

PER

UNIVERSITÉS SE LANCENT EN AFFAIRES P.38

LA REVUE DE LA RECHERCHE

A-522

BNQ

IMPI

INTERFACE

Après le quotient intellectuel,
**l'intelligence
émotionnelle**

Verglas 101

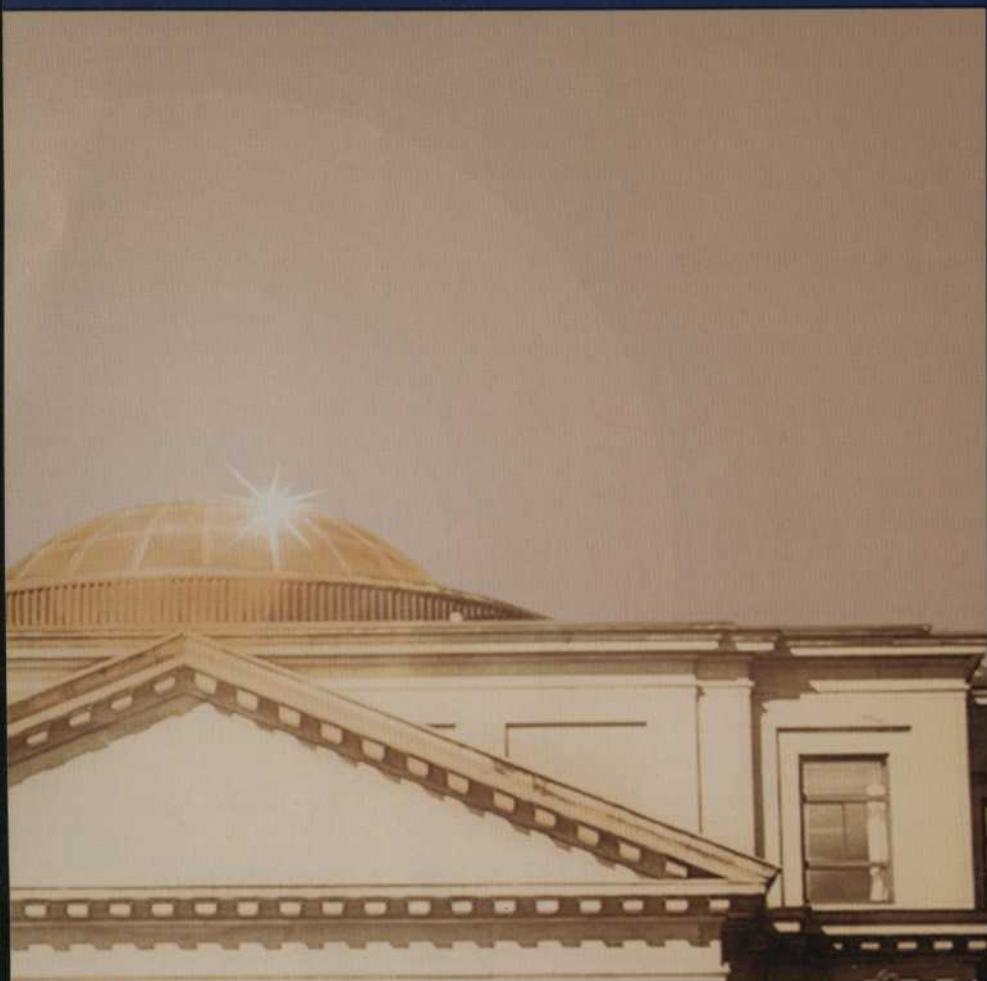
**L'amour au temps
des escargots**

Sexe, humour et vidéos

VOL. 20, N° 1 | JANV.-FÉVR. 1999 6\$



Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, 425, rue De La Gauchetière Est
Montréal (Québec) H2L 2M7 N° de convention de vente relative aux envois de publications canadiennes 1260413



67^e Congrès de l'Acfas

Université d'Ottawa
du 10 au 14 mai 1999

*Sciences et réseaux :
au-delà des frontières*

Renseignements :

Téléphone : (514) 849-0045

Télécopieur : (514) 849-5558

Courriel : congres@acfas.ca

Site Internet : <http://www.acfas.ca/congres>

Acfas

425, rue De La Gauchetière Est

Montréal (Québec)

H2L 2M7



Université d'Ottawa • University of Ottawa



De la recherche à la réalisation, il n'y a qu'un pas...

Inno-centre

Inno-centre, un allié de
choix entre le chercheur
et les investisseurs

Depuis 10 ans déjà, Inno-centre, société privée sans but lucratif, se voue à la mise en valeur du patrimoine technologique et scientifique québécois en contribuant à l'émergence et au développement de dizaines de nouvelles entreprises de haute technologie à fort potentiel.

Dans un contexte de concurrence globale très vive, Inno-centre offre aux jeunes entreprises un programme de développement d'affaires de type « business coaching ». Grâce à son réseau d'experts, Inno-centre dispense des conseils stratégiques en propriété intellectuelle, marketing, gestion, finances, commercialisation, tout en effectuant la recherche de financement.

Inno-centre, le véritable trait d'union entre le chercheur et le marché.

Partenaire de projets de recherche depuis 10 ans

« La compétence d'Inno-centre à juger de la juste valeur de notre projet de recherche – très avant-gardiste et d'autant plus prometteur – nous a donné l'espoir et l'énergie nécessaires pour faire un succès de notre entreprise. »

Dr Andrzej Barwicz
Président
Systèmes Intégrés de Mesure (SIM)
(Faculté de génie électrique,
Université du Québec à Trois-Rivières)

« Démarrée à l'Université McGill en 1996, Technologies d'agriculture Nor Ag inc. n'aurait pu traverser la phase difficile de démarrage sans la gestion avisée de l'équipe-conseil d'Inno-centre. »

Dr Don Smith
Vice-président fondateur
Technologies d'agriculture
Nor Ag inc.
(Faculté d'agriculture,
Université McGill)

« En participant au développement de notre projet d'entreprise, Inno-centre a rehaussé notre perception de la valeur de Technologies Optiques Interfibres et a aidé à justifier cette valeur auprès des investisseurs. »

Dr François Gonthier, ing.
Président
Technologies Optiques Interfibres
(Faculté de génie physique,
École Polytechnique de Montréal)

« En tant qu'entreprise en démarrage dans le domaine des biotechnologies, Inno-centre nous a apporté une crédibilité, un réseau de contacts et les outils nécessaires à la valorisation et à l'élargissement de notre plate-forme technologique. »

Dr Jacqueline Lagacé
Vice-présidente R-D
Theralipids
(Faculté de médecine,
Université de Montréal)

Vous êtes chercheur dans un secteur de pointe, vous possédez une expertise reconnue, vous avez découvert un produit technologique novateur et vous voulez en faire bénéficier autrui: optez pour Inno-centre, partenaire de votre réussite!
Pour nous joindre: (514) 737-0550 – courrier électronique: info@innocentre.qc.ca


Inno-centre

Le **pouvoir** des idées.
La **force** du réseau.



PROFESSEURS-ES RÉGULIERS-ÈRES

17 POSTES

DÉPARTEMENTS

Communications
Études littéraires
Kinanthropologie
Mathématiques
Sciences administratives

Sciences de l'éducation

Sciences économiques
Sciences religieuses
Sexologie
Théâtre
Travail social

CHAMPS DE SPÉCIALISATION

Conception sonore
Théorie littéraire et littérature française
Didactique de l'activité physique et de la santé
Mathématiques fondamentales – géométrie et topologie
Management et technologie/Gestion de projet
Marketing
Stratégie/Management international
Applications éducatives des technologies de l'information
Formation pratique et supervision de stages
Enseignement de la formation professionnelle en milieu scolaire
Intervention éducative au secondaire
Prévention et intervention précoce
Théorie microéconomique
Éthique et religion
Intervention sexologique dans le champ communautaire
Théorie du théâtre : approches critiques et dramaturgiques
Intervention sociale et milieux ethnoculturels

DATE D'ENTRÉE EN FONCTION : 1^{er} juin 1999

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 et le rajeunissement 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. Le choix de la personne et l'engagement devront se faire dans le respect des lois en matière d'immigration.

TRAITEMENT : Selon la convention collective SPUQ-UQAM

Une description détaillée de ces postes, incluant les exigences et les délais pour poser votre candidature, est disponible dans le site Internet de l'Université du Québec à Montréal à : <http://www.rhu.uqam.ca>

UQAM
L'avenir est ici

CONSEIL D'ADMINISTRATION
DE L'ACFAS 1998-1999

GILLES BRASSARD, PROFESSEUR TITULAIRE,
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE, UNIVERSITÉ
DE MONTRÉAL

DANIEL BOULERICE, VICE-PRÉSIDENT -
FORMATION ET GESTION DU CHANGEMENT,
CONFÉDÉRATION DES CAISSES POPULAIRES
ET D'ÉCONOMIE DES JARDINS DU QUÉBEC

EDWIN BOURGET, PROFESSEUR TITULAIRE
ET VICE-DOYEN, FACULTÉ DES SCIENCES ET
DE GÉNIE, UNIVERSITÉ LAVAL

MIREILLE BROCHU, CONSULTANTE,
POLITIQUES DE LA RECHERCHE, DES SCIENCES
ET DE LA TECHNOLOGIE

ALAIN CAILLÉ (2^e VICE-PRÉSIDENT),
VICE-RECTEUR À LA RECHERCHE, UNIVERSITÉ
DE MONTRÉAL

GISÈLE CHEVALIER, PROFESSEUR,
FACULTÉ DES ARTS, UNIVERSITÉ DE MONCTON

MONIQUE CHARBONNEAU, PRÉSIDENTE
ET DIRECTRICE GÉNÉRALE, CEFRIQ

FRANCIS DAVOINE, ÉTUDIANT

YVES DUCHARME, CENTRE DE RECHERCHE
THÉRAPEUTIQUE MERCK FROSST CANADA INC.

LUCIE DUMAIS, PROFESSEUR, CENTRE DE
RECHERCHE EN GESTION, UNIVERSITÉ DU
QUÉBEC À MONTRÉAL

LOUISE FILION (PRÉSIDENTE), VICE-RECTRICE
À LA RECHERCHE, UNIVERSITÉ LAVAL

YVON FORTIN, PROFESSEUR,
COLLÈGE FRANÇOIS-XAVIER-GARNEAU

FÉLIX MALTAIS, DIRECTEUR GÉNÉRAL,
LES PUBLICATIONS BLD INC.

DONNA MERGLER, CINBIOSÉ,
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

NICOLE POUPART (TRÉSORIÈRE), PRÉSIDENTE-
DIRECTRICE GÉNÉRALE, INSTITUT DE RECHERCHE
ET D'INFORMATION SUR LA RÉMUNÉRATION

JEAN-MARC PROULX (1^{er} VICE-PRÉSIDENT),
VICE-PRÉSIDENT - RECHERCHE ET
DÉVELOPPEMENT, GROUPE CONSEIL DMR INC.

FRANCINE RIVARD, ADJOINTE AU DIRECTEUR
GÉNÉRAL, AFFAIRES INDUSTRIELLES ET
PLANIFICATION, INSTITUT DES MATÉRIAUX
INDUSTRIELS (IMI), CONSEIL NATIONAL DE
RECHERCHES CANADA

ANDRÉ SAMSON, PROFESSEUR,
COLLÈGE UNIVERSITAIRE DE SAINT-BONIFACE

MARTIN SIMARD, ÉTUDIANT, DÉPARTEMENT
DE GÉOGRAPHIE, UNIVERSITÉ LAVAL

FRANÇOIS TAVENAS (PRÉSIDENT SORTANT),
RECTEUR, UNIVERSITÉ LAVAL

ANDRÉ THIBAUT, DÉPARTEMENT DU LOISIR ET
DES COMMUNICATIONS SOCIALES, UNIVERSITÉ
DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

MARIE TRUDEL, DIRECTRICE, LABORATOIRE DE
GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE ET DÉVELOPPEMENT,
INSTITUT DE RECHERCHES CLINIQUES DE
MONTRÉAL

GERMAIN GODBOUT
DIRECTEUR GÉNÉRAL, ACFAS

YVES GINGRAS (ARCHIVISTE), CIRST,
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

INTERFACE

REVUE BIMESTRIELLE DE VULGARISATION

SCIENTIFIQUE, INTERFACE EST PUBLIÉE

PAR L'ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (ACFAS)

AVEC L'AIDE DU MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE,

DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA

TECHNOLOGIE.

DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF

DANIELLE OUELLET

DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ACFAS

GERMAIN GODBOUT

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION

JOCELYNE THIBAUT

COMITÉ DE RÉDACTION

JOHANNE COLLIN, ROBERT DUCHARME,

PIERRE FORTIN, JEAN-CLAUDE GUÉDON,

JACINTHE LACROIX, JEAN-RENÉ ROY,

MICHEL TRÉPANIER

RÉVISION LINGUISTIQUE

HÉLÈNE LARUE

DIRECTION ARTISTIQUE

DOMINIQUE MOUSSEAU

ILLUSTRATION DE LA PAGE COUVERTURE

BARROUX

SORTIES POSTSCRIPT

TYPOGRAPHIE SAJY

IMPRESSION

IMPRIMERIE QUEBECOR, SAINT-JEAN

LES ARTICLES D'INTERFACE PEUVENT

ÊTRE REPRODUITS AVEC NOTRE ACCORD

ET À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT

MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE

DE RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À :

ACFAS

425, RUE DE LA GAUCHETIÈRE EST

MONTRÉAL (QUÉBEC) H2L 2M7

TÉL.: (514) 849-0045 TÉLÉ.: (514) 849-5558

INTERFACE@ACFAS.CA

<http://www.acfas.ca/interface/>

LA REVUE INTERFACE EST RÉPERTORIÉE DANS

REPÈRE. N° DE CONVENTION DE VENTE

RELATIVE AUX ENVOIS DE PUBLICATIONS

CANADIENNES 1260413, JANVIER 1999

DÉPÔT LÉGAL: BIBLIOTHÈQUE NATIONALE

DU QUÉBEC, PREMIER TRIMESTRE 1999

ISSN 0826-4864

PUBLICITÉ:

GÉRARD LEFEBVRE, SABINE MONNIN

TÉL.: (514) 523-2989

TÉLÉ.: (514) 523-0962

LA JEUNE MATURITÉ D'INTERFACE



PHOTO: JEAN-BERNARD PORÉE

C'est à la fois un plaisir et un défi de succéder à Sophie Malavoy à titre de directrice et rédactrice en chef d'*Interface*. Un plaisir tout d'abord parce que Sophie a laissé derrière elle une revue d'une grande crédibilité dans le monde de la vulgarisation scientifique

au Québec. Les chercheurs répondent avec empressement aux demandes de collaboration et les témoignages d'appréciation sont nombreux.

Le premier défi consiste, bien sûr, à maintenir ce haut niveau de qualité, mais il y a plus. Avec le présent numéro, *Interface* entre dans sa vingtième année. Peut-on déjà parler de maturité? Un coup d'œil sur l'histoire révèle que le premier *Bulletin de l'Acfas* remonte à 1959. Vingt ans plus tard, il revêtait la forme d'une véritable revue, baptisée *Interface* à partir de 1984.

L'année 1999 en est donc une de «jeune maturité». Elle sera l'occasion de réfléchir sur le contenu rédactionnel en faisant le point sur vos goûts et vos attentes à travers des consultations écrites, téléphoniques ou en personne. Les lecteurs ont la parole, profitez-en!

Interface aborde la nouvelle année avec un dossier sur un aspect bien particulier du financement universitaire. L'investissement dans la recherche peut passer, sur le plan national, par le financement de *spin-off*, ces entreprises qui naissent à partir de l'idée originale d'un chercheur universitaire. Les retombées sont en général visibles à long terme seulement, mais après les universités américaines — et même chinoises — qui commencent déjà à en récolter des bénéfices, l'actionnariat universitaire est en pleine expansion ici.

Par ailleurs, si la période des Fêtes vous a occasionné de trop fortes émotions, agréables ou désagréables, l'article de Janel Gauthier vous en apprendra un peu plus sur cette nouvelle approche de l'intelligence appelée «intelligence émotionnelle». Bonne lecture!

L'équipe d'*Interface* vous souhaite une très heureuse année 1999.

Danielle Ouellet

Elle touche profondément tous les aspects de notre vie : notre bien-être, notre évolution, notre créativité.

La recherche

Forte de sa tradition d'excellence en recherche, qui a valu à ses chercheurs en 1998 une hausse de financement de 30 p. cent, l'Université d'Ottawa poursuit sa mission de repousser les limites du savoir dans quatre axes prioritaires : le Canada, la santé, les technologies de l'information et les sciences moléculaires.

Pour en savoir davantage sur la recherche à l'Université d'Ottawa, appelez-nous au (613) 562-5270 ou visitez notre site Web au <http://www.uottawa.ca>.

Hôte du 67^e congrès de l'ACFAS du 10 au 14 mai 1999

Un choix qui rapporte !



Université d'Ottawa
University of Ottawa

Bâtir sur nos forces

Canada

Les enjeux sociaux et culturels
Bilinguisme et multiculturalisme
Bijuridisme dans une perspective internationale
La communauté francophone en Ontario
Gouvernance
Le Canada à l'ère de la mondialisation

Santé

Santé de la population
• Livraison des soins de santé
• Soins de soutien
• Santé des femmes
Neurosciences
Recherche cardiovasculaire
Recherche sur le cancer
Technologie biomédicale

Technologies de l'information

Innovations en technologies de l'information :
• Télécommunications
• Génie logiciel
• La santé et les technologies de l'information

Les technologies de l'information dans la société
• Propriété intellectuelle
• Droits de la personne
• Éducation
• Gestion

Sciences moléculaires

Biologie moléculaire et génétique
Sciences biopharmaceutiques
Catalyse et matériaux de pointe
Grands défis environnementaux

Excellente aujourd'hui. Exceptionnelle demain.



MOT DE LA RÉDACTION
LA JEUNE MATURITÉ D'INTERFACE
Danielle Ouellet

FACE À FACE**8 LOUIS LEFEBVRE: SCIENTIFIQUE ET LITTÉRAIRE**

Anne Vézina

Louis Lefebvre excelle en sciences aussi bien qu'en littérature. Le comportement animal, celui des pigeons des villes en particulier, le passionne et ses deux romans lui ont valu une nomination pour le prix du Gouverneur général du Canada.

