diminuer des bruits qui nous gênent, de créer des matériaux plus solides que le métal ou de faire apparaître des « boursoflures » sur les ailes des avions afin de les stabiliser, tous les projets de recherche coordonnés par le CRIAQ sont précompétitifs. « Chaque équipe se penche sur des questions complexes qui ne sont pas propres à une seule industrie ni à une seule entreprise », explique André Bazergui, ancien directeur général de Polytechnique Montréal. Les industriels s'entendent d'abord sur les problèmes concrets qu'ils veulent régler, puis l'ensemble des chercheurs du CRIAQ tentent de trouver des solutions potentielles. On forme ensuite une équipe pour travailler sur la solution choisie. Typiquement, un projet dure trois ans. La confiance que les membres du CRIAQ se témoignent entre eux leur permet d'avancer plus vite. « Si une

« La clé de notre succès, c'est le niveau de confiance de nos membres entre eux », dit André Bazergui, président-directeur général du Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ). Cette organisation réunit, autour d'une quinzaine de projets de recherche, plusieurs centaines de scientifiques, d'étudiants et de spécialistes venus de 34 entreprises, universités, organismes et ministères. Pour que tout ce beau monde collabore de manière fructueuse, il faut absolument, en effet, que la confiance règne !

compagnie a déjà testé à l'interne une des solutions proposées ou détient des informations confidentielles à son sujet, elle les transmet à ses partenaires », souligne M. Bazergui, un ingénieur de formation né en Égypte et arrivé au Canada en 1957.

Un exemple ? Une des équipes de recherche, qui inclut notamment le Conseil national de recherches Canada (CNRC), l'Université de Sherbrooke et Bombardier, veut rendre plus silencieuses les cabines des avions et des hélicoptères. Il y a plusieurs façons de s'attaquer au problème : trouver par quels chemins passe le « vacarme » pour parvenir jusqu'à nos oreilles, établir si la cabine elle-même agit comme une caisse de résonance ou créer des sons dont les vibrations « annuleront » les bruits indésirables. « Annuler le son irritant avec un autre, c'est comme plier les jambes pour diminuer le choc avec le sol quand on saute du haut d'une butte », illustre André Bazergui.

Une autre unité de recherche regroupe Bell Helicopter, Pratt

& Whitney Canada, l'Université Concordia, Polytechnique Montréal, le CNRC et la PME Delastek. Ces chercheurs s'intéressent aux mélanges de fibres et de plastique qui forment de plus en plus souvent les ailes d'avion et des parties d'hélicoptères. Baptisés « composites », ces matériaux offrent quatre grands avantages par rapport au métal qu'ils remplacent : ils

sont plus solides, moins lourds, se moulent en une seule pièce et s'assemblent par collage. Les éléments en métal, eux, doivent être raccordés avec des milliers de rivets. Or, chaque rivet représente un trou, un risque d'erreur et une inspection. Bref, plus de travail !

Le gros problème, c'est qu'on doit généralement mouler les composites à la main et qu'au-



Résultat d'un des projets de recherche du CRIAQ, ce caisson de voilure d'aile tout composite a été fabriqué par la méthode de moulage par transfert de résine. L'assemblage illustré permettra d'effectuer une batterie de tests de résistance avec divers chargements, en simulant les conditions de vol les plus critiques.



tomatiser le processus est loin d'être simple. « Cette fois, c'est comme vouloir mettre du miel entre deux tranches de pain sans utiliser de couteau ! », s'exclame l'ancien professeur de génie mécanique. L'opération est d'autant plus ardue que la

temps, dont un qui vise à créer des déformations locales sur les ailes afin d'améliorer leur aérodynamisme. « Pensez aux trous à la surface des balles de golf, qui stabilisent leur trajectoire. Sur les ailes des avions, cependant, ce seront des "boursou-

et des organismes de recherche qui ne sont pas directement sous vos ordres, ce n'est pas évident ! Cela demande beaucoup d'écoute et d'empathie. Si l'on m'a proposé ce poste, c'est à cause de mes contacts et de mon expérience », rapporte

nel, de l'équipement ou des locaux. Résultat, leur contribution égale ou même dépasse celle des organismes publics.

Les résultats sont excellents, et de plus en plus de gens s'intéressent au CRIAQ. M. Bazergui croit même que d'ici la fin du printemps, le CRIAQ aura un pendant canadien, qui rassemblera des chercheurs des autres provinces : ce sera le CRIAC, avec un « c », qui pourra travailler dans le cadre de la stratégie canadienne de l'aérospatiale récemment annoncée. Ceci dit, cet organisme sans but lucratif n'accepte pas n'importe qui, loin s'en faut. « Si une entreprise étrangère veut faire partie du CRIAQ, elle doit d'abord nous démontrer les retombées de sa technologie au Québec et, idéalement, on aimerait qu'elle ouvre une succursale au Québec », dit le président-directeur général, qui se réjouit d'avance des emplois et des occasions d'affaires que cela pourrait créer ici.

Le CRIAQ accepte les jeunes à bras ouverts. « Nous participons depuis quatre ans au Forum des étudiants en aérospatiale, un événement annuel qui rassemble des centaines d'élèves en génie. Les étudiants restent les maîtres d'œuvre de la rencontre, mais nous leur fournissons des fonds et des contacts auprès des entreprises », se félicite André Bazergui. Le CRIAQ réserve aussi des sommes afin d'offrir à des bacheliers des stages payés au sein de ses équipes de recherche ◀



Avion de surveillance sans pilote (UAV) Eagle Eye de Bell Helicopter Textron. Les hélices sont orientables pour permettre un décollage vertical, comme avec l'hélicoptère, puis un vol horizontal comme un avion régulier; l'avion est presque entièrement fait de composite. Photo prise au Salon du Bourget en France en juin 2005.