**SCIENCE CLIPS**

- 16 VERGLAS 101
- 18 LES DEUX SOLITUDES? C'EST PROUVÉ SCIENTIFIQUEMENT!
- 18 UNE NOUVELLE ARME POUR TUER LES CELLULES CANCÉREUSES?
- 20 LA CRISE D'OKA: FAUT-IL EN RIRE?
- 20 L'AMOUR AU TEMPS DES ESCARGOTS
- 22 PRÉMATURÉ UN JOUR, PRÉMATURÉ TOUJOURS?
- 23 LE PROZAC® CONTRE LE DIABÈTE?
- 24 LA TÉLÉVISION AU FÉMININ
- 26 SEXE, HUMOUR ET VIDÉOS

RECHERCHE**28 L'INTELLIGENCE ÉMOTIONNELLE**

Janel Gauthier

Le quotient intellectuel n'est plus la mesure ultime pour prévoir la réussite dans la vie. L'intelligence émotionnelle représente une vision contemporaine de l'intelligence, qui englobe les émotions. Apprendre à gérer ses émotions dès le plus jeune âge pourrait réduire le décrochage scolaire et certains coûts reliés à la santé.

36 POUR GÉRER SES ÉMOTIONS: L'APPROCHE ÉMOTIVO-RATIONNELLE

Brigitte Bédard

ENJEUX**38 LES UNIVERSITÉS SE LANCENT EN AFFAIRES****APPRIVOISER LES SPIN-OFF**

Alex Navarre

Les *spin-off*, ces entreprises de transfert de technologie issues des universités, peuvent-elles rendre millionnaire? Promesses et paradoxes.

45 EN CHINE, DES SPIN-OFF POUR FINANCER LES UNIVERSITÉS

Brigitte Bédard

46 LE CAPITAL DE RISQUE FLIRTE AVEC L'UNIVERSITÉ

Philippe Gauthier

48 DES SPIN-OFF QUÉBÉCOISES À L'AVANT-GARDE DE LA RÉVOLUTION BIOLOGIQUE

Jean-Benoît Legault

54 LE GROUPE PYROVAC, LE SUCCÈS D'UN PIONNIER

Jean-Benoît Legault

Zoom 56

LE CHARISME N'EST PLUS CE QU'IL ÉTAIT
Laurent Lapierre

60 SCIENCE MONDE

JORDANIE: POUR SAUVER LA RIVIÈRE ZARQA ET SES RIVERAINS

Laurent Fontaine

63 LA FINE POINTE**64 RUBRIQUES**

EMPLOIS, LIVRES, QUOI DE NEUF?, CALENDRIER





Louis Lefebvre

ANNE VÉZINA

scientifique et littéraire

louis_lefebvre@maclean.mcgill.ca

«J'ignore ce qui se passe dans la tête d'un animal. C'est seulement par la science que je peux avoir un tant soit peu accès à son univers mental. La littérature, par contre, me dit ce qui se passe dans la tête des êtres humains, et cela, je peux le vérifier directement, puisque j'en suis un.»

C'est ainsi que
Louis Lefebvre explique sa double passion
pour la science et pour la littérature.

Chercheur en comportement animal à l'Université McGill, Louis Lefebvre est aussi écrivain, poète et artiste visuel. Et pourtant, le chercheur et l'artiste ne s'inspirent pas mutuellement. L'éthologiste avoue être allergique aux textes littéraires sur les animaux; un graphique, une équation, une colonne de chiffres lui en disent plus sur les animaux qu'un roman ou un essai littéraire.

Par contre, le plaisir qu'il ressent à analyser des données scientifiques sur les animaux, il ne le retrouve pas lorsqu'il s'agit de l'être humain. «Je n'arrive pas à m'intéresser à ce que la science dit sur les humains, confie-t-il. Pour moi, le monde de l'humain, c'est le monde de l'art.»

Côté art, il compte deux romans mis en nomination pour le prix du Gouverneur général, et ses assemblages ont été exposés à la galerie montréalaise Ko-Zen, rue Duluth. Côté science, il publie dans les meilleures revues de son domaine, telle *Animal Behavior*, et on l'invite régulièrement à donner des conférences à l'étranger. De plus, les magazines *New Scientist*, *Natural History*, *International Wildlife* et *Nature Canada*, ainsi que la télévision publique australienne, ont fait état de ses travaux de recherche. Et pourtant, son sujet d'études privilégié est un animal tout ce qu'il y a de plus banal, le pigeon des villes.

LE PIGEON DES VILLES: UN RAT AVEC DES AILES?

Beaucoup de gens, à l'instar du cinéaste américain Woody Allen, considèrent le pigeon des villes comme un «rat avec des ailes». Alors, pourquoi s'y attarder? La

réponse est simple: Louis Lefebvre s'intéresse aux conséquences de la vie en groupe sur l'apprentissage. Et la première chose que remarque tout citadin un tant soit peu attentif aux pigeons, c'est qu'ils vivent en groupe. Le chercheur a tout simplement choisi de mettre cette caractéristique à profit pour observer leurs comportements. Mais il y a plus, dit Louis Lefebvre, avouant sans honte son admiration pour ces oiseaux: «Ce sont de petits animaux intelligents et courageux, qui réussissent à survivre dans des villes peu accueillantes.»

À première vue, on pourrait penser que la vie en groupe favorise l'apprentissage, les uns apprenant des autres. Pourtant, les spécialistes du comportement animal savent que tel n'est pas le cas, et cela est d'autant plus vrai que l'enjeu est alimentaire. En effet, contrairement à un animal solitaire qui doit se débrouiller pour trouver sa nourriture, un animal social peut parasiter les découvertes de ses congénères et, par conséquent, apprendre moins que s'il était seul.

Les expériences de Louis Lefebvre visent à comprendre comment l'individu profite des occasions de vie en groupe pour apprendre ou non. Par exemple, il a enseigné à un pigeon comment ouvrir un contenant de nourriture. Il a ensuite remplacé l'oiseau dans une volière en compagnie de pigeons naïfs, ignorants de la technique, tout en ayant pris soin d'y déposer plusieurs appareils distributeurs de nourriture. Au début, tous les pigeons parasitaient la nourriture découverte par le pigeon pré-entraîné. Comme ce dernier était le seul à connaître le truc, il restait très peu de nourriture pour

PHOTO: LOUIS LEFEBVRE



les autres naïfs cantonnés dans leur rôle de chapardeurs. C'est alors que les ignorants ont commencé à apprendre à leur tour.

«Chaparder paie quand les producteurs sont nombreux, explique le chercheur. S'il y a peu de producteurs et beaucoup de chapardeurs, ces derniers obtiendront si peu de nourriture qu'ils se mettront à faire comme les producteurs, et cela jusqu'à un point d'équilibre.» Cet équilibre est atteint quand le chapardeur obtient en moyenne autant de nourriture que le producteur. Les spécialistes du domaine, comme Luc-Alain Giraldeau de l'Université Concordia, avec qui Louis Lefebvre collabore depuis des années, parlent alors d'une «stratégie évolutive stable». Lorsque chapardeur et producteur réussissent aussi bien l'un que l'autre, personne n'a intérêt à changer de rôle.

UNE RÉVOLUTION EN ÉTHOLOGIE

Aujourd'hui, le concept de stratégie évolutive stable est bien connu des éthologistes. Mais à la fin des années 1970, seulement une poignée de biologistes en parlaient. Les idées communément acceptées dans la communauté scientifique voulaient que le comportement d'un animal soit directement lié au bien de l'espèce, au point qu'un individu pouvait se sacrifier pour le mieux-être de l'espèce. Il s'agissait d'une interprétation de la théorie de Darwin selon laquelle la sélection naturelle s'opère au niveau du groupe. C'est alors que sont apparus des théoriciens avant-gardistes qui ont bouleversé l'étude du comportement animal. Ils vou-

laient en finir avec l'idée que la sélection naturelle opère au niveau du groupe ou de l'espèce. L'exemple le plus cité à l'appui de leur thèse est celui du ratio des sexes chez les mammifères, qui serait biaisé en faveur des femelles si la sélection naturelle visait le bien du groupe. En effet, pourquoi gaspiller tant d'énergie à produire autant de mâles que de femelles quand seulement quelques mâles suffisent à assurer la reproduction?

Pour les éthologistes, qui s'interrogent sur les fonctions des comportements, les conséquences de ce simple changement de perspective furent énormes. Il ouvrit la porte à l'étude de phénomènes dont on ignorait jusqu'à l'existence même, comme le chapardage.

Ces nouvelles théories arrivèrent au Québec avec un peu de retard. Pendant ses études en éthologie au Département de psychologie de l'Université de Montréal durant les années 70, Louis Lefebvre ignorait que sa discipline était en train de changer. «Je n'étais au courant de rien, d'autant plus que je venais d'un département où l'on ne faisait pas vraiment d'éthologie. Les autres étudiants qui, comme moi, s'intéressaient au comportement animal étaient tous des autodidactes; nos superviseurs, qui n'étaient pas vraiment des spécialistes dans le domaine, avaient eu la gentillesse de nous diriger quand même.»

Notre jeune étudiant avait opté pour une carrière en éthologie après avoir entendu parler des travaux du psychologue autrichien Konrad Lorenz, dans un cours de psychologie sociale. «J'avais le sentiment que les principes de psychologie humaine étaient fragiles, qu'ils s'appliquaient à peu de choses et qu'ils n'allaient pas durer longtemps. Quand on m'a parlé des travaux de Lorenz sur le comportement animal, j'ai trouvé cela plus général et plus fondamental.»

Dès lors, la vocation scientifique de Louis Lefebvre se précise: il deviendra éthologiste. Dans le cadre de sa maîtrise, il s'intéresse au comportement d'immobilisation qu'ont certains animaux en présence d'un prédateur. Il effectue un stage à Pise, en Italie, sur le sujet. Une évidence lui saute alors aux yeux: s'il veut poursuivre dans cette voie, il devra se familiariser avec des techniques chirurgicales. Or il constate du même coup qu'il ne possède pas les habiletés manuelles requises. De retour à Montréal, il entreprend plutôt un doctorat sur les principes d'organisation des séquences de comportement. «À partir de l'ordre des comportements et des intervalles de temps entre chacun

1: FAUT-IL NOURRIR LES PIGEONS?

Dans un bulletin publié par la Mairie du 16^e arrondissement à Paris, on lisait l'an dernier qu'une amende de 3000 francs français (environ 750 \$) serait imposée à toute personne surprise à nourrir les pigeons dans les parcs. Les pigeons ne sont habituellement pas les bienvenus dans les grandes villes et Louis Lefebvre est parfois consulté à ce sujet. À son avis, voter de tels règlements est loin d'être une priorité: «Les personnes qui lancent des bouts de pain aux pigeons dans les parcs sont généralement marginales et, ajoute-t-il, j'aime ce genre de personnes! C'est cruel de vouloir les empêcher de faire quelque chose qui leur apporte un peu de bien-être.» D'autant plus que les gens qui ne peuvent tolérer la présence de pigeons sur leur propriété peuvent prendre des mesures personnelles pour les éloigner, sans entraîner tout le monde dans leur campagne anti-pigeon. L'éthologiste trouve particulièrement absurde la «solution» adoptée par une ville suisse: le nourrissage est interdit partout, sauf dans une volière aménagée expressément pour les «accros» qui ne peuvent se passer de cette activité.

2: PETITE HISTOIRE DE TRANSMISSION CULTURELLE

En 1921, une mésange européenne fut prise sur le fait en train de boire la crème à la surface d'une bouteille de lait livrée devant une maison de Swaythling, dans le sud de l'Angleterre. Elle avait réussi à ouvrir elle-même la bouteille, en enlevant le petit carton à la surface. Cet oiseau n'était vraisemblablement pas le premier à le faire. Chose certaine, il ne fut pas le dernier! Dans les années qui suivirent, ce comportement fut observé à des centaines d'autres endroits en Angleterre, en Écosse et en Irlande.

Deux biologistes anglais, James Fisher et Robert Hinde, compilèrent toutes les observations rapportées jusqu'en 1947. Ils cherchaient à savoir si le comportement avait été découvert une première fois par un oiseau pour ensuite se propager par transmission culturelle — en regardant faire les autres — à toute la Grande-Bretagne, ou plutôt, s'il y avait eu plusieurs foyers d'invention.

Louis Lefebvre a réanalysé les données de Fisher et de Hinde en se basant sur le modèle de la progression de l'agriculture à travers l'Europe. «Ce qui est fascinant avec l'agriculture, c'est qu'on constate une progression presque linéaire du blé domestique dans le temps et l'espace depuis son point d'origine au Proche-Orient jusqu'au nord-est de l'Europe. Quand on fait la même chose avec l'ouverture des bouteilles de lait, en parlant de <l'invention> à Swaythling jusqu'en Écosse et en Irlande du Nord, il n'y a pas de corrélation espace-temps comme dans le cas de l'agriculture.»

On ne saura sans doute jamais exactement ce qui s'est passé, mais Louis Lefebvre pense que trois phénomènes entrent en jeu: une partie des mésanges auraient spontanément ouvert les bouteilles car c'est le genre de choses que font ces oiseaux lorsqu'ils cherchent des insectes sous l'écorce et les feuilles. De fait, des expériences effectuées par des chercheurs ontariens ont démontré qu'environ le tiers de mésanges nord-américaines testées ouvraient spontanément de petits godets contenant des graines. Parallèlement, un certain nombre de mésanges seraient tombées sur une bouteille déjà ouverte et se seraient mises à en ouvrir d'autres parce qu'elles savaient qu'elles contenaient de la nourriture. Enfin, le reste des mésanges auraient appris en regardant faire les autres.

d'eux, j'essayais de comprendre la programmation du cerveau animal.» Mais les méthodes statistiques ne sont pas les plus directes pour démontrer l'existence de substrats neurologiques: «Malheureusement, rappelle-t-il, les techniques d'investigation en neurobiologie n'existaient pas à l'époque. Aujourd'hui, c'est différent. Nous sommes en mesure de savoir, par exemple, que les notes et les syllabes des chants des oiseaux ne sont pas contrôlées par les mêmes noyaux dans le cerveau.»

ÉTUDIER DANS UN DES FOYERS DE LA RÉVOLUTION DARWINIENNE

C'est en Angleterre que Louis Lefebvre prend contact avec les nouvelles théories en éthologie. Les réserves qu'il entretenait jusque-là quant à l'éthologie quantitative se confirment quand il se retrouve, en 1977, dans l'un des foyers de la révolution darwinienne, à l'Université Oxford. Il a l'intention d'y faire un stage post-doctoral sous la direction de Richard Dawkins, qu'il

ment. «Nous étions deux étudiants de post-doctorat. Je m'intéressais à l'ancien Dawkins, celui des séquences de comportement, tandis que l'autre étudiant travaillait sur le nouveau, celui des stratégies évolutives stables.» Mais les méthodes devinrent de plus en plus lourdes: «Une bonne partie du travail consistait à trouver combien de fois un élément donné — tel geste ou telle attitude de l'animal — précédait ou suivait un autre élément dans une séquence: j'ai eu jusqu'à 22 000 éléments dans une matrice! J'avais l'impression d'avoir les pieds englués dans quelque chose de lourd et de collant, et que la science que j'avais choisie n'avancait pas.»

Bientôt, l'éthologiste québécois se laisse gagner par l'effervescence intellectuelle qui règne à Oxford. «Les idées qui circulaient étaient tellement excitantes et lumineuses que bien des gens pensèrent qu'il valait la peine de révolutionner l'éthologie, d'arrêter nos travaux en cours pour explorer les nouvelles théories.»



Un assemblage de Louis Lefebvre

PHOTO: GUY CHUEREUX

C'est ce qu'il fait de retour à Montréal, où il est engagé par le Département de biologie de l'Université McGill. Il décide de travailler sur l'apprentissage social chez les pigeons. L'observation de ces oiseaux dans les parcs de Montréal aussi bien que ses expériences en laboratoire, lui indiquent peu à peu comment les pigeons se transmettent de l'information à l'intérieur d'un groupe.

Mais après un certain temps, le chercheur a le goût de vérifier si les animaux solitaires sont eux aussi capables d'apprendre de nouveaux trucs en observant d'autres animaux. C'est alors qu'il entend parler d'une tourterelle territoriale vivant à la Barbade où — heureuse coïncidence, surtout quand le thermomètre tombe sous zéro à Montréal! — l'Université McGill possède une station de recherche: «C'était la situation idéale. Tout comme le pigeon, la tourterelle est un colombidé urbanisé qui se nourrit de graines. La seule différence entre les deux oiseaux est que la tourterelle est territoriale et se nourrit seule tandis que le pigeon est grégaire et se nourrit en groupe.»

Cette nouvelle recherche lui réserve toutefois une surprise: les tourterelles ne sont pas toutes solitaires. En effet, près du port, vit une population composée d'individus grégaires. Quand Louis Lefebvre teste leur comportement en laboratoire, il constate que, comme prévu, les tourterelles grégaires apprennent à enlever le couvercle d'un godet rempli de nourriture quand le tuteur, ou l'enseignant, est une autre tourterelle. Cependant, les tourterelles territoriales, trop occupées à défendre leur territoire contre leurs congénères, ne prennent pas le temps de les observer et n'apprennent pas le truc. Par contre, elles apprennent de la quiscaille, un oiseau avec lequel les tourterelles mangent souvent en parfaite harmonie sur le terrain. Un style de vie solitaire n'est donc pas un obstacle à l'apprentissage social; il modifie seulement l'identité du «professeur» dont on apprend!

LE CHERCHEUR ROMANCIER

La Barbade n'est pas qu'un lieu de recherche pour ce chercheur en comportement animal. C'est aussi l'endroit où se déroule l'action de son premier roman, *Le collier d'Huracan*, paru en 1990. Il s'agit de l'histoire de Thomas Evangelos, un Grec exilé à Londres qui, à la requête d'un ami, se rend à la Barbade en 1832. On vient d'y trouver les restes de Ferdinand Paléologue, dernier de la lignée qui régna à Constantinople jusqu'à la prise par les Turcs. La mission de Thomas est de découvrir si ce Ferdinand a laissé un descendant qui pourrait être mis sur le trône de Grèce.

«Ferdinand Paléologue est vraiment mort à la Barbade, précise Louis Lefebvre. J'ai mélangé son histoire à celle d'un ami qui s'est réellement retrouvé dans

une situation dangereuse à l'étranger. Quant au côté maladroit du protagoniste, c'est moi!»

Depuis qu'il est tout jeune, Louis Lefebvre a toujours écrit. Des poèmes surtout. Mais c'est à la Barbade que son désir de raconter une histoire s'est matérialisé en un roman. «J'étais bien», lance-t-il en guise d'explication. Heureux d'être à l'extérieur. L'histoire du collier d'Huracan lui vint alors qu'il était assis sur le bord d'une falaise haute de 300 mètres. Déjà, il avait emmagasiné quantité d'information sur l'île. «J'étais fasciné par la Barbade. J'avais l'impression que parce que c'était un petit pays, je pourrais arriver à le comprendre. Je me suis donc intéressé à sa nature, à sa géologie, à son histoire... C'est ainsi que je suis tombé sur l'histoire de Ferdinand Paléologue.»

Son deuxième roman, *Guanahani*, s'inspire aussi des Caraïbes. Ce sont les mémoires d'un prince de l'île antillaise de Guanahani qui accompagne des explorateurs espagnols jusqu'en Europe. Le livre raconte ses aventures dans l'Espagne de la reine Isabelle. Mais Louis Lefebvre ne se considère pas comme un écrivain de romans historiques. «Mes personnages ont une caractéristique commune: ils se débattent dans des situations qui les dépassent. Il m'est plus facile de recréer ce genre de situation en retournant dans le passé.»

UN ÉTHOLOGISTE À LA FACULTÉ DES ARTS

Le succès de ses livres attire l'attention des autorités de l'Université McGill, qui l'approchent pour donner un cours qui intégrerait art et science. «Je pense qu'ils voulaient voir s'il n'y avait pas un créneau pour une formation de type *liberal arts* à l'américaine, où les étudiants en art recevraient un peu de cours de science. Ils se sont dits que puisque j'étais écrivain, je pourrais intégrer science et art. Mais ce n'est pas ce que j'ai fait!»

Son cours est plutôt une introduction à la science. Et les médias lui servent de porte d'entrée: «J'explique aux étudiants qu'un article de vulgarisation scientifique est l'équivalent d'une annonce dans le journal qui dit «Toyota Tercel 1988 en bon état». Ils n'achèteront pas une voiture sur la seule base d'une publicité: ils voudront voir l'automobile, ouvrir le capot, la faire inspecter dans un garage. Je leur enseigne à acheter la science en allant voir sous le capot, en vérifiant les bougies, comme ils le feraient s'ils achetaient une voiture.»

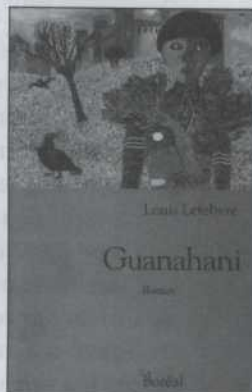




PHOTO: YVES MÉDAM

Louis Lefebvre incite aussi ses étudiants à assister à des conférences scientifiques destinées au grand public. C'est ainsi qu'il est frappé par l'importance qu'ils accordent à la personnalité du conférencier. « Mes étudiants en art n'écouteront pas quelqu'un qu'ils n'aiment pas. C'est vraiment fascinant. Ils portent beaucoup d'attention à l'individu qui leur parle, illustrant en cela cette idée de Marshall McLuhan selon laquelle le médium est le message. Je ne crois pas qu'ils perdent pour autant leur sens critique. Je ne pense pas, par exemple, qu'ils suivraient n'importe quel gourou simplement parce qu'il est persuasif et aimable. Mais il est clair que pour eux, quelqu'un qui n'est pas aimable est pratiquement inexistant. Ils ne le prennent pas au sérieux. » Une des raisons pour lesquelles le contenu est plutôt accessible pour les étudiants, selon Louis Lefebvre, c'est qu'ils pensent qu'à partir d'un certain niveau, les scientifiques ne font plus d'erreurs. De fait, ils sont surpris quand ils apprennent que ces derniers doivent soumettre leurs manuscrits à un comité de pairs chargé de filtrer les erreurs.

Les jeunes ont donc besoin d'apprendre à démythifier les sciences et les scientifiques, et c'est ce que tente de faire Louis Lefebvre en les aidant à développer leur sens critique. Ses travaux sur les pigeons servent déjà à cette fin. En effet, des chercheurs de l'Université Cornell, dans l'État de New York, ont mis sur pied un programme, Pigeon Watch, basé en partie sur les résultats de ses recherches. Le projet vise à initier les jeunes des villes à la science au moyen de l'observation du pigeon. Ils apprennent à observer et à récolter des données de façon systématique. Celles-ci sont ensuite analysées par des biologistes, qui cherchent entre autres

à comprendre pourquoi les pigeons sont si colorés en ville alors qu'ailleurs dans la nature, ils ont tendance à tous être de la même couleur. Ce programme connaît un grand succès auprès des jeunes citadins.

Ces temps-ci, Louis Lefebvre délaisse un peu les pigeons, mais non la question qui l'a amené à étudier ces oiseaux. « Les pigeons m'intéressaient parce que ce sont des oiseaux opportunistes qui s'adaptent à des milieux nouveaux comme la ville. » Or, tous les oiseaux n'étant pas également opportunistes, il a voulu vérifier si cette caractéristique était liée à la taille du cerveau. Mais avant de procéder, il lui fallait résoudre un problème méthodologique. « Quand on compare deux espèces, on peut toujours dire que le goéland, par exemple, est plus opportuniste que le pluvier, lequel n'ira pas manger de déchets même si les invertébrés dont il se nourrit se font rares. Mais pour comparer plusieurs espèces entre elles, il faut être capable de quantifier l'opportunisme. » Personne ne l'avait fait. C'est alors que l'éthologiste québécois a eu l'idée de recenser les innovations alimentaires rapportées dans les revues d'ornithologie. « Les ornithologues sont extraordinaires pour cela. Ils rapportent tout ce qu'ils voient de nouveau. »

Avec ses collègues, il a épluché ces revues et noté des comportements bizarres : un goéland qui attrape des petits lapins et les noie ; un oiseau de mer, un labbe, qui boit le lait d'une éléphante de mer en train d'allaiter ses jeunes ; ou encore, une corneille qui laisse tomber des noix sur la route pour que les autos les ouvrent et qui brave la circulation pour aller les récupérer ! Après avoir tenu compte de tous les facteurs susceptibles d'influencer la fréquence des innovations par groupe taxonomique, comme le nombre d'espèces, le chercheur a trouvé une relation positive entre la taille relative du cerveau et l'opportunisme.

Le plus surprenant, pour Louis Lefebvre, a été de constater que les columbiformes, dont font partie les pigeons, faisaient piètre figure : « Finalement, ils font peu de choses à part suivre les graines. Quand les graines étaient dans les champs, ces oiseaux-là étaient dans les champs. Et maintenant que les graines sont en ville, sous forme de pain pour les pigeons et dans les mangeoires pour les tourterelles, ils se sont urbanisés. » Mais ce n'est pas une raison pour ne pas leur prêter attention, ajoute Louis Lefebvre qui conclut : « La nature est partout autour de nous, même en ville, sauf qu'on oublie de la regarder. » ◀

Pour en savoir plus :

LEFEBVRE, Louis, « Raging Dove », *Natural History*, déc. 1996-janv. 1997, vol. 105, n° 12, p. 34-37.

LIPKSE, Michael, « Some Call them Feathered Rats », *International Wildlife*, janv.-févr. 1996, p. 40-43.

VISIONS NOUVELLES

L'École des Hautes Études Commerciales se distingue par la qualité et par l'importance de sa recherche en gestion. Individuellement ou en collaboration, les 175 professeurs et chercheurs des HEC s'appliquent à élaborer des visions nouvelles dans tous les domaines de la gestion.

Cette nécessité d'élaborer des visions nouvelles, ils y font face en adoptant une attitude proactive envers le changement. Leur but : contribuer à l'accroissement des connaissances et à l'amélioration des pratiques de gestion.

Chaires, centres et groupes de recherche aux HEC

Chaire de commerce Omer DeSerres
Chaire de gestion des arts
Chaire de gestion des risques
Chaire d'entrepreneurship Maclean Hunter
Centre d'études en administration internationale (CETAI)
Centre d'études en transformation des organisations
Centre d'études sur les nouvelles technologies et les organisations (CENTOR)
Centre de gestion des coopératives
Centre de recherche sur les transports (CRT) ¹
Centre de veille concurrentielle sur les médias ²
Groupe de développement de la méthode de cas
Groupe de recherche en contrôle de gestion
Groupe de recherche en finance (GreFI)
Groupe de recherche en image et animation par ordinateur MIRALab
Groupe de recherche en systèmes d'information (GreSI)
Groupe de recherche et d'enseignement en marketing (GREM)
Groupe de recherche sur les entreprises familiales (GREF)
Groupe de recherche sur les pratiques de leadership en gestion
Groupe de recherche sur l'intégration et l'environnement de la chaîne d'approvisionnement (CHAINE)
Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD) ³
Groupe d'études et de recherche sur le management et l'écologie (GERME)
Groupe d'études sur le stress ⁴
Groupe Femmes, Gestion et Entreprises
Groupe humanisme et gestion

¹ centre conjoint : Université de Montréal, École Polytechnique, École des HEC

² centre conjoint : Université Laval, École des HEC

³ centre conjoint : École des HEC, École Polytechnique, Faculté d'administration de l'Université McGill, UQAM

⁴ groupe conjoint : École des HEC, Université de Montréal



Direction de la recherche
École des Hautes Études Commerciales
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal (Québec)
H3T 2A7
Téléphone : (514) 340-6256
recherche.info@hec.ca

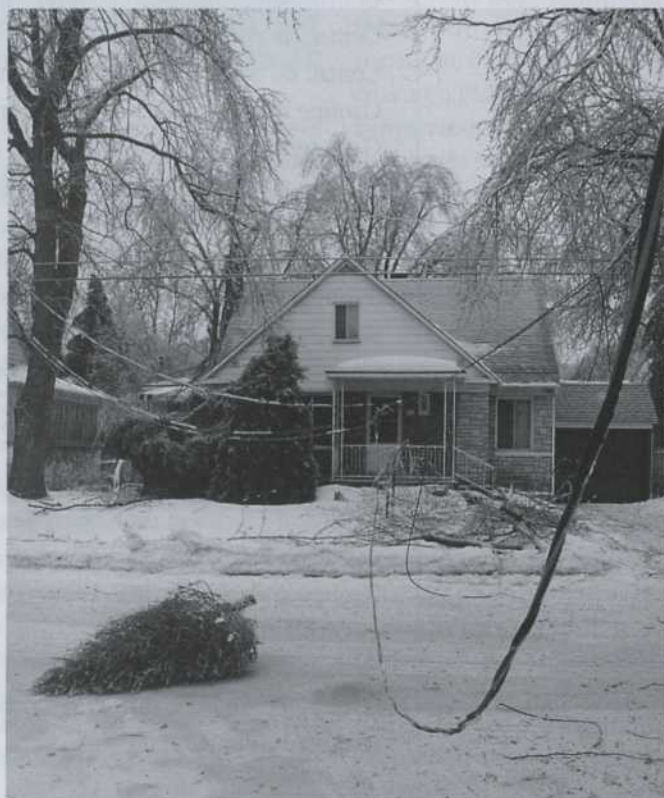


Verglas 101

Cette année, la première pluie verglaçante fera frémir bien des Québécois. Aurons-nous droit à une nouvelle tempête? Même si la probabilité d'occurrence d'un tel événement est très faible, elle n'est pas nulle et ne le sera jamais. On n'a pas encore inventé la baguette magique capable de changer la météo... Il faut donc se préparer à affronter un nouveau verglas un jour ou l'autre, en essayant de tirer des leçons des événements passés. La commission Nicolet, formée par le gouvernement pour analyser la tempête de janvier 1998, rendra son rapport en février prochain. De son côté, Hydro-Québec a mandaté un comité formé de treize experts indépendants (sans crainte des superstitions!) pour analyser les actions menées par la compagnie pendant la tempête et fournir des avis sur les mesures à prendre pour éviter que des pannes d'aussi longue durée se reproduisent. Ces experts, pour la plupart ingénieurs, viennent d'autres entreprises productrices d'électricité, de compagnies de génie-conseil ou d'universités. Le rapport Warren, du nom de Roger Warren, fondateur du bureau d'ingénieurs-conseils Rousseau Sauvé Warren, a été publié en juillet dernier.

Entre autres conclusions plutôt favorables à Hydro-Québec, le rapport Warren souligne la nécessité pour la compagnie de lancer d'urgence plusieurs programmes de R-D afin d'éviter que se reproduisent des pannes aussi

longues. Pendant la tempête de 1998, 116 lignes de transport et 350 lignes de distribution ont été endommagées. Très exactement 19 110 structures (pylônes ou simples poteaux) se sont effondrées. Selon les experts du comité Warren, en général, les lignes de transport et de distribution se sont comportées comme il était prévisible dans le cas d'une telle tempête... même



si, dans certains cas, les techniciens d'Hydro-Québec se sont aperçus que les structures n'avaient pas été construites exactement selon les devis!

Si Hydro-Québec et Environnement Canada s'entendent pour reconnaître que la tempête était effectivement exceptionnelle, les experts

du comité Warren croient cependant que la compagnie devrait améliorer les techniques de mesure et de traitement des données relatives au verglas. Une méthode permettant de mieux modéliser l'épaisseur de glace qui se dépose sur les fils à partir des données sur les précipitations, serait également nécessaire. En effet, la résistance au poids du verglas dépend beaucoup de la forme que prend la coque de glace autour de chaque câble, laquelle est entre

autres déterminée par la direction du vent et par la forme du câble. Or, pour calculer la résistance des pylônes et des autres structures à l'accumulation de glace, on considérait jusqu'à présent que celle-ci était circulaire. De nouveaux modèles devront être pris en considération dans la conception des futures structures.

Pour empêcher les bris sous le poids du verglas, il est toujours possible de renforcer mécaniquement les structures, mais cette solution est évidemment la plus coûteuse, compte tenu du nombre de pylônes, de poteaux, de câbles ou même de simples chevaux qu'il faudrait alors consolider. Selon les experts du comité Warren, les ingénieurs d'Hydro-Québec devront se pencher sur le développement de techniques de déglacage des câbles plus efficaces. Pour empêcher la formation de la glace ou déglacer les lignes, on fait circuler dans la portion de câble visée un fort courant électrique d'appoint qui fait chauffer le câble, par effet Joule. Une telle technique est déjà en usage pour des lignes de tensions inférieures ou égales à 120 000 volts, mais les ingénieurs d'Hydro-Québec travaillent actuellement au développement de techniques de déglacage pouvant s'appliquer à des câbles de plus haute tension. «Pour chaque type de ligne, on doit d'abord déterminer l'amplitude et la durée du courant à appliquer pour le déglacage, en fonction des conditions météorologiques», explique Serge Brault, ingénieur responsable du déglacage thermique chez Hydro-Québec. La compagnie a déjà investi plusieurs dizaines de milliers de dollars dans ces essais. En collaboration avec les chercheurs de la chaire CRSNG/Hydro-Québec/Université du Québec à Chicoutimi sur le givrage atmosphérique des équipements des réseaux électriques, les scientifiques de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) étu-



dient aussi d'autres méthodes plus complexes, telles que l'emploi d'impulsions électromagnétiques. Les câbles de garde installés sur la plupart des pylônes posent aussi un problème particulièrement délicat qui doit être résolu. Ces câbles qui servent à la mise à la terre des structures et leur permettent ainsi de résister à la foudre, sont isolants : on ne peut donc pas les réchauffer par effet Joule !

Les ingénieurs doivent de plus étudier la manière dont le réseau devrait être modifié pour permettre en tout temps l'acheminement de courant vers les lignes touchées par une éventuelle tempête de verglas. On sait déjà que certaines lignes pourraient être déglacées simple-

ment en dérivant une partie du courant circulant dans le reste du réseau. Il reste à déterminer l'ensemble des portions de lignes qui pourraient être traitées de cette manière. Pour les autres, Hydro-Québec devra choisir, au cas par cas, entre une vingtaine de méthodes de déglacage thermique impliquant de nouveaux investissements dans le réseau.

Les experts du comité Warren ont également conseillé à Hydro-Québec de mettre en place un programme de R-D sur l'enfouissement des lignes de distribution plus « agressif ». Actuellement, 90 p. cent du réseau de distribution est aérien et les 9000 km de réseau souterrain sont concentrés dans les

zones à très forte densité de population. Les lignes souterraines sont bien évidemment à l'abri du verglas, elles nécessitent aussi très peu d'entretien et sont généralement très fiables. Mais le coût des investissements nécessaires pour enfouir les lignes a toujours rebuté la compagnie. En comparant la problématique de l'enfouissement des lignes à Hydro-Québec à celle rencontrée par VEW Énergie, un producteur d'électricité allemand possédant un réseau à 70 p. cent souterrain, les experts du comité se sont aperçus que les coûts reliés à l'enfouissement pourraient être significativement plus bas que ce que les ingénieurs d'Hydro-Québec avaient calculé. D'ici quelques

semaines, la compagnie annoncera si elle poursuivra ou non des programmes d'enfouissement des lignes.

Globalement, la tempête de verglas ne changera rien aux plans directeurs d'Hydro-Québec, même si certains auraient aimé qu'un tel événement soit l'occasion de mieux réfléchir sur nos approvisionnements en électricité. Ainsi, les auteurs du livre paru aux éditions Écosociété *L'énergie au Québec: quels sont nos choix?*, écrit sous la direction de Jean-Guy Vaillancourt, professeur en sociologie de l'environnement et de Corinne Gendron, avocate et candidate au doctorat en sociologie de l'environnement, tous deux de l'Université de Montréal, croient que la tempête de verglas aurait dû refaire surgir plusieurs questions relatives à l'énergie. Elle aurait pu notamment constituer une bonne occasion de réfléchir au peu d'importance accordée aux économies d'énergie. Le moment aurait été propice pour encourager la production dispersée d'électricité sur tout le territoire, en complétant le réseau actuel par des petites sources d'électricité non polluantes, telles que des panneaux solaires ou des éoliennes. « Plus globalement, précise Jean-Guy Vaillancourt, je crois qu'un tel événement devrait être l'occasion de mieux informer la population des questions cruciales reliées à la problématique très complexe de l'énergie. » Au prochain chapitre de la leçon : le rapport de la commission Nicolet, dont les conclusions seront peut-être moins favorables à Hydro-Québec...

VALÉRIE BORDE



Les deux solitudes? C'est prouvé scientifiquement!

Il existe un lieu — unique au pays et peut-être au monde — où des francophones et des anglophones se rencontrent régulièrement, tout en étant séparés par une frontière... psychologique. Ce lieu, c'est le centre-ville de Hull, avec sa fameuse promenade du Portage.