« tranche de pain » en question est fort complexe : les techniciens doivent pouvoir circuler dans les ailes, qui abritent les réservoirs d'essence et des systèmes hydrauliques. Pour mouler les composites, l'équipe a testé et raffiné une méthode consistant à utiliser le transfert de résine sous pression. Les résultats montrent que la technique est fiable et donne un produit de qualité.

Par ailleurs, une quinzaine de nouveaux projets sont en cours d'évaluation. Quatre ou cinq d'entre eux débiteront ce prin-

flures" plutôt que des trous et celles-ci "gonfleront" plus ou moins selon les conditions de vol. Un peu comme les oiseaux déforment leur ailes en fonction de leurs besoins », explique le pdg.

Le CRIAQ comme tel n'héberge aucun laboratoire. « Nous ne faisons que coordonner les activités de recherche, ce qui nous permet d'avoir une structure administrative très légère qui nous distingue des autres groupes de même type dans le monde. Mais faire collaborer des entreprises, des universités

André Bazergui. Concrètement, le CRIAQ s'assure que les projets avancent comme il se doit, que les industriels sont toujours bien engagés dans les travaux, que les demandes de subvention sont déposées à temps ou que les brevets ou les droits de publication sont adéquatement protégés. Les travaux eux-mêmes sont menés dans les universités, les centres de recherche ou les usines. Le financement provient des organismes subventionnaires et des membres. Les entreprises fournissent notamment du person-

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

Au cœur de la dépression



Fatigue, insomnie, troubles de l'appétit, baisse de la libido, anxiété, tristesse... Si vous ressentez plusieurs de ces symptômes, vous souffrez probablement de dépression, une maladie mentale qui affecte environ trois millions de Canadiens. De plus en plus de chercheurs s'attardent à démystifier ce trouble de l'humeur et à trouver les meilleurs traitements pour le contrôler. Mais la dépression a encore plusieurs faces cachées, notamment son lien avec les maladies cardiovasculaires.

Depuis une dizaine d'années, le Dr François Lespérance, chef du Département de psychiatrie de l'Université de Montréal, amasse et publie des résultats de recherche démontrant que la dépression complique l'évolution des maladies cardiovasculaires, comme l'infarctus du myocarde. De 10 à 15 p. 100 des patients aux prises avec des problèmes cardiaques souffrent de dépression majeure et environ 30 p. 100 présentent des symptômes dépressifs, ce qui augmente le risque de mortalité. « Les patients dépressifs hospitalisés pour un infarctus sont plus susceptibles de mourir dans les six mois suivant l'intervention médicale ou, du moins, de voir leur maladie cardiaque s'aggraver, que les patients non dépressifs », précise le psychiatre du Centre hospitalier de l'Université de Montréal. Par ailleurs, la dépression semble prédisposer au développement précoce des maladies cardiovasculaires.

Une personne dépressive, apparemment sans historique de troubles cardiaques, court plus de chances de développer des maladies du cœur qu'une personne non dépressive. »

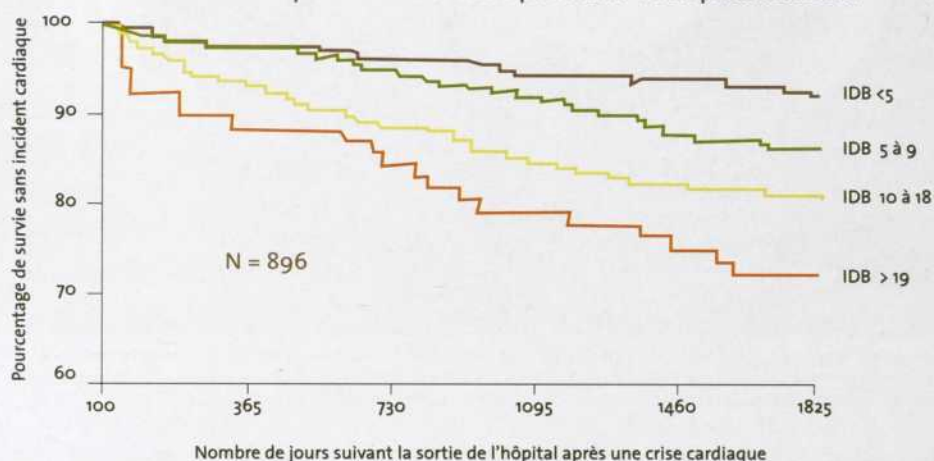
Malgré ces preuves, on ne sait toujours pas comment traiter efficacement les patients dépressifs aux prises avec des ma-

des patients cardiaques et dépressifs. D'une part, dans le cadre d'une étude clinique de quatre ans, ils évaluent, l'efficacité d'un antidépresseur, le citalopram, comparé à un placebo. « Nous avons choisi le citalopram pour son très faible risque d'interaction avec d'autres médicaments et parce qu'il est bien

isolement émotif. Elle suit une visite médicale et dure de 40 à 60 minutes », explique le psychiatre.