La promenade du Portage, c'est un bout de rue d'à peine un demi-kilomètre de long, mais chargé d'histoire: au fil des décennies, bars, cafés et discothèques s'y sont multipliés, créant un véritable petit espace artificiel. À quelques minutes de marche de l'Ontario, où les bars fermaient à une heure du matin, ceux du Québec, qui restaient ouverts jusqu'à trois heures, attiraient jeunes et moins jeunes.

Pour le Dr Marc Brosseau, professeur agrégé au Département de géographie de l'Université d'Ottawa, et ses collaborateurs Anne Gilbert, du Département de géographie et André Cellard du Département de criminologie, ce lieu est devenu, depuis trois ans, un véritable laboratoire sociologique. Et si leurs recherches ne sont pas encore terminées, les premiers résultats, d'ores et déjà, sont frappants: les deux solitudes existent vraiment!

On aurait pu croire, explique Marc Brosseau, que les rencontres régulières entre francophones et anglophones formeraient une sorte de culture de convergence, un « idéal de bilinguisme canadien ». Rien de tout cela! « Si une réelle culture de convergence existait, il n'y aurait pas autant de ségrégation dans les lieux. On verrait une grande diversité de bars bilingues plutôt qu'une petite quantité de bars francophones et une grande quantité de bars anglophones. » Des gens traversent la frontière pour « s'unir »

dans un même lieu, mais une frontière interne se crée de nouveau.

Très rapidement, les jeunes d'Ottawa avaient constaté, en effet, qu'il leur suffisait de « sauter la clôture », en l'occurrence la rivière des Outaouais, pour passer des nuits plus chaudes! Et ils avaient le nombre avec eux: les Ontariens de la région sont plus de 700 000, tandis que les Québécois ne frôlent que les 250 000.

Or, avec les années, les francophones se sont retrouvés d'un côté, et les anglophones de l'autre: trois ou quatre homologues du Saint-Sulpice de la rue Saint-Denis de Montréal, contre une douzaine de Thursday's de la rue Crescent. De plus, Richard Dugas, un étudiant de Marc Brosseau, s'est intéressé au traitement qu'accordaient deux quotidiens, un anglophone (*The Ottawa Citizen*) et un francophone (*Le Droit*), aux événements qui entouraient, durant les belles années, ce haut lieu de divertissement. Ses recherches confirment elles aussi la thèse des deux solitudes.

Entre 1985 et 1992, les bars et les cafés de la promenade du Portage ont servi, les meilleures années, de 8 000 à 10 000 personnes en une soirée... C'était la foire: tapage nocturne, bagarres, émeutes, vols... et un meurtre. Mais ces faits divers ne constituent pas l'objet de la recherche de Marc Brosseau. Ce qui le fascine, c'est ce qui reste aujourd'hui de la promenade. Car la fameuse rue n'est plus que l'ombre d'elle-même, avec ses trois ou quatre bars encore vivants. À vrai dire, le « laboratoire » de Marc Brosseau est en train de disparaître, à la suite de « l'opération nettoyage » du conseil municipal de Hull. Son étude, pour laquelle il a reçu une bourse de 50 000 \$ du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, a donc avant tout une portée historique: reconstituer ce qu'était la promenade pendant qu'il en est encore temps.

Brigitte Bédard / Agence Science-Presses

Une nouvelle arme pour tuer les cellules cancéreuses?

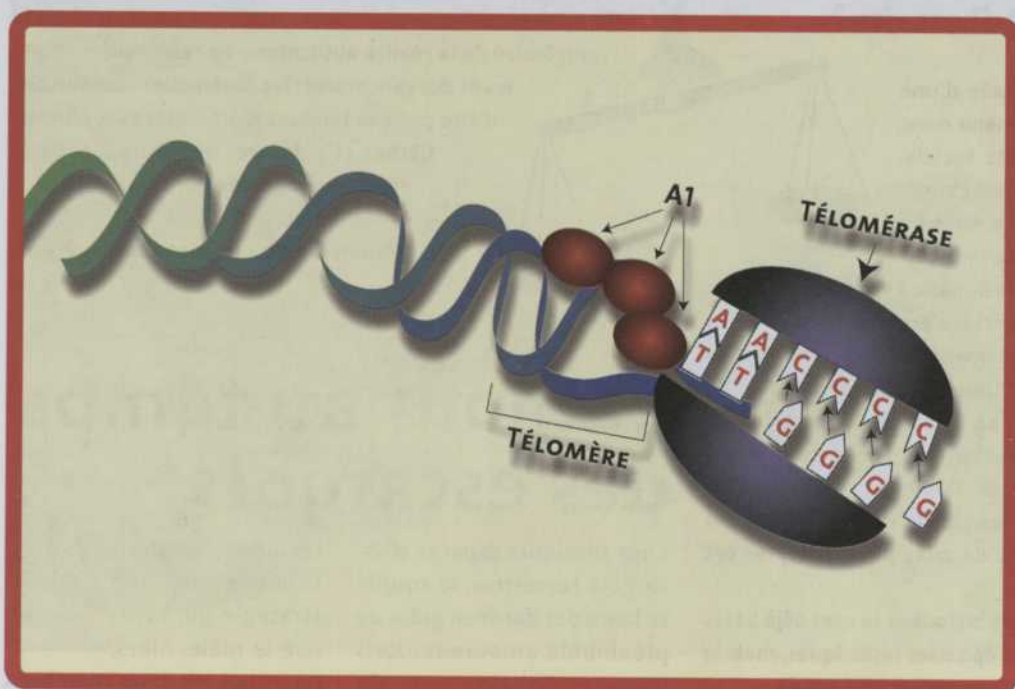
Comment tuer les cellules immortelles, celles qui, justement, se transforment en tumeurs cancéreuses? C'est à ce problème quasiment kafkaïen que des chercheurs de l'Université de Sherbrooke viennent de trouver un début de solution, avec une protéine répondant au doux nom de hnRNP A1. Cette molécule, surnommée plus simplement A1, est une des protéines les plus abondantes à l'intérieur du noyau des cellules des mammifères.

Le professeur Benoît Chabot et son collègue Raymund Wellinger, du Département de microbiologie et d'infectiologie de l'Université de Sherbrooke, ont découvert que la protéine A1 intervient dans le contrôle de la longueur des extrémités des chromosomes, qu'on appelle les télomères. Or, depuis dix ans, plusieurs études ont montré que les télomères jouent un rôle essentiel dans la longévité des cellules. Chaque fois qu'une cellule nor-

male se divise, les télomères raccourcissent. Après 50 ou 100 divisions, ils sont si courts que les cellules ne peuvent plus se diviser et meurent; c'est une des facettes du vieillissement normal de l'organisme. Mais si les télomères ne s'usent pas, la cellule a la possibilité de se diviser à l'infini; c'est ce qui arrive dans une cellule cancéreuse. Peu à peu, l'accumulation de ces cellules immortelles forme une tumeur. En offrant aux chercheurs un nouveau moyen de

jouer avec la longueur des télomères, la protéine trouvée à Sherbrooke pourrait conduire à la découverte d'un remède contre le cancer.

L'histoire de la recherche concernant les télomères remonte au début du siècle. On savait alors que ceux-ci renfermaient de l'information particulière empêchant les chromosomes de se fusionner pendant les divisions des cellules. Mais c'est récemment seulement que le lien entre télomères et cancer a été établi. Depuis, un vent de folie souffle sur les télomères. Des chercheurs du monde entier tentent de trouver un moyen d'agir sur



la longueur de ces petits morceaux d'ADN pour limiter la prolifération des cellules cancéreuses — ou l'inverse, pour ralentir le vieillissement de certaines cellules.

Il y a maintenant près de dix ans, la découverte de la télomérase a fourni une partie de la solution. Cette enzyme complexe est produite dans certaines cellules (on dit alors qu'elle est exprimée). Les chercheurs ont observé que la télomérase empêche les télomères de se détériorer à chaque division cellulaire. Qui plus est, cette enzyme est présente dans la majorité des cellules cancéreuses et absente de la plupart des cellules normales. Une conclusion vient rapidement à l'esprit : enlevons la télomérase et fini le cancer ! Mais ce n'est pas si simple.

Aujourd'hui, même si cette enzyme suscite toujours beaucoup d'espoir, plusieurs expériences ont montré qu'elle ne réglerait certaine-

ment pas à elle seule le problème du cancer. En effet, des chercheurs ont d'abord observé que la télomérase n'est pas exprimée dans toutes les cellules cancéreuses : 15 p. cent de ces cellules prolifèrent et leurs télomères ne s'érodent pas, bien qu'elles n'expriment pas la télomérase. D'autres expériences suggèrent aussi que même si l'on arrivait à désactiver la télomérase des cellules immortelles, il faudrait peut-être attendre encore longtemps avant que la progression du cancer ne soit stoppée définitivement dans un organisme.

Les chercheurs ont donc exploré d'autres pistes. Ils ont découvert dans plusieurs cellules des protéines qui peuvent se lier de manière sélective aux extrémités des chromosomes. Certaines de ces protéines semblent jouer un rôle particulier car elles se fixent spécifiquement sur le simple brin d'ADN qui forme l'ultime extrémité de chaque

télomère. Quelques protéines de ce type ont déjà été découvertes dans des cellules de levures et de protozoaires. Des expériences ont montré que dans des cellules de levure modifiées pour ne pas produire certaines de ces protéines, les télomères s'érodent après chaque division cellulaire même lorsque la télomérase est exprimée. Mais aucune protéine de ce type n'avait été trouvée chez des mammifères.

C'est ici que Benoît Chabot entre en scène. En 1994, un scientifique américain suggéra que A1 pourrait peut-être faire partie de cette classe de protéines. À l'époque, Benoît Chabot et son équipe s'intéressaient au rôle de A1 dans la formation de l'ARN à l'intérieur du noyau des cellules. Pour ces travaux, les chercheurs de Sherbrooke avaient caractérisé une lignée de cellules cancéreuses de souris présentant une déficience en A1. Grâce à ces cellules et en

s'associant avec Raymund Wellinger, un spécialiste des télomères, Benoît Chabot se lança alors dans l'étude des interactions entre la protéine A1 et les télomères, grâce à un financement de la Société canadienne du cancer. Et les résultats ne se firent pas attendre : il constata que dans ces cellules déficientes en A1, les télomères étaient bien plus courts que dans des cellules normales ! Plus encore : en redonnant à ces cellules la capacité de produire des protéines A1, par des techniques de biologie moléculaire, les chercheurs ont observé que les télomères se mettaient peu à peu à rallonger. La protéine A1 jouerait donc un rôle similaire à celui de la télomérase, en empêchant l'érosion normale des extrémités des chromosomes. « Nous avons été les premiers surpris du résultat !, raconte Benoît Chabot. Nous devons maintenant mieux caractériser l'interaction entre A1 et les télomères. Nous espérons que d'ici trois ans, nous aurons identifié une molécule capable d'inhiber la protéine A1 et montré que ce composé peut bloquer le cancer *in vitro* ou chez des souris, sans affecter le fonctionnement des cellules normales. » Pour réaliser ce programme ambitieux, les deux chercheurs de Sherbrooke viennent de créer leur propre compagnie, Télomène, avec différents partenaires. Ils espèrent ainsi disposer de plus de moyens pour embaucher d'autres chercheurs et résoudre enfin l'énigme de la protéine A1.

VALÉRIE BORDE



La crise d'Oka: faut-il en rire?

Ici, un jeune Indien, la tête ornée d'une plume, s'apprête à être haché menu dans un robot culinaire marqué White Society. Là, Robert Bourassa, vêtu en militaire, pilote un tank orné d'un drapeau québécois sur lequel les fleurs de lys ont été remplacées par des bananes, symbole de la Banana Republic. Pendant la crise d'Oka, les caricaturistes s'en sont donné à cœur joie, commentant chaque rebondissement de quelques coups de crayon assassins. Un étudiant de l'Université Laval a décidé de s'intéresser à ce phénomène. Pour sa thèse de doctorat, intitulée «La représentation d'Oka, une crise vue par la caricature», l'étudiant-chercheur Réal Brisson, du Département d'histoire, s'est servi de quelque 800 caricatures parues dans 41 quotidiens canadiens pendant les deux mois de crise pour analyser cet événement sous un nouveau jour. Aux États-Unis et en Europe, plusieurs historiens se sont déjà basés sur des caricatures pour étudier des épisodes historiques, mais le travail de Réal Brisson constitue une première au Canada. «Je crois que la caricature reflète bien les préjugés et les stéréotypes du lectorat auquel elle est destinée, explique-t-il. À mi-

chemin entre l'éditorial et la tribune téléphonique, elle offre une vision populaire des événements, particulièrement intéressante pour les historiens.»

Et quelle est cette vision? Une représentation très manichéenne, avant toute chose. «Il est apparu clairement que la question nationale était très présente pendant la crise d'Oka, survenue peu de temps après l'échec de

l'accord du Lac Meech», explique-t-il. Les médias anglophones ont ainsi profité d'Oka pour régler leurs comptes avec le Québec, notamment en plaçant systématiquement les «méchants Blancs québécois» face aux «bons Amérindiens». Ils s'affichaient d'ailleurs, par leurs caricatures, plus sympathiques à la cause amérindienne, représentant souvent les autochtones comme des victimes ou de fiers résistants.

De l'autre côté de la barrière, lentille quasi inversée: les caricatures de la presse québécoise ont surtout montré les autochtones comme des délinquants ou des privilégiés de la société. «Plus généralement, les caricatures font ressortir une vision vraiment dédoublée de cet événement, perçu très différemment à tous points de vue par les anglophones et les francophones», précise Réal Brisson.



Du même souffle, le chercheur a aussi pu constater que la complexité de la réalité autochtone ne ressortait aucunement des caricatures: les Amérindiens continuent d'être presque toujours représentés avec plumes, flèches et peintures de guerre... Les stéréotypes ont la vie dure!

Valérie Borde / Agence Science-Press

L'amour au temps des escargots

Chez plusieurs espèces d'escargots terrestres, le couple se lance des dards en guise de préambule amoureux. Joris Koene et Ronald Chase, du Département de biologie de

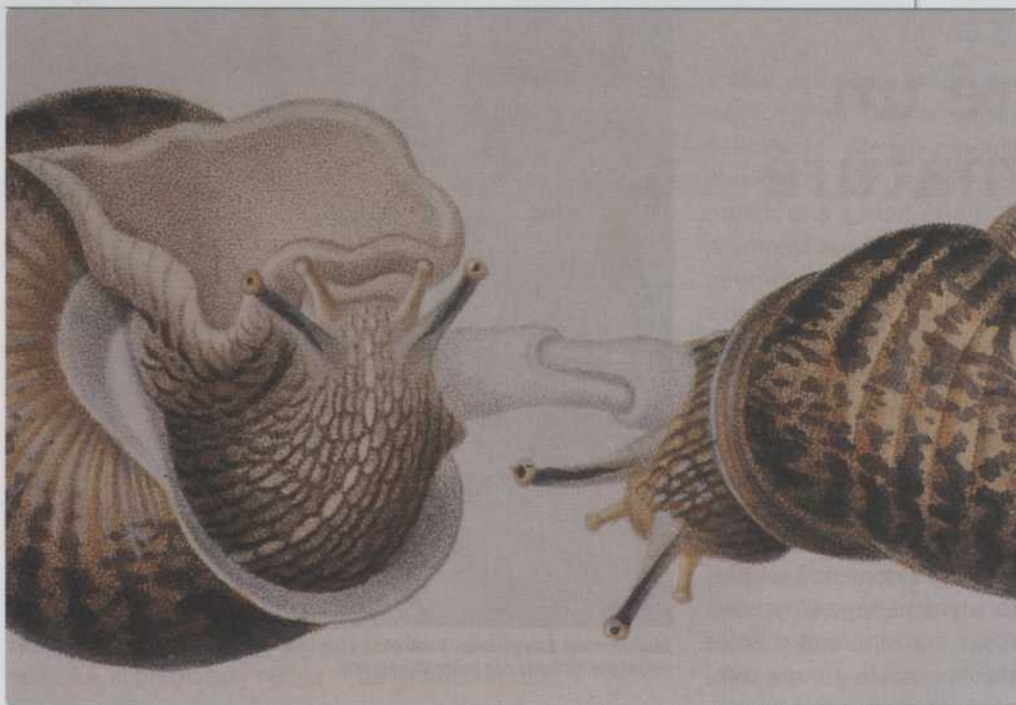
Le lancer du dard serait donc une stratégie qui favorise le mâle. Alors, pourquoi les deux membres du couple en lancent-ils? C'est



l'Université McGill, pensent avoir trouvé la raison derrière cet étrange rituel. Ces chercheurs, en effet, ont démontré que le mucus qui recouvre le dard d'*Helix aspersa* (l'espèce qui est servie dans les restaurants) provoque des contractions de l'appareil génital femelle. Selon eux, les lanceurs de dard chercheraient à manipuler le système reproducteur de leurs partenaires afin d'augmenter le nombre d'œufs fécondés à l'aide de leur sperme.

qu'ils sont hermaphrodites: chaque animal possède des organes reproducteurs mâles et femelles. Chez certaines espèces, les individus s'auto-fécondent, mais pas ces escargots. Le fait qu'ils soient obligés de s'accoupler pour échanger leur sperme contribue à garder vivant le conflit des sexes, malgré leur cohabitation. Le côté mâle de l'escargot cherche à disséminer son sperme au plus grand nombre possible de partenaires. La différence avec les





animaux dont les sexes sont séparés, c'est que chaque fois qu'un escargot donne de son sperme, il en reçoit en retour. Ce sperme est destiné à sa partie femelle, sauf que celle-ci ne retire pas d'avantages à en recevoir autant puisque cela n'augmente pas son succès reproducteur. Que l'escargot s'accouple avec un, dix ou cent partenaires, le nombre d'œufs fécondés reste le même. Par conséquent, le jeu de la partie femelle est « de rendre la vie difficile au sperme de ses partenaires, explique Ronald Chase. Elle détruit presque tout le sperme qu'elle reçoit pour ne garder que le « bon » sperme. » Le dard aurait évolué pour donner un coup de pouce au sperme du lanceur.

Le lancer du dard se produit à la fin de la cour et avant l'accouplement. Pendant la cour, les deux escargots se frottent et se mordillent mutuellement la tête. Après une trentaine de minutes de ce manège, un des deux escar-

gots éjecte son dard. Fait de calcium et mesurant environ un centimètre de long, le dard sort par le pore génital situé sur le côté droit de la tête, derrière l'antenne. L'escargot atteint envoie à son tour le sien. L'accouplement suit par le pore génital, qui s'est gonflé pendant la cour. Chaque animal s'enlignait pour que son pénis s'insère dans le vagin de l'autre, de la même façon que deux L s'imbriqueraient pour former un rectangle (photo).