Les différents traitements ont été offerts pendant 12 semaines à quelque 280 participants de Toronto, Kingston, Ottawa et Halifax. On a formé quatre groupes de patients : un

Survie à long terme après une crise cardiaque par rapport aux résultats de l'Inventaire de dépression de Beck pendant l'hospitalisation.



ladies du cœur. « Actuellement, les médecins ne possèdent aucune donnée scientifique qui puisse les aider à choisir le traitement le plus approprié pour ces patients », révèle le Dr Lespérance. Grâce à une subvention des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), le médecin et sa collègue Nancy Frasure-Smith, professeure au Département de psychiatrie de l'Université McGill, espèrent proposer une approche thérapeutique adaptée à la réalité

toléré par les patients », précise François Lespérance. D'autre part, les chercheurs vérifient les bienfaits de la psychothérapie interpersonnelle par rapport à une visite médicale de 12 à 20 minutes où l'on contrôle les effets secondaires des médicaments et les symptômes cardiaques. « La psychothérapie s'attarde aux aspects relationnels des patients déprimés pour les inciter à sortir de leur

premier a reçu une psychothérapie et le citalopram, un deuxième a eu droit à la psychothérapie et au placebo, un troisième a bénéficié de visites médicales et du citalopram, et le dernier s'est vu offrir des visites médicales et un placebo. « La phase de traitement est maintenant terminée et nous commençons l'analyse des résultats », révèle le Dr Lespérance. Conclusions à venir bientôt.

NATHALIE KINNARD



Hexagram est le premier et le plus important institut universitaire canadien dédié à la recherche-création en arts médiatiques.

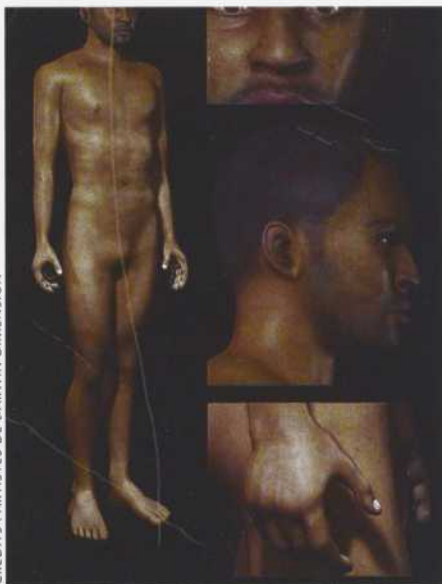
Agence d'acteurs virtuels

Les cinéastes n'ont pas tous les moyens des grands réalisateurs d'Hollywood. La majorité d'entre eux ne peuvent se permettre d'embaucher Juliette Binoche ou Sean Connery pour donner vie à leur scénario. Ils se tournent alors vers des agences qui leur d  nichent des comédiens, pour une somme beaucoup plus raisonnable. Bientôt, les réalisateurs de films d'animation pourront faire de même. En effet, le *Sélecteur Darwin*, un logiciel qui sera lancé très prochainement, permettra aux artistes et infographistes d'avoir accès à une banque d'acteurs virtuels qui attendent qu'on leur insuffle des émotions.

Pour Michel Fleury, mathématicien et professeur associé à l'  cole de design de l'Université du Québec    Montréal, et l'homme derrière ce projet, il s'agit d'un vieux rêve enfin réalisé. « La création de personnages virtuels comme Gollum dans le *Seigneur des anneaux* nécessite des budgets faramineux, dit-il. Je voulais créer un outil qui permettrait aux petites maisons de production de créer des personnages à bon marché, sans sacrifier pour autant la qualité. »

Le *Sélecteur Darwin*, développé dans le cadre des activités de l'Institut de recherche/  creation en arts et technologies médiatiques Hexagram, est d'une simplicité déconcertante. L'utilisateur choisit dans la banque de personnages ceux qui devien-

dront en quelque sorte les géniteurs de son acteur virtuel. « Par croisement, l'utilisateur peut créer de nouvelles bouches, de nouveaux nez, de nouvelles oreilles ou autres, poursuit Michel Fleury. En quelques clics de souris, on peut ainsi donner naissance à des milliards d'acteurs différents. » Parmi les personna-



Voici un exemple de la qualité des personnages de la librairie Darwin

ges possibles, certains ressemblent à s'y méprendre à des humains. D'autres ont plutôt des traits fantaisistes.

Une fois le personnage arrêté, il est sauvegardé dans un fichier qui peut être importé dans tous les grands logiciels d'animation comme *Maya*, *3dsmax* ou *Softimage*. Pour montrer à leurs clients potentiels que les personnages créés à l'aide du *Sélecteur Darwin* possèdent tous



La validation de la base des expressions faciales de Darwin à partir du scénario de Jean Lafleur joué par la comédienne Leyda Jiménez

les attributs mathématiques nécessaires pour leur faire exprimer la joie, la tristesse ou la peur, la petite équipe de Michel Fleury, sous la direction du cinéaste Jean Lafleur, a demandé à une actrice professionnelle de jouer un rôle où, en quelques minutes, elle passe à travers toute la gamme des émotions. Les infographistes ont ensuite reproduit fidèlement le jeu de la comédienne à l'aide

d'une actrice virtuelle. Lorsque les deux clips sont joués en synchro, côte à côté, la similitude est fascinante. On se prend à s'attacher à ce personnage qui ne résulte que d'une série de 0 et de 1 !

Grâce à l'appui de David Chamy, un investisseur emballé par le projet, le professeur Fleury compte se lancer dans la com-

mercialisation du logiciel très bientôt. Les revenus lui permettront d'ajouter d'autres personnages à la banque de *Darwin*. Ces derniers pourront être téléchargés par les personnes qui auront acheté une version antérieure du logiciel. « Au final, c'est toute une humanité virtuelle que j'espère créer », dit-il.

Bien entendu, un cinéaste qui vit avec une idée bien définie du personnage qu'il veut créer ne pourra jamais le reproduire exactement grâce à *Darwin*. Il devra travailler à partir des possibilités offertes par la banque. Mais après tout, les réalisateurs qui travaillent avec des humains en chair et en os ne doivent-ils pas se contenter des acteurs qui sont sur le marché ? « C'est le pari que je fais, lance le père de *Darwin*. Les grands studios d'Hollywood qui ont des budgets illimités continueront peut-être de créer leurs personnages à partir de zéro. Mais les plus petites boîtes pourront sans aucun doute tirer leur profit d'une agence virtuelle. »

DOMINIQUE FORGET

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.

Maigrir au bon endroit

Pour plusieurs d'entre nous, perdre quelques kilos représente une expérience aussi ardue que frustrante. Qu'on choisisse le tapis roulant, la natation ou le ski de fond pour accélérer les choses, il faut s'adonner à au moins 30 minutes d'exercice avant que notre corps n'entame enfin nos réserves de graisse pour s'alimenter en énergie. Et lorsqu'on se met à maigrir, c'est rarement aux endroits souhaités... À l'Université du Québec à Montréal (UQAM), trois professeurs pensent avoir trouvé une méthode qui pourrait donner un bon coup de pouce à ceux et celles qui sont en proie au découragement. Leur idée? Stimuler électriquement les régions « problématiques » du corps.

Jean P. Boucher, directeur du Département de kinanthropologie, Roland Savard, professeur au Département des sciences biologiques, et Michel Portmann, professeur au Département de kinanthropologie, en collaboration avec Zied Haj Hamida, étudiant au doctorat — tous à l'UQAM —, ont montré en laboratoire que les adipocytes, les cellules qui stockent les graisses, se vident de leur contenu lorsqu'elles sont soumises à un stimulus électrique. « Une fois le gras libéré dans le système circulatoire, il est beaucoup plus facilement accessible par l'organisme, explique le professeur Boucher. Ainsi, si un indi-

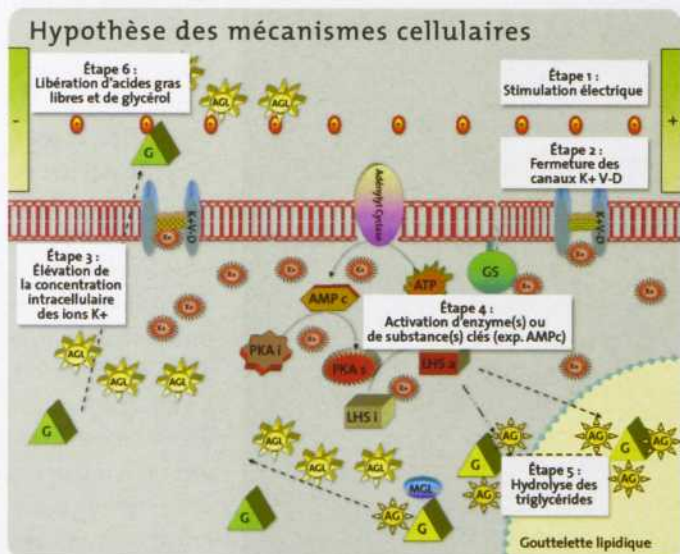
vidu faisait de l'exercice en recevant un stimulus électrique ou tout de suite après avoir reçu un tel stimulus, il n'aurait plus besoin d'attendre 30 minutes avant de commencer à métaboliser de la graisse. »

L'équipe de l'UQAM tient à se dissocier des charlatans qui promettent un corps de rêve à leurs

professeur Boucher. Nous pensons avoir trouvé la voie métabolique qui permet aux cellules de libérer leurs graisses. » Ce mécanisme impliquerait des canaux ioniques, des protéines situées sur la membrane des cellules. Mais le chercheur n'en dit pas plus. Son équipe espère publier ses résultats au cours des

temps, nous allons recruter quelques sujets qui recevront des courants électriques à certains endroits ciblés, explique M. Haj Hamida. En même temps, nous suivrons le relargage du gras grâce à de petites sondes sous-cutanées. Nous tenterons aussi de déterminer quel courant est le plus efficace. » Si les résultats sont concluants, l'équipe passera à l'étape suivante : réunir des personnes qui veulent perdre du poids. Certaines recevront des ondes électriques, d'autres de « faux courants ». La comparaison des deux groupes permettra de vérifier si la technologie est réellement efficace.

Gestion Valeo, la société de valorisation qui voit au transfert des technologies mises au point à l'UQAM, a confiance dans les résultats. « Nous avons fait preuve de beaucoup de prudence au départ, admet Alain Richard, gestionnaire de projets chez Valeo. Mais nous avons constaté que l'invention n'avait rien à voir avec ce qu'on annonce à la télé. C'est du solide. Nous pensons que nous pourrions obtenir une certification de classe 2 de la Food and Drug Administration pour la technologie. » Il faut faire attention toutefois, prévient-il. « On ne vend pas une solution miracle. Le gras ne va pas se mettre à fondre tout seul. Il faudra faire de l'exercice. Et il faudra maintenir son poids santé une fois l'objectif atteint. »



Représentation schématique d'une cellule adipeuse soumise à un courant électrique et montrant des mécanismes cellulaires, en six étapes, pouvant être responsables de l'électrolipolyse. Abréviations : AG : acide gras ; AGL : acide gras libre ; G : glycérol ; K+V-D : canal potassium voltage dépendant ; GS : protéine G stimulante ; AMPc : adénosine mono-phosphate cyclique ; ATP : adénosine triphosphate ; PKAi : protéine kinase A inactive ; PKAa : protéine kinase A active ; LHSi : lipase hormono-sensible inactive ; LHSa : lipase hormono-sensible active.

clients sans pouvoir fournir quelque preuve que ce soit de l'efficacité de leurs gadgets et engins. Les professeurs assurent que leurs résultats sont inébranlables. « Nous avons fait des tests avec des adipocytes obtenus auprès de cliniques de chirurgie esthétique, poursuit le

prochains mois et consolider une demande de brevet pour protéger sa technologie.