La fécondation des œufs n'a pas lieu immédiatement après l'accouplement. Les escargots s'accouplent avec plusieurs partenaires avant de pondre. Le sperme est donc détruit ou emmagasiné pour usage futur. En fait, il y a très peu d'élus. Seulement environ 0,01 p. cent du sperme se rend jusqu'au sac spermatique, où il est entreposé en vue de la fécondation. Le reste est digéré dans un autre sac, la *bursa copulatrix*. L'objectif du sperme est de se rendre

dans le sac spermatique, mais pour ce faire, il doit éviter la digestion dans la *bursa copulatrix*. Le mucus qui recouvre le dard aiderait le sperme à atteindre ce but.

Les biologistes de McGill ont disséqué l'appareil génital femelle et ont observé comment celui-ci réagissait à des extraits de mucus. Ils ont remarqué que le mucus provoque des contractions. La première bloque l'entrée de la *bursa copulatrix* et ouvre le passage vers un diverticule où le sperme est temporairement à l'abri. Elle est suivie par d'autres contractions qui arrivent par vagues, ce qui facilite le transport du sperme jusqu'au diverticule. La semence doit encore se rendre jusqu'au sac spermatique, mais à tout le moins, le mucus semble l'avoir aidée à franchir le premier obstacle.

Pour confirmer leurs résultats, les chercheurs vérifieront si les escargots lanceurs de dard fécondent plus d'œufs que les escargots qui, pour

toutes sortes de raisons, n'ont pas lancé de dard à leur partenaire. En effet, certains escargots ratent leur cible. Il arrive aussi que la cible soit atteinte mais que le dard ne se loge pas solidement dans l'animal et tombe. Il y a également des escargots qui s'accouplent de nouveau à l'intérieur des six jours requis pour régénérer un dard. Finalement, les escargots vierges ne lancent pas leur dard. Ils attendent à leur deuxième accouplement pour dégainer.

« Mais il y a plus intéressant, ajoute Ronald Chase. Il arrive qu'un escargot qui a perdu sa virginité et possède un dard, ne le lance pas. On pense que dans ces cas-là, il veut du sperme pour ses œufs. Ce serait en quelque sorte son côté femelle qui s'exprimerait. Cela confirmerait notre hypothèse que le lancer du dard est une stratégie mâle. »

Étrangement, le lancer du dard n'est pas très répandu chez les escargots. Sur les 35 000 espèces recensées, seulement quelques centaines possèdent un ou plusieurs dards. L'arbre généalogique des escargots étant mal connu, on ne peut pas dire si le dard est apparu une seule fois et s'est transmis à d'autres espèces, ou s'il a évolué plusieurs fois indépendamment l'une de l'autre. « Certains pensent que la forme ancestrale aurait eu un dard », dit Ronald Chase. Vestige ou innovation ? Même si l'on parvient à démêler le mode de formation des escargots, il restera à comprendre l'évolution du dard.

ANNE VÉZINA



Prématuré un jour, prématuré toujours?

On se doutait déjà que les bébés prématurés présentaient des problèmes de comportement pendant plusieurs années après leur naissance (1), mais pour la première fois, une chercheuse en psychologie met en évidence le lien entre le fait de naître prématuré et un comportement social difficile. Contrairement aux idées communément admises par différents spécialistes du traitement des problèmes de comportement des enfants, l'environnement familial ne serait donc pas le seul responsable de leurs difficultés à établir des relations sociales normales avec les autres.

Line Nadeau vient tout juste, en octobre dernier, de déposer sa thèse de doctorat à l'École de psychologie de l'Université Laval, sous la direction de Michel Boivin. Parmi les enfants qu'elle a rencontrés en cours de recherche au moment de leur entrée à l'école primaire, près de 25 p. cent de ceux qui étaient prématurés à la naissance éprouvent de sérieux problèmes de comportement.

En quatre ans, la chercheuse a rencontré 106 élèves dans une centaine d'écoles du Québec, dont 61 avaient comme caractéristique commune d'être nés à 27 semaines de gestation en moyenne, alors qu'il en faut 40 pour une gestation normale. Ces enfants pesaient 1,5 kg ou

moins à la naissance. En analysant les questionnaires remplis par leurs parents, leurs camarades de classe et leurs professeurs, Line Nadeau a eu la surprise de découvrir que le groupe d'enfants prématurés comprenait un plus fort pourcentage d'hyperactifs, d'inattentifs et d'isolés sociaux que le groupe composé d'élèves nés à terme. «Une des hypothèses, avance la jeune docteure, repose sur les retards de la croissance physique et du développement du système neuromoteur. En effet, ces enfants sont nés entre le deuxième et le troisième trimestre de grossesse, à un moment crucial pour le développement cérébral. S'appuyant sur des travaux de la chercheuse américaine Heideleise Als, Line Nadeau se demande si leur arrivée prématurée dans un environnement hospitalier très éclairé et souvent bruyant, où ils sont soumis à des stimuli importants, nuit à leur développement.

Le fait de naître avant terme a des répercussions graves sur la vie de nombreux enfants; certains ne parviennent jamais à combler le retard qui les sépare des autres. Un fort pourcentage de prématurés examinés à l'âge de 5 ans présentait ainsi des caractéristiques de croissance physique bien inférieures à celles d'enfants du même âge. Cela pourrait expliquer, selon



Les mamans kangourous sont peut-être une solution au retard physique et social des enfants nés prématurément.

Line Nadeau, qu'ils s'intègrent moins aux jeux de leurs camarades à l'école primaire, qui les jugent plus sensibles et plus vulnérables. De plus, les parents des prématurés, pour compenser le séjour de leur poupon aux soins intensifs, auraient tendance à se montrer davantage permissifs avec eux, ce qui pourrait poser des problèmes de discipline à l'âge de 6 ou 7 ans. Questionnés sur le comportement de leur enfant, le père et la mère ont donc tendance à souligner son hyperactivité.

La chercheuse aura bientôt l'occasion de vérifier si cette situation évolue avec le temps puisqu'elle reverra le groupe d'enfants à la fin du cycle primaire, alors qu'ils auront 11 ou 12 ans. Elle effectue, en effet, un stage postdoctoral dans le service de neuro-psychiatrie de l'Hôpital Sainte-Justine de Montréal, un établissement qui montre un réel intérêt pour faciliter l'accueil des bébés extrêmement prématurés. Ainsi, les mères y ont le loisir

de porter leur enfant peau sur peau une heure par jour, alors qu'il reçoit des soins dans l'unité néonatale. Cette méthode, le « kangourou », connaît déjà un vif succès dans des hôpitaux (colombiens) à Bogota, comme en témoigne Réjean Tessier, professeur à l'École de psychologie de l'Université Laval, dans un article de la revue *Pediatrics*:

«Une étude pilote a été menée auprès de 488 bébés dont le poids à la naissance n'excédait pas 2 kg. La moitié de ces enfants étaient portés toute la journée et toute la nuit par leurs parents, directement sur la peau pour leur procurer toute la chaleur dont ils avaient besoin.» C'est un médecin colombien, le docteur Edgar Rey, qui a mis au point cette méthode en 1978, d'abord et avant tout pour pallier le manque de ressources de l'hôpital face aux besoins des nouveau-nés prématurés. Dans l'étude à laquelle collaborait Réjean Tessier, le père, la mère ou



d'autres membres de la parenté ramenaient l'enfant à la maison et se relayaient pour le porter contre eux en position verticale, jusqu'à ce qu'il se montre assez vigoureux pour pouvoir mener une existence plus normale.

Les parents ont tenu le bébé en contact avec leur peau pendant deux semaines en moyenne, certains allant même jusqu'à 53 jours. Ce type de soins comporte certaines contraintes puisqu'il les oblige à dormir assis et à veiller d'une façon particulière à l'alimentation du nouveau-né, le prématuré tétant

peu de lait maternel à la fois. Mais toutes ces difficultés ont porté fruit: l'étude de Réjean Tessier montre clairement que les mères ayant utilisé la méthode kangourou développent un attachement plus prononcé pour leur bébé que celles qui l'ont laissé à l'hôpital. Elles se sentent davantage compétentes pour prendre soin de leur enfant. Par ailleurs, des séances d'allaitement de mères kangourous montrent que ces dernières témoignent une plus grande sensibilité aux réactions du bébé que celles du groupe témoin.

Une deuxième étude menée par Réjean Tessier sur ces bébés colombiens va même plus loin. En effet, les données obtenues à 3 mois et à 1 an montrent que les bébés kangourous auraient une croissance physique plus rapide que celle des prématurés restés à l'hôpital pendant quelques semaines. L'explication de cet effet reste encore obscure et il ne peut être attribué au choix de l'allaitement maternel. «Une des hypothèses avancées par certains chercheurs est que le mouvement de balancement vécu par les enfants portés

par leurs parents stimulerait l'épiphyse, une glande agissant sur l'hypophyse et qui sécrète des hormones de croissance.» La méthode kangourou ouvre donc la porte à une série de recherches qui permettront peut-être d'associer d'avantage le père et la mère de l'enfant à son développement. Du pain béni pour les gestionnaires des services de santé en ces temps de virage ambulatoire.

1. «Les prématurés n'ont pas beaucoup d'amis», *Interface*, vol. 19, n° 3, mai-juin 1998, p. 10.

PASCALE GUÉRICOLAS

Le Prozac® contre le diabète?

La fluoxétine, vendue sous le nom de Prozac®, est utilisée au Canada depuis près de dix ans comme antidépresseur, et peut à ce titre soulager bon nombre de maux, de la dépression à la boulimie en passant par les phobies et l'anxiété. Or une équipe de chercheurs de Montréal a observé qu'elle pourrait aussi améliorer le contrôle du diabète sucré de type 2, qui affecte 90 p. cent des personnes diabétiques.

En temps normal, l'insuline, qui se fixe sur ses récepteurs à la surface des cellules musculaires, permet à ces cellules de capter le sucre (glucose) circulant dans le sang. Dans le cas du diabète sucré de type 2, les cellules sont moins sensibles à l'action de l'insuline: c'est l'insulino-résistance. Malheureusement, aucun anti-diabétique offert pour l'instant au Canada ne permet de lutter véritablement contre ce problème majeur.

Mais un nouvel espoir est né: le Prozac® augmenterait la sensibilité des cellules à l'insuline. C'est ce que révèlent les travaux menés par le docteur Jean-Louis Chiasson, endocrinologue au campus Hôtel-Dieu du CHUM, et son équipe. Le Prozac® possède même un second avantage dans la lutte contre le diabète sucré, celui d'agir comme coupe-faim. De nombreuses observations montrent, en effet, que l'excès de poids, et surtout de graisse, favorise l'insulino-résistance. «Il devenait ainsi avantageux, explique le docteur Chiasson, de trouver une molécule qui pourrait aider les diabétiques à la fois à maigrir et à améliorer le contrôle de leur maladie.»

D'autres équipes de chercheurs avaient déjà montré une diminution de l'insulino-résistance par un traitement au Prozac®. Cependant, aucune de ces études ne prenait en considération son effet coupe-faim. Or, comment être certain que c'était bien le

Prozac® et non la perte de poids qu'il occasionnait, qui avait un effet sur l'action de l'insuline?

Pour le savoir, l'équipe du docteur Jean-Louis Chiasson a repris les recherches, en s'assurant que les patients ne maigriraient pas durant l'étude. Douze patients atteints de diabète sucré ont participé à l'étude, en double aveugle: pendant un mois, six ont été traités avec le Prozac®, et six autres avec un placebo. Le jour de





l'analyse, ces personnes sont arrivées le matin à jeun. L'expérience s'est déroulée en deux périodes de deux heures chacune, durant lesquelles on infusait aux patients une quantité donnée d'insuline (faible durant la première période, dix fois plus élevée durant la deuxième). En même temps, on leur injectait du glucose en quantité variable de façon à conserver le même taux pour tous. « L'hypothèse? Les individus qui seront les plus résistants à l'action de cette insuline nécessiteront moins de glucose pour maintenir leur glycémie à des niveaux équivalents », explique le docteur Pierre Maheu, endocrinologue au Centre universitaire de santé de l'Estrie, qui a travaillé avec Jean-Louis Chiasson à ce projet. « Donc, la quantité de glucose qu'il faudra administrer durant ce test sera un reflet direct de la sensibilité de l'organisme à l'insuline », ajoute-t-il.

Selon Jean-Louis Chiasson, le Prozac® augmenterait l'affinité de l'insuline pour son récepteur et aussi, quoique plus faiblement, la vitesse de la réaction des cellules musculaires à l'insuline. D'autres analyses plus approfondies seraient nécessaires pour

confirmer ces hypothèses, mais chose certaine, ces actions ne sont pas dues à l'effet coupe-faim du Prozac® puisque les personnes n'ont pas maigri durant l'étude.

En augmentant la sensibilité des cellules à l'insuline, le Prozac® possède une grande qualité pratiquement absente chez les antidiabétiques actuels, sauf peut-être pour la metformine, en vente au Canada depuis plusieurs années.

Verra-t-on alors prochainement le Prozac® rejoindre la famille des antidiabétiques dans les pharmacies? Il faudra certainement attendre des analyses à plus grande échelle suivies par une homologation du Prozac® comme antidiabétique par la Direction générale pour la protection de la santé (DGPS). Et tout cela sans compter que l'intérêt pour la recherche sur le sujet a diminué lorsque le brevet de l'entreprise américaine Eli-Lilly pour le Prozac® est arrivé à échéance en 1986. Selon le docteur Maheu, ce désintéressement de l'industrie explique pourquoi il a interrompu ses recherches dans ce domaine. La patience est donc de rigueur.

Nathalie Boëls

La télévision au féminin

L'accès aux métiers des communications pour les femmes n'a pas toujours été facile. Au début de la Révolution tranquille, par exemple, il fallait être célibataire pour exercer le métier de réalisatrice à la société Radio-Canada! Mais plusieurs contournaient le règlement en vivant en concubinage; on en comptait une vingtaine à l'époque, et l'histoire de la télévision québécoise n'a rien d'un désert féminin.

Estelle Lebel, professeure de communications à l'Université Laval, vient de publier, en collaboration avec l'Association des réalisateurs et réalisatrices du Québec, un répertoire qui met en évidence le rôle non négligeable qu'ont joué pas moins de 274 réalisatrices pour assurer la naissance et le développement de la télévision entre 1952 et 1992. Cette recherche permet également de reve-

nir sur 40 ans de télévision francophone au Québec grâce aux archives et aux témoins de l'époque. Elle constitue peut-être un des premiers jalons d'une histoire de ce média, qui reste encore à écrire.

Hommage à nos mères, Bonjour madame, En scène, les Jérolas, La clé de sol, Le nez de Cléopâtre, voilà quelques titres d'émissions familières aux auditeurs des années 60 et dont la réalisation était assumée par des femmes. Estelle Lebel note d'ailleurs la présence d'une réalisatrice à Radio-Canada dès la première année de production, en 1952, douze ans seulement après que les électrices eurent obtenu le droit de vote. Toutefois, cette pionnière, Andrée Audet, ne fit pas longtemps partie de l'équipe de *Rêve, réalité* car peu de temps après, elle se maria. Les dispositions internes qui l'obligèrent à quitter la so-

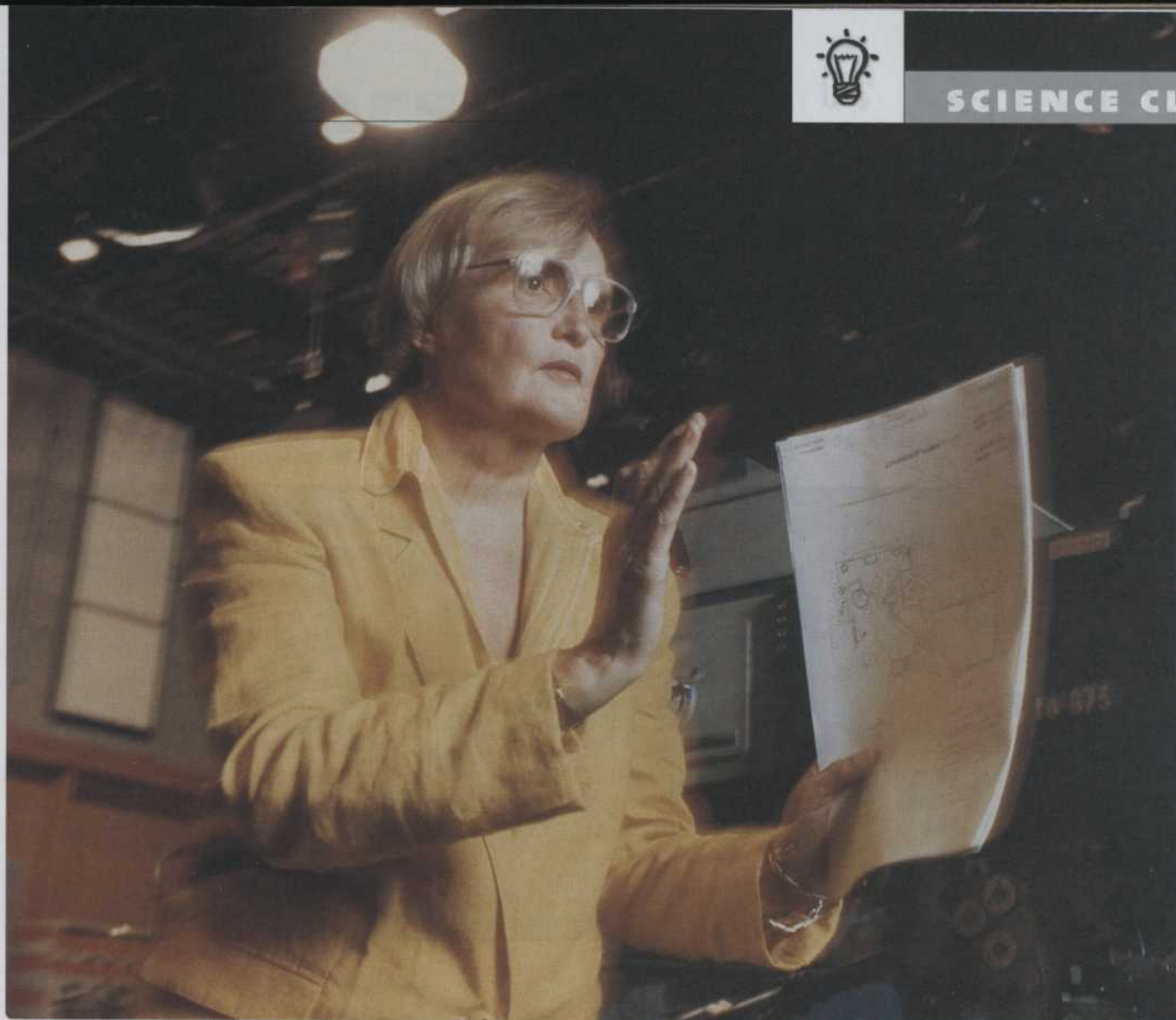
ciété publique étaient alors partagées par plusieurs autres institutions, jusqu'au début des années 60.