L'équipe de l'UQAM compte entreprendre des essais cliniques chez les humains dès cette année. « Dans un premier



partenaire de la bio-innovation

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

Des enzymes pour blanchir le papier



Nul n'est prophète en son pays ? Pourtant, en moins de cinq ans, deux chercheurs de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) ont fondé une entreprise de biotechnologie industrielle et déposé des demandes de brevets pour des techniques de génie moléculaire ainsi qu'une nouvelle enzyme résistante à la chaleur et destinée à l'industrie papetière.

lécules : enrichir la moulée des animaux en acides aminés essentiels afin d'augmenter leur production de lait. Le deuxième est microbiologiste et se passionne notamment pour le génie génétique des microorganismes. Leur dada commun à l'origine de la création d'AgroTerra : jouer avec l'ADN de gènes microbiens pour améliorer des protéines et des enzymes ou en produire de nouvelles. « En mo-

En 2002, le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) investit 150 000 \$ pour aider l'entreprise à se structurer : plan d'affaires, recherche de financement, création d'un conseil d'administration, programme de recherche et développement. AgroTerra décide alors de concentrer ses activités scientifiques sur l'industrie papetière, une vocation sans doute toute tracée puisque

rent les substances les plus utilisées. »

« Nous voulions fournir aux papetières des solutions pour réduire l'utilisation des produits chimiques, améliorer la production et réduire les coûts de fabrication », explique M. Sirois. Parallèlement, les deux chercheurs conçoivent de nouveaux outils de génie moléculaire, comme des techniques d'amélioration des caractéristiques des protéines. Ils développent entre autres un procédé de tamisage moléculaire qui permet de sélectionner les prototypes de protéines les plus intéressants. Rapidement, grâce à un autre investissement de 50 000 \$ du CQVB, Marc Sirois et Marc Beauregard créent une enzyme résistante à la chaleur et déposent une de-

Biophysique des protéines



Criblage d'une banque d'enzymes améliorées à l'aide d'une station robotisée. Appareillage de type FPLC permettant de purifier les enzymes.



Analyse des feuilles de papier traitées avec des produits enzymatiques.

PHOTOS : MARC BEAUREGARD

L'histoire débute en 2001, alors que Marc Beauregard et Marc Sirois, professeurs au Département de chimie-biologie de l'UQTR, décident d'unir leurs compétences et de fonder AgroTerra Biotech. Le premier est biochimiste et s'amuse avec les protéines depuis 15 ans. Il a notamment développé des techniques pour synthétiser des protéines nutritives, résistantes au pH de l'estomac des vaches laitières. L'un des buts de ces mo-

difiant le code de l'ADN, nous pouvons accélérer et diriger le processus naturel d'évolution des protéines et des enzymes par les gènes. Par exemple, certains microbes sécrètent naturellement des enzymes intéressantes. On peut raffiner ces substances biochimiques afin de les rendre plus performantes pour le domaine des pâtes et papiers, de l'alimentation ou de la pharmacutique », explique Marc Sirois, vice-président d'AgroTerra.

la jeune entreprise évolue dans la capitale mondiale des pâtes et papiers. « Les producteurs de pâtes et papiers se servent déjà d'une enzyme, la xylanase, pour blanchir le papier. Malheureusement, les enzymes restent en général peu employées, car elles résistent mal à la chaleur des procédés industriels. Elles sont moins performantes que les produits chimiques, qui demeurent

la jeune entreprise évolue dans la capitale mondiale des pâtes et papiers. « Les producteurs de pâtes et papiers se servent déjà d'une enzyme, la xylanase, pour blanchir le papier. Malheureusement, les enzymes restent en général peu employées, car elles résistent mal à la chaleur des procédés industriels. Elles sont moins performantes que les produits chimiques, qui demeurent

NATHALIE KINNARD

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

Détecter les enfants maltraités



Chaque année, les statistiques font état d'un nombre inquiétant de cas de mauvais traitements signalés à la Direction de la protection de la jeunesse. Or, selon plusieurs spécialistes, ces chiffres ne représentent que la pointe de l'iceberg. La maltraitance envers les enfants est souvent cachée et difficile à déceler, ce qui implique que plusieurs cas ne sont pas signalés aux autorités ou restent tout simplement inconnus. Toutefois, les personnes qui gravitent de façon régulière autour des jeunes enfants peuvent, elles, observer les indices, voire les conséquences directes des mauvais traitements. Ces personnes sont ainsi aux premières loges pour détecter les situations de maltraitance, mais aussi pour intervenir.

Elles se heurtent cependant à un défi de taille : se tenir régulièrement informées des nouveaux résultats de recherche et adapter leur pratique en conséquence. En effet, les établissements d'enseignement et les organismes publics ne disposent pas d'outils appropriés pour organiser des activités de formation continue qui pourraient non seulement accroître les connaissances des professionnels, mais également les soutenir dans la mise en place d'actions préventives adéquates. C'est pour répondre à ce besoin pressant que le

Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociales (CLIPP) a lancé, au début de l'année 2006, deux trousse de formation et une trousse de sensibilisation sur les mauvais traitements physiques et psychologiques envers les jeunes enfants.

À la suite d'une demande de l'École nationale de police et des milieux de garde, le CLIPP a mis sur pied, et dispense, deux programmes de formation. L'objectif est de former des policiers patrouilleurs et des professionnels en milieu de garde, qui deviendront à leur tour des agents multiplicateurs. Ainsi, chacun pourra utiliser une trousse de formation pour habilitier ses collègues à reconnaître les signes de mauvais traitements et à adopter une attitude et des comportements adéquats afin d'offrir un aide précoce aux enfants et à leur famille.

Chacune de ces deux trousse comporte trois vidéos : *Les mauvais traitements psychologiques*, *Les mauvais traitements physiques* et *Le syndrome du bébé secoué*, de même qu'un document simple et accessible intitulé *Bagage de connaissances* et faisant état des plus récents résultats de recherche sur ces sujets, mais aussi, sur la problématique des enfants exposés à la violence conjugale.