En ces temps d'émissions en direct, les relations avec les hommes semblaient parfois assez tendues. Comme le raconte une pionnière, « les femmes devaient faire la preuve de leur capacité à diriger des techniciens hommes en direct ». Au début, près du tiers des émissions dont les réalisatrices assumaient la direction s'adressaient au public féminin: divertissement, variétés musicales, jeux. Pour les sports et l'information, il fallut attendre 1965 avant de retrouver une femme à la réalisation.

Puis, l'arrivée d'une nouvelle émission, intitulée *Femmes d'aujourd'hui*, permit de rompre avec l'image d'une femme confinée au foyer que la télévision se complaisait jusque-là à colporter. Sa con-

ceptrice, Michelle Lasnier, indiqua clairement dès le début qu'elle entendait « donner à la femme québécoise les instruments qui lui sont nécessaires pour remplir son rôle social, (...) la rendre consciente de ce qu'elle est, indépendamment de ses relations avec les autres ». En corollaire au bouillonnement féministe qui caractérisait le Québec de cette époque, *Femmes d'aujourd'hui* abordait des thèmes comme l'avortement, l'accouchement naturel, les garderies, le divorce, la discrimination au travail.

« Les réalisateurs et les réalisatrices n'exercent pas leur profession de la même manière, tout comme les journalistes ou les professeurs hommes ou femmes abordent leur métier d'une façon différente, souligne Estelle Lebel. Les réalisatrices contribuent à l'évolution des femmes par leur regard sur les rôles qu'on leur attribue, ou encore, en insistant sur la



mixité des équipes de production.» Pour la chercheuse, il est donc primordial qu'un lieu de socialisation privilégié comme la télévision fasse une place aux réalisatrices.

Dans son répertoire, la professeure en communications met d'ailleurs en lumière l'augmentation importante du nombre de réalisatrices qui caractérise la dernière décennie, puisque celles-ci forment désormais un tiers des effectifs de cette profession. Un chiffre élevé, si on le compare au pourcentage de réalisatrices employées dans les stations de télévision d'autres pays, puisqu'elles ne représentent que 5 p. cent aux États-Unis ou en France. La

situation québécoise est attribuable en grande partie, selon la chercheuse, à la multiplication des émissions, surtout en information, et aux mesures d'équité en vigueur dans une société publique comme Radio-Canada.

Ces données statistiques, qui illustrent en apparence la facilité d'accès des femmes à la réalisation télé, dissimulent toutefois de grandes disparités entre les collègues masculins et féminins. Selon les recherches d'Estelle Lebel, les jeunes réalisatrices, même si elles sont plus scolarisées en moyenne que les réalisateurs, obtiennent un poste plus tardivement que ces derniers; elles doivent aussi faire

d'abord leurs preuves comme assistantes. De plus, les réalisatrices collaborent davantage à de grosses émissions, où elles ont moins de latitude. Elles se retrouvent aussi beaucoup dans le secteur de l'information, lequel est peu valorisé en raison de l'importance de l'aspect technique par rapport à l'aspect conceptuel.

Les femmes qui réalisent des émissions semblent également payer lourdement leur choix de carrière, qui a de sérieuses incidences sur leur vie familiale. Ainsi, Estelle Lebel évalue à près de 57 p. cent le pourcentage d'entre elles qui n'ont pas d'enfants, contre 23 p. cent de leurs collègues

masculins, et seulement 9 p. cent des femmes réalisatrices appartiennent à une famille intacte. Estelle Lebel s'inquiète d'ailleurs de la privatisation croissante de la production télévisuelle de ces dernières années, qui pourrait avoir des répercussions sur l'accès des femmes à ce métier. «C'est une profession mal protégée, où l'emploi devient de plus en plus précaire», souligne la chercheuse. Elle craint que, malgré les programmes d'équité en emploi de Radio-Canada, les nouvelles diplômées ne bénéficient pas des mêmes conditions que leurs aînées.

PASCALE GUÉRICOLAS



Sexe, humour et vidéos

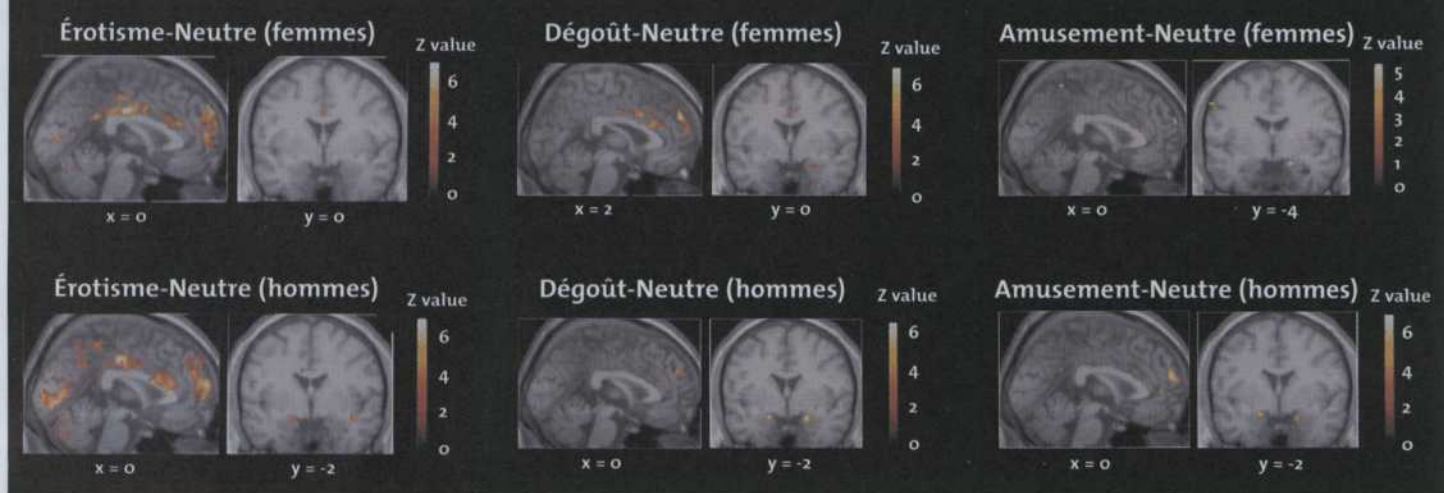
Les cerveaux des hommes et des femmes réagissent différemment lorsque ceux-ci sont dégoûtés ou excités sexuellement. Par contre, lorsqu'il s'agit de rire, ils sont sur la même longueur d'ondes...

L'expérience de neuropsychologie menée par le docteur Mario Beauregard, chercheur adjoint au Département de radiologie de l'Université de Montréal et chercheur au Centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie ainsi qu'au

l'activité cérébrale, très objective. M. Beauregard a pu, par exemple, relever des différences considérables entre la réponse des cerveaux masculins et féminins lorsqu'il s'agit de l'excitation sexuelle: l'évaluation subjective des hommes est plus élevée que celle des femmes (4 contre 2,8), alors qu'au moment de ressentir le dégoût, c'est celle des femmes qui est la plus marquée (6,4 contre 4,3). Quant à *Mr. Bean*, il reçoit une note semblable dans les deux cas. L'humour est universel!

Hélène Côté/Agence Science-Press

ACTIVITÉ CÉRÉBRALE SELON LES ÉMOTIONS RESENTIES



CHUM, n'était pas la première où l'on tentait de cartographier l'activité cérébrale d'individus soumis à différentes émotions. Mais ses résultats ont comporté une part d'inattendu.

Pour les fins de cette expérience, 10 hommes et 10 femmes ont visionné tour à tour une scène de mutilation corporelle pour susciter le dégoût, et une autre sexuellement explicite pour faire naître l'excitation. Et pour provoquer l'amusement? Un épisode de *Mr. Bean*, une série humoristique britannique qui connaît un succès international. Une scène «émotionnellement neutre» fut choisie pour ce que l'on appelle le «stimulus de contrôle» — une scène de menuiserie! Chaque fois, les «cobayes» devaient évaluer, sur une échelle de 0 à 8, l'intensité de l'émotion ressentie, tandis qu'un scanographe enregistrerait l'activité cérébrale.

Comme on ne ressent pas la même chose selon que l'on soit dégoûté ou amusé, on croyait que les zones cérébrales activées seraient différentes. Or ce ne fut pas le cas: les résultats démontrent que les trois émotions étudiées activent, à toutes fins pratiques, les mêmes zones cérébrales — en l'occurrence, le cortex préfrontal médian, l'amygdale, le thalamus et l'hypothalamus.

La différence est ailleurs: plus l'émotion est ressentie intensément, plus l'étendue et le nombre de zones cérébrales activées sont importants. Mieux encore, ce degré d'intensité se vérifie dans les notes qu'ont accordées hommes et femmes aux différents films. C'est la première fois qu'une étude établit une telle corrélation entre l'expérience, fort subjective, de l'émotion et

un tremplin

pour l'entreprise technologique

**Ateliers et accompagnement
pour le démarrage de projets**

**Accès à un réseau d'intervenants
et de spécialistes**

**Concours « De l'idée au projet »
procurant visibilité et prix**



Entrepreneuriat
Laval Inc.

UNIVERSITÉ
LAVAL

Maison Eugène-Roberge
Université Laval 418.656.5883
<http://www.fsa.ulaval.ca/EL>
Courriel : el@el.ulaval.ca

Avec une équipe diversifiée et des outils concrets, Entrepreneuriat Laval favorise l'émergence de projets issus de l'Université Laval

Leaders

en **capital** de risque !

Société Innovatech Grand Montréal, Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches et Innovatech Sud du Québec, sont des partenaires financiers de choix dans le capital de risque.

Les conseillers d'expérience de ces trois sociétés sont disponibles pour vous aider à réaliser vos projets au Québec. Vous avez besoin de capital de risque pour des projets en démarrage ou du soutien financier pour des entreprises existantes ? N'hésitez pas à communiquer avec la Société Innovatech de votre région.

Ne cherchez plus, communiquez avec l'une des trois sociétés de soutien à l'innovation technologique :

Innovatech Grand Montréal

(514) 864-2929

ou 1-800 883-7319

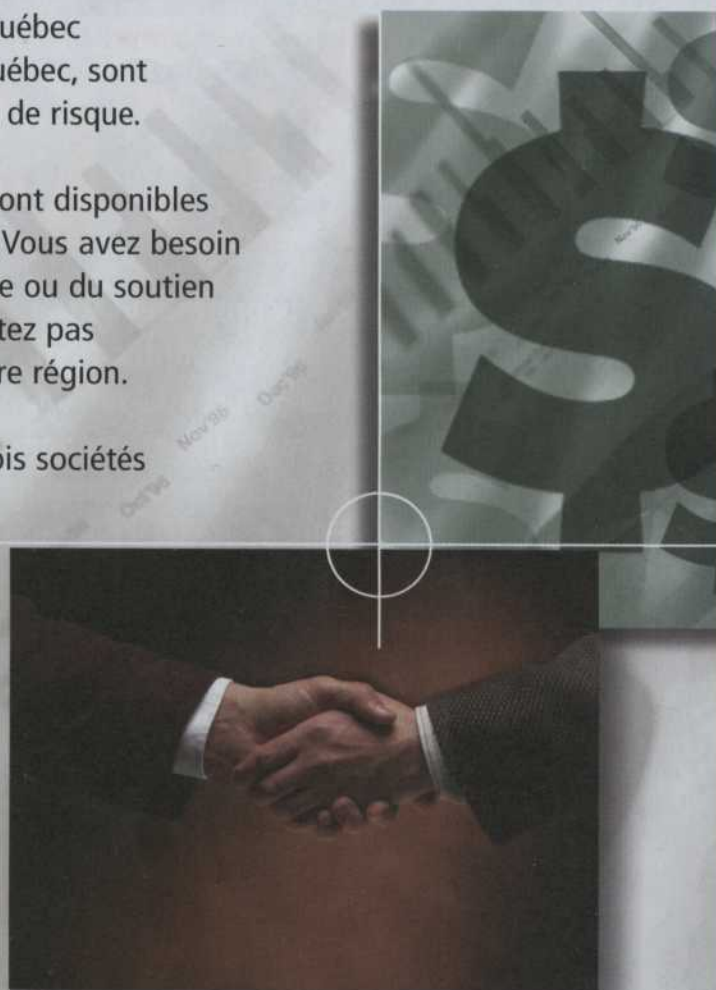
Innovatech Québec

et Chaudière-Appalaches

(418) 528-9770

Innovatech Sud du Québec

(819) 820-3305



Société
INNOVATECH
Québec et Chaudière-Appalaches



Un véritable soutien à l'innovation technologique

L'intelligent émotionnn

JANEL GAUTHIER | janel.gauthier@psy.ulaval.ca

JANEL GAUTHIER
EST PROFESSEUR
TITULAIRE À L'ÉCOLE
DE PSYCHOLOGIE
DE L'UNIVERSITÉ
LAVAL

Il y a plusieurs années, le professeur Valéry Fabrikant, de l'Université Concordia, tuait quatre de ses collègues. À tort ou à raison, il se disait victime de graves injustices dans son milieu de travail. Tout en reconnaissant

qu'il était sans doute très malheureux, il y a lieu de se demander comment un individu aussi manifestement intelligent a pu arriver à commettre un acte aussi irrationnel

et stupide. Le professeur Fabrikant n'était pas sans savoir qu'il ne ferait qu'aggraver son sort.

Malheureusement, il ne s'agit pas là d'un incident isolé. L'automne dernier, un ex-étudiant de l'Université Laval faisait craindre le pire à trois professeurs en faisant régulièrement allusion dans ses nombreux écrits à l'affaire Fabrikant. Cet homme, détenteur d'une maîtrise en biologie, s'est retrouvé devant les tribunaux, accusé de menaces de mort et de harcèlement criminel.

Comme le suggèrent ces deux anecdotes, les diplômes et un quotient intellectuel (Q.I.) élevé ne mettent pas à l'abri de la perte de contrôle émotionnel.

ILLUSTRATION: BARROUX

ce
elle

la haine l'amour la colère
la tristesse la peur
la rage l'envie

L'INTELLIGENCE SELON M. SPOCK REMISE EN QUESTION

Les psychologues s'intéressent à l'intelligence depuis près d'un siècle. Mais dans bien des milieux encore aujourd'hui, les recherches dans ce domaine sont dominées par la vision traditionnelle de l'intelligence, celle qui nous a donné les tests de Q.I. : l'intelligence est prédéterminée génétiquement et donc non modifiable. Cela signifie que les personnes ayant un faible Q.I. ne peuvent aspirer qu'à des postes subalternes. De plus, toujours selon cette vision, l'intelligence implique un traitement impartial et rigoureux des faits, comme celui attribué à monsieur Spock dans *Star Trek*. Les émotions n'ont pas leur place dans l'intelligence. Il faut s'affranchir des émotions pour les subjuguer à la raison.

Or, pour les psychologues, c'est un secret de polichinelle depuis longtemps : le Q.I. n'est qu'un facteur de réussite parmi d'autres. Aujourd'hui, plusieurs tra-

organisationnel en entreprise, par exemple, on utilise bien d'autres mesures que le Q.I. pour sélectionner le personnel.

De plus, les dernières découvertes sur l'architecture cérébrale montrent que les émotions et la raison sont deux entités semi-indépendantes, reflétant chacune la fonction de structures cérébrales distinctives, mais interconnectées. Une nouvelle approche de l'intelligence est en train d'émerger.

LA VISION CONTEMPORAINE DE L'INTELLIGENCE

Il y a quelques années, constatant de plus en plus les limites de la conception traditionnelle de l'intelligence, des psychologues ont commencé à reconnaître qu'il n'existe pas une forme unique d'intelligence. Ils se sont mis aussi à apprécier le pouvoir et les vertus des émotions dans la vie mentale. Selon cette vision plus contemporaine, les émotions jouent un rôle clé dans l'intelli-

Les diplômes et un quotient intellectuel élevé ne mettent pas à l'abri de la **perte** de contrôle émotionnel.



vaux scientifiques indiquent qu'il existe une gamme de talents et de capacités qui comptent bien plus dans la réussite que ce qui est mesuré par les tests de Q.I. Même des auteurs comme Richard Herrnstein et Charlie Murray, qui, dans leur livre controversé *The Bell Curve*, attribuent une importance primordiale au Q.I., en conviennent : « Peut-être un étudiant de première année fera-t-il mieux de ne pas rêver d'un avenir de mathématicien s'il obtient 8 sur 20 en cette matière à son examen, mais si, en revanche, il désire se lancer dans les affaires, faire fortune ou devenir sénateur, il n'a aucune raison de se décourager. (...) En ce qui concerne ce type de réussite, les résultats obtenus aux examens ne pèsent guère face aux autres caractéristiques de sa personnalité¹. » C'est pour cette raison que dans le domaine

gence, les sentiments sont indispensables aux décisions rationnelles, il faut rechercher l'harmonie entre notre raison et nos émotions. C'est à travers cette nouvelle vision de l'intelligence que s'est développé le concept de l'intelligence émotionnelle. Il est à noter que le Q.I. et l'intelligence émotionnelle ne sont pas exclusifs, mais seulement distincts. Nous possédons tous un mélange d'intelligence cognitive et émotionnelle. En fait, il existe une légère corrélation entre le Q.I. et certains aspects de l'intelligence émotionnelle, mais ces deux entités sont tout de même largement indépendantes.

La première définition de l'intelligence émotionnelle a été présentée par Salovey et Mayer en 1990 dans la revue *Imagination, Cognition and Personality*. Depuis ce temps, elle a fait l'objet de révisions. Pour

1: Insomnie, cancer et traitement

Beaucoup de sommeil! Voilà la toute première recommandation du médecin à une personne malade. Ce petit conseil médical — le plus simple qui soit — a incité Josée Savard, chercheuse et psychologue au Centre de recherche en oncologie de l'Hôtel-Dieu de Québec, à évaluer l'impact de l'insomnie chez les personnes atteintes du cancer. Elle voudrait pouvoir offrir un traitement non pharmacologique (cognitivo-comportemental) et vérifier son effet sur la capacité du système immunitaire à combattre la progression du cancer.

Les données publiées jusqu'à ce jour confirment que de 30 à 50 p. cent des patients cancéreux rapportent des

symptômes d'insomnie. Malgré ce chiffre exorbitant, très peu d'études ont cherché à savoir pourquoi. Josée Savard a d'abord tenté de déterminer les facteurs associés à l'insomnie chez des patientes atteintes de cancer du sein. Les données préliminaires suggèrent que le fait d'avoir reçu de la chimiothérapie ou de l'hormonothérapie ferait partie de ces facteurs.

Quel est le lien entre les émotions, l'insomnie, l'immunosuppression et la progression rapide du cancer? C'est ce qu'on cherche à établir clairement. Depuis longtemps, on prescrit des benzodiazépines pour contrer l'insomnie. Le traitement est efficace à court terme, mais il entraîne la dépendance phy-

sique et psychologique. Et même si l'efficacité de la thérapie cognitivo-comportementale a déjà été démontrée pour le traitement dans la population générale, aucune étude sur ce sujet n'a été menée auprès des patients cancéreux. C'est ce que fera Josée Savard à partir de janvier 1999. Elle évaluera aussi l'impact de ce traitement sur le fonctionnement immunitaire des patientes atteintes d'un cancer du sein.

Ses résultats pourront avoir des répercussions notoires sur les plans clinique et théorique: «Nos recherches permettront de déterminer, précise-t-elle, si les facteurs psychologiques, anxiété ou autre, constituent une cause ou une conséquence de la diminution de l'immunocompétence.»

Brigitte Bédard

en obtenir une définition formelle, il faut maintenant se tourner vers Salovey et Sluyter², qui proposent la plus récente. Pour ces auteurs, l'intelligence émotionnelle représente quatre types d'habiletés: l'habileté à percevoir, à évaluer et à exprimer des émotions de façon correcte et appropriée; l'habileté à aller chercher ou à générer des sentiments sur demande pour faciliter la pensée ou la réflexion, la résolution de problèmes; l'habileté à comprendre les émotions et à utiliser les connaissances émotionnelles; et l'habileté à gérer les émotions pour favoriser le développement affectif et intellectuel.

Selon cette définition, l'intelligence émotionnelle est donc un concept complexe et, contrairement au cas du Q.I., il n'existe pas de test simple pour la mesurer. On ne saurait même dire pour sûr s'il y en aura un jour. Toutefois, toutes ses composantes font présentement l'objet de recherches importantes. Certaines émotions sont plus faciles à mesurer que d'autres. L'empathie, par exemple, peut l'être en demandant au sujet d'interpréter les sentiments d'une personne à partir de

l'expression de son visage. On pense aussi à des recherches portant sur des thérapies liant la gestion des émotions à celle de la santé (encadré 1).

On ne peut dire aujourd'hui dans quelle mesure l'intelligence émotionnelle expliquerait le cours variable de la vie selon les individus. Mais les données disponibles laissent penser que son influence pourrait être aussi importante, voire supérieure à celle du Q.I. Pour cette raison, de plus en plus de psychologues reconnaissent l'importance de stimuler et développer les habiletés auxquelles fait référence l'intelligence émotionnelle.

STIMULER ET DÉVELOPPER L'INTELLIGENCE ÉMOTIONNELLE

Les recherches sur la stimulation et le développement de l'intelligence émotionnelle sont encore à l'état embryonnaire. Toutefois, on sait que les différences émotionnelles entre les sexes sont grandement influencées par le comportement des parents et donc apprises. Par exemple, des études montrent que les parents abordent

plus volontiers les questions liées aux émotions avec leurs filles qu'avec leurs fils. Lorsque les mères jouent avec leur bébé, elles expriment des émotions plus variées si ce sont des filles. Plus tard, elles discutent plus en détail avec elles de leur état affectif qu'elles ne le font avec les garçons. Les études indiquent aussi que les contrastes dans «l'éducation des émotions» favorisent le développement d'aptitudes émotionnelles très dissemblables. Par exemple, à 10 ans, à peu près le même pourcentage de filles et de garçons se montrent ouvertement agressifs et recherchent l'affrontement quand ils sont en colère. Vers 13 ans, les filles deviennent plus expertes que les garçons dans des tactiques d'agression complexes. Plus tard, à l'âge adulte, les femmes manifestent une meilleure capacité que les hommes à déchiffrer les sentiments non dits des

En acquérant une plus grande conscience de soi, en observant aussi bien nos pensées que notre comportement, il devient possible de développer d'autres aptitudes émotionnelles telle celle de gérer, justement, ses émotions.

Les stratégies utilisées à cette fin reposent sur la connaissance des mécanismes biopsychologiques des émotions. Par exemple, les recherches sur le traitement cognitif et comportemental des troubles anxieux ont permis de mettre au point des thérapies qui peuvent s'appliquer à l'anxiété non pathologique. Ainsi, une personne pourra mieux gérer sa peur de parler en public en s'entraînant à prendre conscience de ses réactions cognitives, physiologiques, émotionnelles et comportementales lorsqu'elle est confrontée avec sa peur, à remettre en question les pensées et les images négatives

Selon la vision
contemporaine,
les émotions jouent un rôle
clé dans l'intelligence.



autres à partir de l'expression des visages, du ton de la voix et d'autres signaux non verbaux.

La connaissance et la compréhension de ses émotions sont la clé de voûte de l'intelligence émotionnelle. Les recherches en psychologie suggèrent qu'il est possible de développer cette capacité par des exercices d'observation en vue de déceler les relations entre ses émotions, ses pensées, son comportement et ses réactions physiologiques. Ce dernier point est particulièrement important. En effet, les recherches révèlent que l'amorce physiologique d'une émotion se produit avant que l'individu en ait conscience, ce qui signifie que les émotions peuvent exercer une influence profonde sur la manière dont nous percevons les choses et y réagissons, sans même que nous soupçonnions qu'elles sont à l'œuvre. Quand les mouvements affectifs préconscients se précisent, ils finissent par acquérir une force suffisante pour pénétrer dans le champ de conscience. Les recherches indiquent aussi que les émotions sont grandement influencées par nos pensées et qu'elles influencent notre comportement (encadré 2).

tives par rapport à ce qui pourrait arriver dans la situation, à acquérir un discours intérieur plus réaliste et plus constructif, à parler en public en se proposant graduellement des défis de plus en plus grands et, finalement, à relaxer profondément, à respirer plus lentement et régulièrement pour mieux réagir physiologiquement.

On dénombre beaucoup de travaux sur l'anxiété en cours à l'Université Laval, à l'Université du Québec à Montréal et à l'Université du Québec à Hull, pour ne mentionner que celles-ci. Toutefois, au Québec, s'il existe des approches thérapeutiques pour enseigner aux gens à gérer leurs émotions (voir article p.36), elles interviennent une fois que le mal est fait, c'est-à-dire quand les émotions deviennent un véritable problème. Il se fait malheureusement très peu de recherches sur le développement des capacités émotionnelles des enfants, des adolescents, ou même des adultes. Pourtant, dans un contexte économique difficile, la prévention pourrait éviter bien des coûts sociaux, notamment en éducation et en santé, comme le montrent les lignes qui suivent.

2 : L'anxiété

ÉDUCATION ET INTELLIGENCE ÉMOTIONNELLE

Voici une histoire vraie. Tout commence par une dispute anodine, laquelle dégénère. Deux élèves d'une école secondaire n'aiment pas un camarade. Ils se mettent à le harceler et à le menacer. Craignant d'être battue, la victime se met à sécher ses cours. Peu à peu, son rendement se détériore; elle décroche et se suicide.

Cette histoire terrible mais véridique montre à quel point il est urgent d'apprendre aux jeunes à maîtriser leurs émotions, à régler paisiblement leurs différends et, tout simplement, à bien s'entendre avec les autres. Longtemps obnubilés par les mauvaises notes en maths et en lecture de leurs élèves, les enseignants comprennent de plus en plus aujourd'hui qu'il existe un autre «point faible» plus inquiétant, et rien n'est fait pour remédier à cette déficience alarmante.

On peut voir des signes d'une telle carence dans des incidents comme celui relaté plus haut, qui sont de plus en plus fréquents dans nos écoles. Il suffit de penser au nombre d'adolescents arrêtés pour viol, de suicides d'adolescents, d'adolescentes enceintes, au taux de M.T.S. chez les adolescents, au taux de décrochage scolaire, à la fréquence des maladies mentales — y compris la dépression et les troubles de l'appétit — chez les adolescents. Au Québec, nous détenons des records peu enviables dans certaines de ces catégories. À moins que les choses changent, les chances qu'ont les enfants de fonder un jour un foyer stable deviennent de plus en plus minces. Dans les années 70 et 80, le taux de divorce était voisin de 50 p. cent, et les deux tiers des mariages conclus dans les années 90 sont voués à l'échec.

Si la famille et l'école ne sont plus capables de préparer les enfants à la vie, que devons-nous faire? Voici une réponse: investir dans la recherche qui permettra de concevoir des programmes simples et efficaces pour stimuler et développer l'intelligence émotionnelle de nos enfants. Et, peut-être, investir aussi dans la recherche qui permettra de savoir comment sensibiliser la famille et l'école à l'importance de l'éducation émotionnelle...

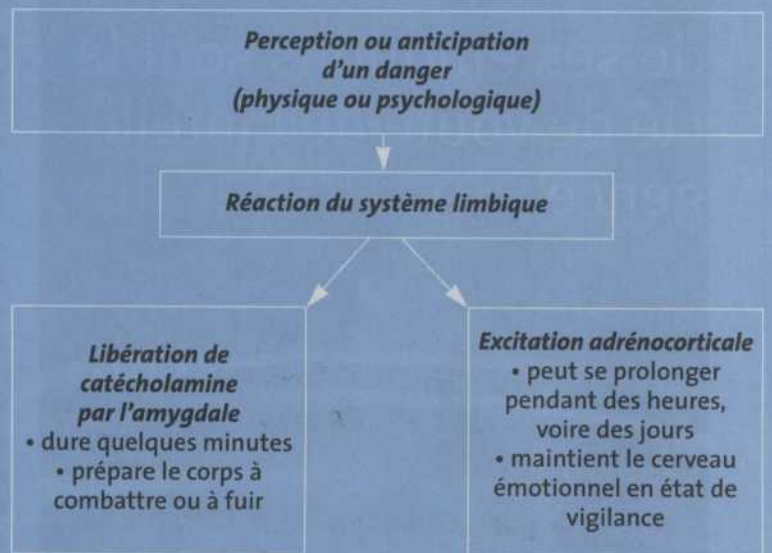
En somme, parce que l'enfance est la période la plus importante de la vie pour stimuler et

1. Anecdote

> La personne qui a peur de parler en public

- Réactions verbales («C'est terrible. Je vais être submergé par la peur.»)
- Réactions physiologiques (tremblement, sueur qui perle sur son front, cœur qui bat à tout rompre)
- Réactions émotionnelles (peur et envie de se désister)
- Réactions comportementales (éviter de parler en public)

2. Mécanisme de l'anxiété



3. Sortes d'anxiété

> Anxiété normale: permet de mobiliser l'énergie pour réagir

(p. ex., combattre ou fuir); permet de trouver des solutions face aux périls de l'existence.

> Anxiété pathologique: n'aboutit pas à des solutions satisfaisantes ou efficaces; échappe à tout contrôle; affecte grandement la qualité de vie, le fonctionnement et la performance.

- Les principaux troubles anxieux sont le trouble panique (avec ou sans agoraphobie), phobie spécifique, phobie sociale, trouble obsessionnel-compulsif, état de stress post-traumatique, anxiété généralisée.

développer l'intelligence émotionnelle, les chercheurs peuvent aider les parents et les enseignants à tirer grand parti de cette révolution fondamentale.

SANTÉ ET INTELLIGENCE ÉMOTIONNELLE

Autre histoire vraie: Une légère douleur à l'aine incite un homme à consulter son médecin. Tout est normal, mais un examen révèle des traces de sang dans ses

La connaissance et la compréhension de ses émotions sont la clé de voûte de l'intelligence émotionnelle.



urines. «Je veux que vous alliez à l'hôpital pour des analyses complémentaires... fonction rénale, cytologie...», déclare le médecin d'un ton professionnel. Lorsqu'il entend le mot «cytologie», l'esprit du patient se brouille. Cytologie. Cancer. Il est paralysé par la peur et son médecin doit lui répéter trois ou quatre fois où se rendre pour ces analyses et quand.

Pourquoi cet homme a-t-il eu une réaction de détresse aussi importante? Son médecin s'était montré consciencieux et compétent. Il prenait seulement toutes les précautions d'usage avant de rendre son di-

agnostic. La probabilité d'un cancer était infime. La réponse, c'est que les médecins, préoccupés par l'état physique de leurs malades, ignorent trop souvent leurs réactions émotionnelles. Cette indifférence à la dimension psychologique de la maladie montre le peu d'intérêt que l'on accorde aux résultats de nombreuses études qui établissent des liens entre l'état émotionnel d'un individu et sa vulnérabilité à la maladie, d'une part, et le processus de guérison, d'autre part.

Les faits démontrent que les émotions négatives comme la colère, l'anxiété, la dépression, le pessimisme ou le sentiment d'isolement sont aussi toxiques pour la santé que le tabac. Par exemple, une étude portant sur des patients d'un hôpital de Montréal a montré que le risque de décès au cours des six mois suivant une première crise cardiaque était plus élevé chez les dépressifs. Chez les patients les plus déprimés (un sur huit), le taux de mortalité était cinq fois plus élevé, un facteur de risque aussi grave qu'un dysfonctionnement du ventricule gauche ou des antécédents cardiaques. Une autre étude, portant sur 100 patients ayant subi des greffes de moelle osseuse, a révélé que 12 patients parmi les 13 qui étaient déprimés sont morts dans l'année suivant la greffe, alors que 34 des 87 autres étaient encore vivants deux ans après.

Les faits démontrent aussi qu'aider les gens à mieux maîtriser leurs émotions négatives peut être aussi «payant» d'un point de vue médical que d'aider les gros fumeurs à se débarrasser de leur habitude. Dans une étude effectuée à l'Université de Stanford, on a montré que le risque d'une deuxième crise cardiaque pouvait être réduit à moins de 44 p. cent en apprenant aux patients à mieux maîtriser leur colère. Par ailleurs, une étude menée auprès de groupes de femmes souffrant de cancer avancé du sein a montré que le fait de pouvoir parler de ses soucis était bénéfique pour leur santé: les patientes qui participaient chaque semaine à des réunions de discussion avec les autres survivaient deux fois plus longtemps que celles qui affrontaient seules leur maladie, soit en moyenne 37 mois pour les unes et 19 mois pour les autres. Notons qu'aucun traitement médical n'aurait pu procurer un tel sursis. Et si un nouveau médicament en avait été la cause, les laboratoires pharmaceutiques se seraient battus pour le produire.

Les données prouvant l'utilité médicale de répondre aux besoins émotionnels des patients et les liens entre le centre émotionnel du cerveau et le système immunitaire sont de plus en plus nombreuses et rigoureuses scientifiquement. Pourtant, l'importance clinique des émotions est encore niée par beaucoup de médecins. Ceux-ci rejettent ces preuves en contestant

leur valeur, en les qualifiant d'anecdotes, de cas marginaux ou, plus grave encore, d'exagérations provenant de quelques chercheurs en mal de se faire connaître. Il va sans dire que la recherche sur la nature des liens entre les émotions et la santé serait plus avancée aujourd'hui si elle n'avait pas souffert d'un sous-financement chronique.

Il y a certes des médecins et des infirmières dévoués qui font preuve de compassion et de sensibilité à l'égard de leurs malades. Mais, en raison des énormes coupures budgétaires dans le domaine de la santé, la pratique médicale elle-même est chaque jour soumise davantage à des impératifs de rendement et se déshumanise de plus en plus. Pourtant, en répondant à la détresse émotionnelle du patient, on pourrait réaliser des économies, surtout dans la mesure où cela empêche ou retarde l'apparition de la maladie, ou aide les patients à guérir plus vite. Selon une étude effectuée à l'École de médecine de Mt Sinai et à l'Université North Western, et portant sur des personnes âgées souffrant d'une fracture de la hanche, les patients dépressifs qui ont suivi une psychothérapie en plus de recevoir des soins orthopédiques habituels sont sortis de l'hôpital deux jours plus tôt que les autres, soit une économie totale de 97 361 dollars pour une centaine de personnes.

De telles décisions relèvent non seulement du domaine financier, mais aussi de l'éthique. Après la publication d'un rapport démontrant que la dépression multiplie par cinq les risques de décès chez les patients cardiaques, on affirmait, dans un éditorial du *Journal of the American Medical Association* du 20 octobre 1993: «Lorsque les facteurs psychologiques comme la dépression et l'isolement social permettent d'identifier parmi les patients atteints d'une maladie coronarienne ceux qui courent le plus de risques, il est contraire à l'éthique de ne pas tenter de réduire ces facteurs.»

Ainsi, la découverte des liens entre les émotions et la santé signifie bien ceci: la pratique médicale qui s'attache à combattre les maladies graves ou chroniques, mais néglige les émotions des patients, n'est désormais plus adaptée aux réalités, et il est temps que la médecine exploite méthodiquement ces connaissances.

Enfin, pour les mêmes raisons, la recherche sur la santé doit élargir sa vision pour englober les émotions. On peut désormais s'appuyer sur des bases scientifiques pour affirmer qu'on peut améliorer l'efficacité médicale, tant au stade de la prévention qu'à celui du traitement, en soignant les gens physiquement et émotionnellement. Pas dans tous les cas, ni pour toutes les maladies, cela va de soi. Mais si l'on considère les données

réunies à partir de centaines de cas, on constate en moyenne une augmentation suffisante de l'efficacité des soins pour que la recherche dans ce domaine reçoive le support financier qu'elle mérite. Malheureusement, au sein de plusieurs organismes subventionnaires, l'idée que le mental puisse avoir une quelconque influence sur le corps est encore très mal reçue. Pour cette raison, il faudrait que des programmes particuliers de subventions soient créés pour assurer le support financier de la recherche sur la psychologie et la santé.