À cela s'ajoutent une vidéo d'application particulière au milieu professionnel, un guide de formation et un CD de soutien à la diffusion des connaissances.

nants travaillant de près ou de loin avec les enfants. Cet outil, dont l'utilisation ne requiert pas de formation spécifique, comporte les trois documents vidéo et le *Bagage de connais-*



Les mauvais traitements physiques et psychologiques envers les jeunes enfants

Visuels des deux trousse de formation et de la trousse de sensibilisation sur les mauvais traitements physiques et psychologiques envers les jeunes enfants.

SOURCE : CLIPP

Les trousse ont été conçues à partir d'une étude de besoins menée dans les deux milieux de pratiques visés et de la consultation d'un comité d'experts qui ont suggéré des pistes d'intervention. Ensuite, la mise en place de projets pilotes a non seulement permis de valider ces outils, mais aussi d'en évaluer la qualité et les impacts sur la pratique.

La création de ces deux trousse a donné naissance à une trousse de sensibilisation s'adressant à tous les interve-

sances, commun aux trousse de formation, ainsi qu'un guide d'utilisation comprenant des fiches de visionnement visant à stimuler et à orienter la réflexion.

Ce projet a été rendu possible grâce au soutien financier de la Stratégie nationale de prévention du crime et à la participation de l'École nationale de police du Québec, du Regroupement des centres de la petite enfance de l'île de Montréal et de l'Institut national de santé publique du Québec.

GABRIELLE MATHIEU-DUPUIS

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

L'Oréal coupe les cheveux en quatre



L'Oréal, ce n'est pas que petits pots de crème et bouteilles de shampooing, c'est également 14 centres de recherche situés sur 3 continents dont le but premier est de définir et comprendre les processus biologiques de la peau et des cheveux, et ce, avant même de penser aux produits pouvant en découler. En 2004 l'entreprise a investi 507 millions d'euros dans ses centres de recherche qui sont à l'origine de 586 brevets. L'Oréal partage également son savoir à l'occasion de conférences et par l'entremise de publications scientifiques, et elle a mis en ligne il y a quelques années le site interactif *hair-science* où sont vulgarisés ses résultats de recherche. Parmi leurs nombreux sujets de recherche, citons en particulier leurs résultats sur le blanchissement naturel des cheveux et leur travail de grande envergure afin d'établir un atlas capillaire mondial.

Le blanchissement des cheveux

Un cheveu humain est composé d'une partie visible, la tige, et d'une partie invisible, la racine. La partie exposée du cheveu, celle que nous cherchons constamment à embellir, est en fait une structure biologiquement inerte. Mais si l'on veut comprendre pourquoi on frise ou pourquoi on a des cheveux blancs, c'est sous le cuir chevelu qu'il faut regarder. En effet,

le cheveu provient de la racine et c'est donc elle qui détermine son aspect final : bouclé ou droit, blond ou brun, tout est programmé à la base. Logée dans l'hypoderme, située 4mm sous le cuir chevelu, la racine contient les mélanocytes, les cellules responsables du pigment naturel des cheveux et de la peau, appelés mélanine. Celle-ci est ensuite transférée aux kératinocytes qui deviennent partie intégrante de la tige capillaire. Si aucune mélanine n'est produite ou transférée aux kératinocytes, le cheveu est blanc.

duction de mélanine par les mélanocytes ou à un problème de transfert de mélanine aux kératinocytes. Leurs recherches démontrent plutôt que c'est plutôt la disparition progressive des mélanocytes qui conduit au blanchissement. Ils ont également découvert que tous les follicules pileux ont un « potentiel » de mélanocytes et qu'une fois le réservoir vidé, le cheveu pousse blanc. Selon eux, cette quantité finie de mélanocytes est liée à l'absence de TRP-2, une enzyme nécessaire à la mélanogénèse. Cependant, ils ont éga-

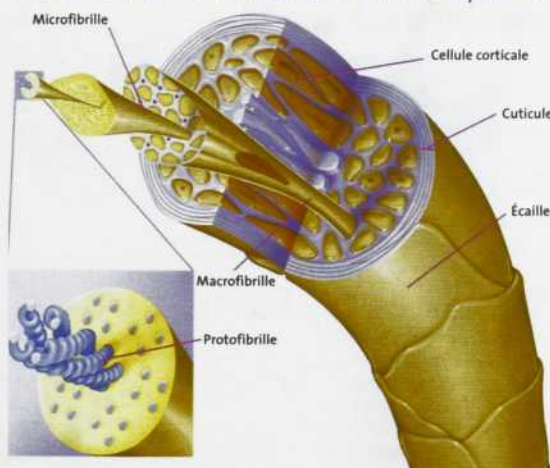
par le follicule pileux lors de la phase de croissance. Ce dernier fait laisse à penser que la canitie n'est pas inéluctable, du moins jusqu'à l'épuisement de cet ultime réservoir.

L'atlas capillaire de L'Oréal

En 2005, L'Oréal a mené une première étude sur les différences ethniques des cheveux. Classés en trois groupes, caucasien, asiatique et africain, les cheveux ont été étudiés sous toutes leurs coutures afin d'en révéler les différences. Ainsi, Geneviève Lous-souarn et son équipe de chercheurs ont remarqué que le cheveu asiatique pousse rapidement et perpendiculairement au cuir chevelu, mais que cette chevelure est la moins dense des trois. Le cheveu africain pousse le plus lentement, presque à l'horizontale et l'ensemble de la chevelure présente une densité moyenne. Finalement, le cheveu caucasien présente quant à lui la plus forte densité, pousse de façon oblique et à une vitesse intermédiaire entre les deux autres types. Bien sûr, classer toutes les chevelures du monde en trois types est un peu réductrice, mais ces résultats sont préliminaires et seront complétés par une nouvelle étude qui permettra à L'Oréal d'achever son atlas capillaire.

1. www.hair-science.com

La structure interne de la fibre capillaire



Les cellules corticales renferment des faisceaux de macrofibrilles orientées longitudinalement. Ces macrofibrilles sont enchâssées dans une matière protéinique, et sont constituées de microfibrilles qui résultent elles-mêmes d'un arrangement de protofibrilles formées de molécules de kératine alpha.

Cependant, l'équipe de Bruno Bernard des laboratoires de biologie du cheveu à Clichy en France a découvert que, contrairement à la croyance générale, l'apparition de cheveux blancs, appelée canitie, ne serait pas forcément due à un arrêt de pro-

lement mis en évidence qu'un cheveu, même blanc, a plus d'un réservoir de mélanocytes. Dans un cheveu non pigmenté, ces mélanocytes de réserve ne sont tout simplement pas sollicités

SOPHIE LAPOINTE



DES NOUVELLES DU FONDS SOCIÉTÉ ET CULTURE

Le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture ainsi que la Commission de l'éthique de la science et de la technologie s'associent dans le cadre d'un projet d'élaboration de modèles de formulaire de consentement à l'intention des sujets de recherche en sciences sociales et humaines, en arts et en lettres. Cette initiative fait écho aux commentaires de membres de la communauté scientifique relativement aux exigences des formulaires de consentement en vigueur dans les universités québécoises au regard des pratiques de recherche dans les secteurs desservis par le Fonds. Les deux organismes entendent ainsi proposer des modèles afin de faciliter le travail des chercheurs et des comités d'éthique de la recherche.

Si vous avez des commentaires sur cette question, veuillez nous les faire parvenir à l'adresse suivante : ethique@fqrsc.gouv.qc.ca

Fonds de recherche
sur la société
et la culture
Québec

SOURCE : WWW.FAMILYFARMERS.COM

Errata -

> *Découvrir*, vol. 27, n° 1, à la page 22 (photo du bas), ce ne sont pas des canneberges que l'on voit, mais de la viorne trilobée (*Viburnum trilobum*), un arbuste dont le fruit est appelé « pimbina ».



> *Découvrir*, vol. 26, n° 4, Hélène Prichonnet est la personne photographiée à la page 73 et non à la page 72.

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO DÉCOUVRIR

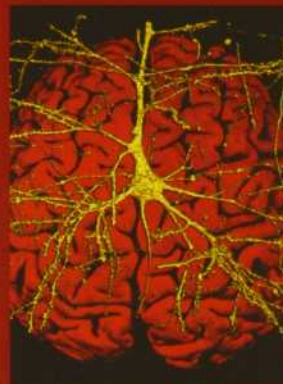


PHOTO: GERMAN NEUROSCIENCE SOCIETY

DOSSIER

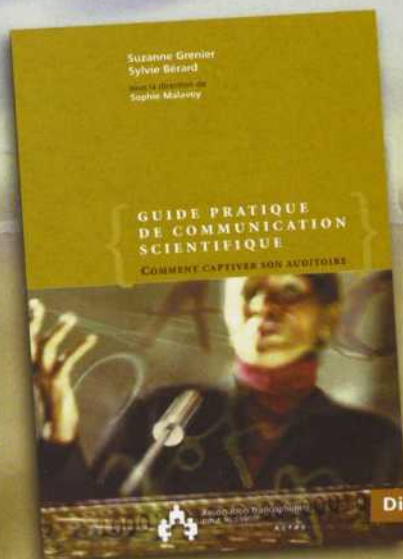
Science et spiritualité

ENJEU

Persévérance aux études,
cycles supérieurs

ZOOM

Réussite éducative
au Québec



Vos recherches vous passionnent? Parlez-en avec brio!

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

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

Disponible en librairie • 12 \$



Association francophone
pour le savoir

Afas

La collection des Cahiers scientifiques



www.acfas.ca/cahiers

en vente chez votre libraire

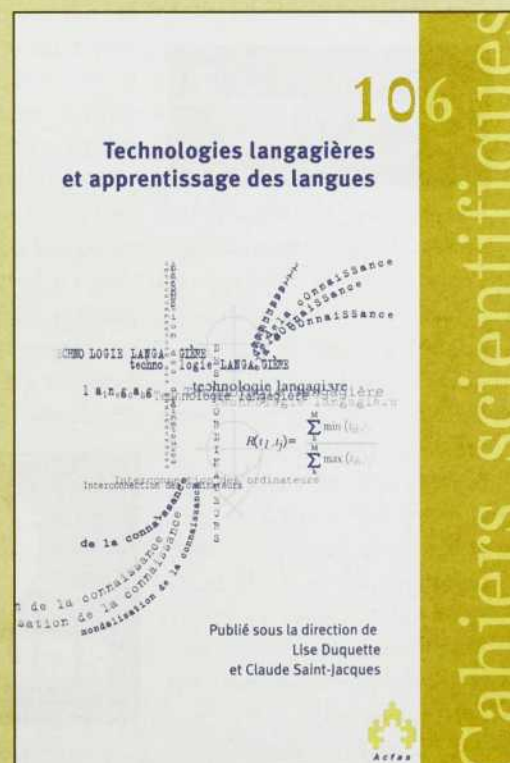
- DERNIÈRES PARUTIONS :**
- 99** L'habitation comme déterminant de la santé mentale.
Sous la direction de Alain Beaulieu et Henri Dorvil
- 100** Le curriculum de la formation générale des adultes : défis et perspectives d'une réforme.
Sous la direction de Alain Mercier, Moussadak Ettayebi et Fidèle Medzo
- 101** La pratique professionnelle en santé : données, résultats et savoirs probants.
Sous la direction de Diane Morin
- 102** La fibrose hépatique et les agents antifibrosants : physiopathologie de la fibrose hépatique et son traitement.
Sous la direction de Alexis Desmoulière et Beatriz Tuchweber
- 103** Littérature pour la jeunesse : les représentations de l'enfant.
Sous la direction de Suzanne Pouliot et Noëlle Sorin
- 104** Éducation et environnement : un croisement de savoirs.
Sous la direction de Lucie Sauvé, Isabel Orellana et Étienne van Steenberghe
- BIENTÔT EN LIBRAIRIE :**
- 107** Les choix en matière de santé et la participation du patient : vers une prise de décision partagée.
Sous la direction de Lyne Lalonde et France Légaré

Actes de colloques du congrès de l'Acfas

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

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

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



Mieux que le cannabis

Des chercheurs du Centre universitaire de santé McGill et de l'Université de Montréal ont découvert un nouveau médicament qui augmente le taux d'endocannabinoïdes — le « cannabis du cerveau » — et produit ainsi des effets antidépresseurs. Les résultats de cette étude, publiés en décembre dans *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), démontrent que le médicament,



appelé URB597, pourrait remplacer de façon plus sûre le cannabis dans le traitement de la douleur et de la dépression. Il pourrait également ouvrir la voie à des traitements nouveaux et améliorés de la dépression clinique, trouble dont souffrent environ 20 p. 100 des Canadiens.

Centre universitaire de santé McGill

PHOTO : FONDATION CANADIENNE POUR L'INNOVATION

Bravo Einstein !

Einstein peut reposer en paix. Sa célèbre équation $E=MC^2$, énoncée il y a maintenant un siècle, tient encore la route. C'est ce qu'ont démontré, avec



PHOTO : ISTOCK

une précision jamais égalée, le professeur Simon Rainville, du Département de physique, de génie physique et d'optique de l'Université Laval, et ses collègues américains et européens dans la livraison du 22 décembre de la revue *Nature*. L'équipe internationale a prouvé que la masse et l'énergie sont bel et bien proportionnelles, avec une précision de 0,00004 %. Selon Simon Rainville, c'est 55 fois plus précis que la meilleure preuve directe qui avait été faite auparavant.

Au fil des événements,
Université Laval

Cap sur la prévention

À l'Institut de recherches cliniques de Montréal, 300 patients ont été recrutés et seront suivis au cours des deux prochaines années, dans le cadre d'un projet de recherche baptisé Éducœur. Ils profiteront de rencontres individuelles et assisteront à douze séances de groupe portant sur divers aspects de la prévention cardiovasculaire comme l'alimentation, l'activité physique et la gestion du stress. Le but : mieux documenter l'impact du mode de vie sur la santé cardiovasculaire.



Institut de recherches cliniques de Montréal

L'horloge la plus précise au monde

En collaboration avec le Conseil national de recherche du Canada (CNRC), Christian Gigault, professeur au Département de physique de l'Université d'Ottawa, travaille à mettre au point une nouvelle horloge atomique. Il s'agira de la première horloge à fontaine de césium au Canada. Grâce à l'évolution récente des technologies au laser et de l'étude de la gravité, cet instrument sera 100 fois plus précis que les horloges atomiques existantes. Le professeur Gigault croit que plusieurs disciplines scientifiques profiteront de l'accroissement de la précision, de la stabilité et de la fiabilité de ces nouvelles



Cœur de l'horloge atomique au centre de son écran magnétique.

PHOTO : LOUIS MARMET/CNRC

horloges, et que certaines constantes fondamentales en physique pourraient même se voir remises en question et redéfinies.

Université d'Ottawa

Enseignants à bout de souffle

Selon une étude menée par Angelo Soares, professeur au Département d'organisation et ressources humaines de l'École des sciences de la gestion de l'Université du Québec à Montréal, un professionnel sur trois risque de subir un *burn-out* dans le réseau des commissions scolaires du Québec. Plus de la moitié d'entre eux (56 %)

ont une surcharge de travail et près du tiers (23,6 %) reçoivent une faible reconnaissance pour le travail accompli. La recherche a été réalisée auprès de 1 873 membres de la Fédération des professionnelles et professionnels de l'éducation du Québec.

Université du Québec à Montréal



PHOTO : ISTOCK

QU'EST-CE QU'ON FAIT AVEC LA FORÊT?



Qu'est-ce qu'on fait avec la première ressource naturelle du Québec ? La forêt est le moteur de l'industrie de la transformation, une destination primée par le tourisme international et un lieu de récréation privilégié. À l'Université Laval, on s'en préoccupe, car son potentiel est limité, son mode d'exploitation est contesté et la baisse des exportations du bois vers les États-Unis a affecté l'économie. Voilà pourquoi nos spécialistes participent concrètement à améliorer l'état des choses. Prévention, innovations, solutions, actions... Découvrez le fruit de leur travail.

Parce que le monde a besoin de solutions.

www.ulaval.ca



**UNIVERSITÉ
LAVAL**



LE SAVOIR TRAME DE LA MODERNITÉ

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

(STENDHAL). « Le gai savoir »
coûté tant de l'objet d'
Le gai savoir intellectuel
entre le sujet et l'objet
(pour des raisons de
foi ne méconnaît pas

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

LE SAVOIR, ÇA SE FÊTE!

74^e
Congrès
de l'Acfas

Du 15 au 19 mai 2006
Université McGill

Date à retenir :

Le 31 mars 2006 - Date limite
pour inscriptions à tarif réduit.

Renseignements:
www.acfas.ca/congres/



McGill