LE DÉFI LIÉ À UN NOUVEAU CONCEPT

L'intelligence émotionnelle est un concept nouveau qui pourrait révolutionner le domaine de l'éducation, de la santé et du travail. En dépit du grand intérêt populaire qu'elle suscite, la recherche sur l'éducation des émotions dans le grand public reste encore marginale et sans support financier. Pourtant, les données qui témoignent des conséquences désastreuses de l'ignorance émotionnelle dans notre société sont claires. Quand réagirons-nous? Pour citer Érasme, «le principal espoir d'une nation repose sur l'éducation appropriée de sa jeunesse». À cela, il conviendrait d'ajouter, par les temps qui courent, que le futur d'une société dépend aussi de l'éducation de ceux et celles qui servent de modèle à la jeunesse. Voilà tout un défi à relever en ce début du troisième millénaire. ◀

Références:

1. Herrnstein, R. et C. Murray. *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*, New York, Free Press, 1994.
2. Salovey, P. et Sluyter, D. *Emotional Development and Emotional Intelligence: Educational Implications*, New York, Basic Books, 1997.

Pour en savoir plus:

- Ellis, A. et Grieger. *Handbook of Rational-Emotive Therapy*, New York, Springer, 1986.
- Goleman, D. *L'intelligence émotionnelle: Comment transformer ses émotions en intelligence*, Paris, Éditions Robert Laffont, 1997.
- Weisinger, H. *L'intelligence émotionnelle au travail: Gérer ses émotions et améliorer ses relations avec les autres* Montréal, Les Éditions Transcontinental, 1998.
- Weiss, C.S. «Depression and immunocompetence: A review of the Literature», *Psychological Bulletin*, vol. 111, 475-489, 1992.

L'approche émo

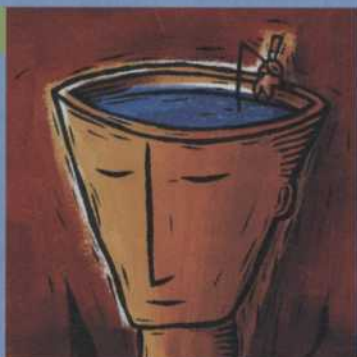
BRIGITTE BÉDARD

Du grand stoïcien grec Épictète, les tenants de l'approche émotivo-rationnelle n'auront retenu qu'une idée: «Ce qui trouble les hommes, ce ne sont pas les choses mais le jugement qu'ils portent sur ces choses.» En 1955, cette phrase, vieille de 2000 ans, a été le fer de lance du psychanalyste américain Albert Ellis dans l'élaboration d'une nouvelle forme de psychothérapie cognitivo-comportementale. Cette approche a été introduite au Québec par le psychologue Lucien Auger.

Il ne faut pas se tromper: l'approche émotivo-rationnelle (ÉR) n'est pas du positivisme. Il ne s'agit pas de changer bêtement une affirmation négative en une affirmation positive. C'est beaucoup plus complexe, mais à la fois très simple. Il suffit d'acquérir deux choses: des connaissances et de l'expérience. Le tout en cinq étapes. On a souvent reproché aux approches cognitives de «rationaliser» les émotions en les niant complètement. L'approche ÉR ne fait pas partie de cette catégorie. Certes, elle utilise l'intelligence cognitive rationnelle, mais dans le but de ramener un équilibre dans les émotions.

L'approche ÉR fonctionne d'abord avec un objectif, celui de diminuer l'intensité des émotions désagréables telles que l'anxiété, la peur, la colère, la jalousie. Le thérapeute procurera les moyens nécessaires à son client pour atteindre cet objectif. Rien de plus rationnel. Presque mathématique. Or on ne met pas pour autant l'émotion de côté, bien au contraire. En fait, c'est l'émotion ressentie par un individu qui lui permettra de se comprendre lui-même. En reconnaissant son émotion, une personne pourra, éventuellement, changer son comportement. Il s'agit d'une étape essentielle de l'approche ÉR.

S'il y a eu une émotion (par exemple, la culpabilité), c'est, selon Épictète, parce qu'il y a d'abord eu une idée, un jugement porté sur une personne, une chose ou un événement (l'approche ÉR parle «d'occasion»). La première étape consiste donc à trouver cette idée, c'est-à-dire



à clarifier l'interprétation que l'on se fait de la réalité, de l'événement qui s'est produit. Cette interprétation est consciente ou inconsciente. Si elle est inconsciente, le thérapeute aidera le client à retrouver l'idée.

Après avoir repéré l'idée qui engendre la culpabilité (Je n'aurais pas dû me mettre en colère parce que j'ai blessé mon ami), vient l'étape de l'analyse de l'idée, et non pas de l'émotion. Cette idée serait-elle le reflet d'une erreur

d'interprétation de la réalité? L'exercice se fait à l'aide de questions et de critiques (Tu es en train de me dire que tu n'aurais pas dû agir ainsi? que tu n'aurais pas dû te mettre en colère? Qu'est-ce qui le prouve?). Le thérapeute emploie la technique socratique: questionner et ne jamais affirmer. Seul le client a le droit d'affirmer quoi que ce soit afin de l'aider à faire germer la pensée réaliste appuyée sur des faits concrets.

C'est aussi en analysant l'idée que le client se rend vite compte que son interprétation est faussée. Le thérapeute, en effet, ramène l'idée dans un contexte réaliste en demandant des preuves des interprétations qui sont avancées (Tu es en train de me dire que la peine causée à ton ami prouve que tu as mal agi malgré le fait que tu étais incapable d'agir autrement à ce moment-là compte tenu des idées, des émotions et du contexte?). La confrontation des idées fausses ou irréalistes et de l'origine des émotions fait rapidement apparaître l'émotion comme exagérée, hors de proportion. Il arrive même qu'elle se dissolve complètement.

Une fois l'émotion culpabilité considérablement atténuée, le thérapeute reformule le dialogue intérieur du client (J'aurais aimé avoir agi autrement parce que je n'aime pas blesser mon ami). L'émotion qui émerge alors n'est plus de la culpabilité. Elle laissera place à de la tristesse, une émotion dite «appropriée», tout comme le regret ou l'ennui, parce qu'elle permet le changement. Par contre, l'anxiété, la culpabilité, l'hostilité, l'infériorité et le découragement, des émotions qui englobent à elles seules une soixantaine d'autres émotions, sont dites «in-appropriées» puisqu'elles paralysent l'indi-

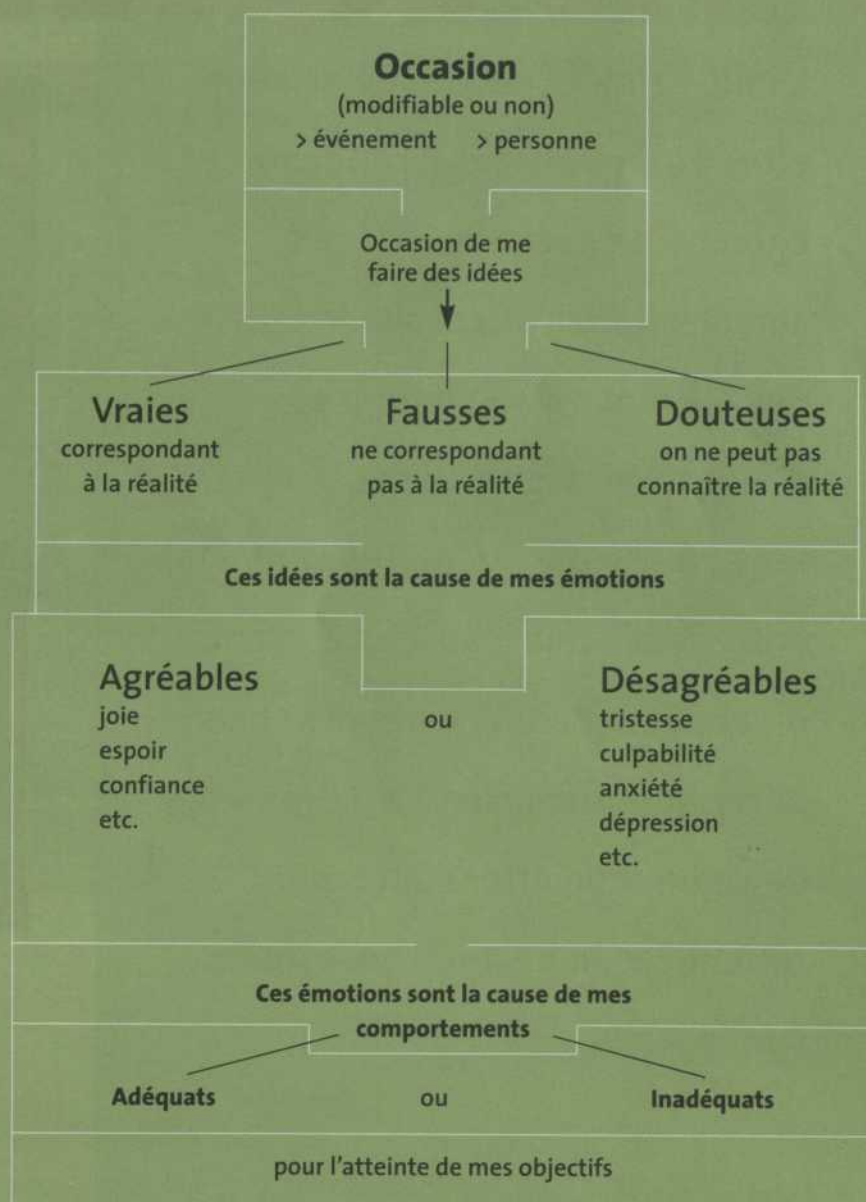
tivo-rationnelle

vidu. Ce n'est que lorsque l'intensité des émotions inappropriées a été diminuée qu'il devient possible d'entreprendre le travail qui mène à un changement de comportement.

Or c'est là la partie la plus difficile de la thérapie, selon Diane Borgia, directrice du Centre de traitement de la codépendance et des dépendances nocives (Cafat): « C'est à ce moment que le client a beaucoup de pain sur la planche. » Le thérapeute l'aide à prendre conscience de la manière dont il fonctionne (en thérapie individuelle ou de groupe et par des lectures, des exercices écrits ou d'action): il lui enseigne à reconnaître les idées précises qui causent ses émotions, à se poser les bonnes questions pour les reconnaître et à mettre en pratique des techniques d'auto-changement.

Bien sûr, c'est l'aidé, au bout du compte, qui prouvera l'efficacité de l'approche ÉR. Diane Borgia aime bien rappeler que c'est dans la vie de tous les jours qu'il faut mettre les techniques en pratique: « Le gros de la thérapie se fait à la maison, avec nos proches. Quand on a travaillé dix fois sa colère, son anxiété ou sa culpabilité en trois jours, sous les directives de son thérapeute, il est évident qu'on ne ressent pas l'émotion aussi intensément qu'auparavant. Il est impossible d'éliminer définitivement toutes ses émotions désagréables, mais on peut en réduire considérablement la durée, la fréquence et l'intensité. On devient alors autonome dans la gestion de ses émotions. Les résultats, qui peuvent être très rapides, sont à la mesure des efforts fournis. » ◀

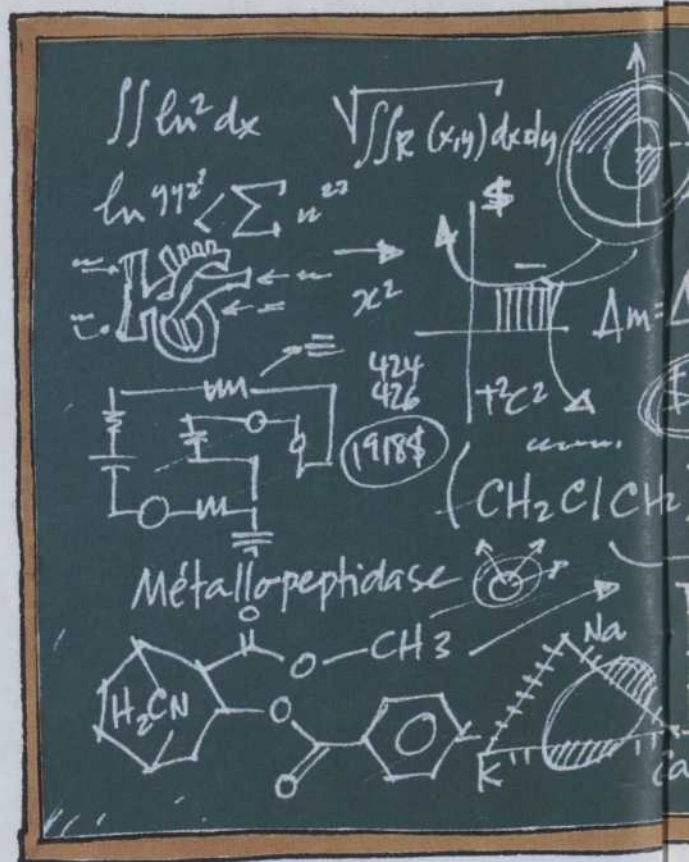
Mode de fonctionnement psychologique de l'être humain



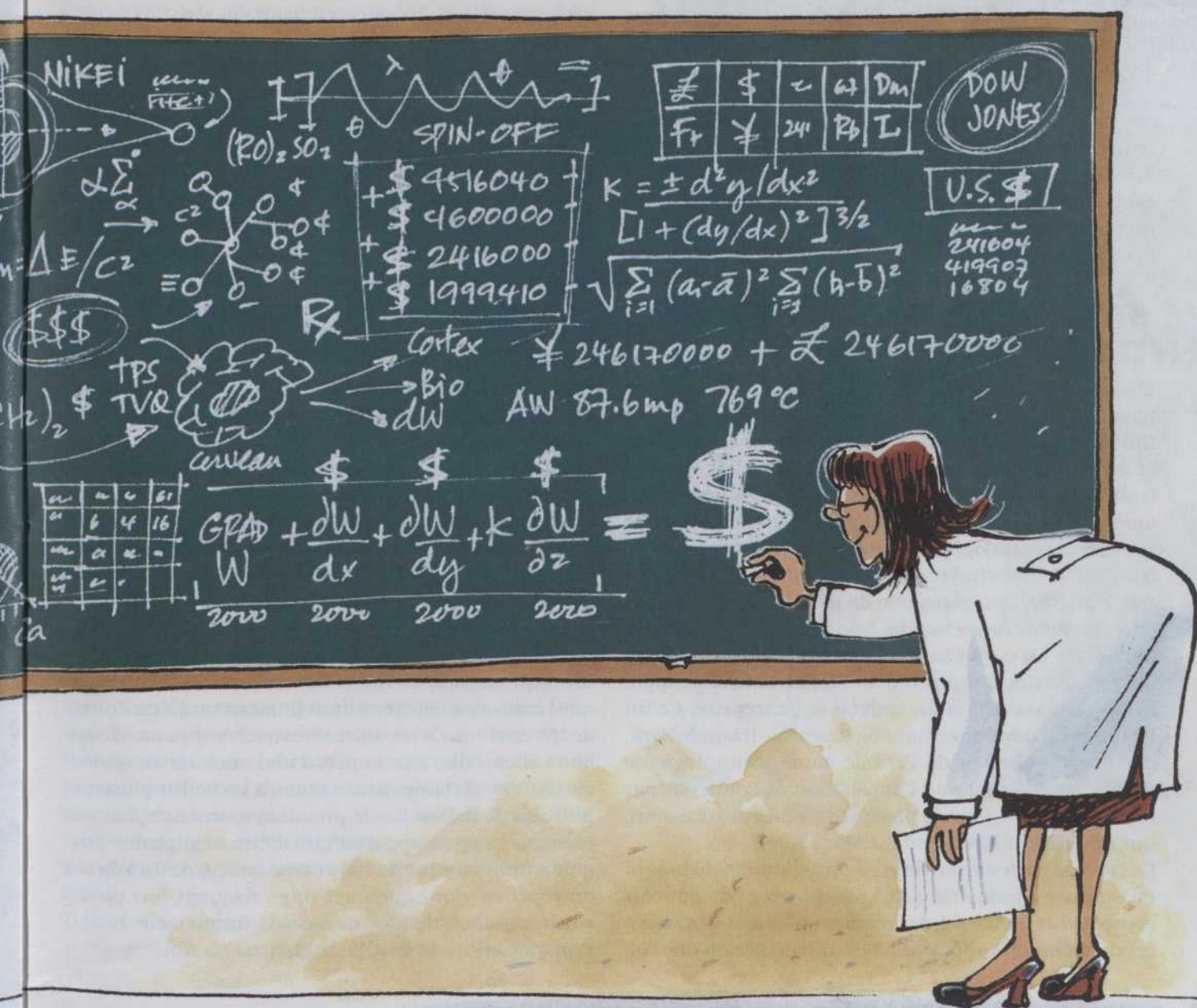
Les univers lancent

L'industrie et l'université se sont-elles enfin trouvées? La première cherche de nouvelles idées à commercialiser, la seconde recèle des trésors d'imagination et d'invention. Fruits de découvertes, les *spin-off* universitaires sont des entreprises nouveau genre ayant, de plus en plus, l'université comme partenaire financier. La patience est de rigueur en attendant les retombées, mais tous les espoirs sont permis.

ILLUSTRATIONS: JACQUES GOLDSTYN



sités se en affaires



Appriivoiser

ALEX NAVARRE | anavarre@FGSR.Lan.McGill.ca

Alex Navarre est directeur du Bureau de transfert de technologies de l'Université McGill et président des bureaux de liaison entreprise-université (BLEU) du Québec.

Le terme *spin-off*, utilisé quand on parle de démarrage d'entreprises dérivées de technologies universitaires, mérite qu'on s'y attarde car comme pour toute statistique sans définition, bien des interprétations sont permises. Au Québec, les *spin-off* sont considérées comme des entreprises résultant d'un transfert de technologie générée par un ou plusieurs inven-

teurs d'origine universitaire (professeurs, étudiants diplômés ou post-diplômés). Une nouvelle entreprise est créée, basée sur une technologie dans laquelle les inventeurs universitaires jouent un rôle de premier plan, surtout durant les premières années de l'aventure.

LES SPIN-OFF: PAYSAGES ET TENDANCES

Les modèles de *spin-off* sont aussi variés qu'il existe de pays et d'établissements d'enseignement. En Orient, la Chine est curieusement très avancée dans ce domaine et le développement des *spin-off* est tout à fait original (voir article p.45). En Occident, c'est dans les universités américaines, au cours de la dernière décennie, que le transfert technologique a vraiment pris son essor. Le partenariat avec l'industrie y a revêtu une forme souvent très intégrée, accompagnée de généreuses donations et de mandats de recherche importants. Déjà, vers les années 70, on voyait se tisser des partenariats allant au delà même des campus universitaires et faisant appel à des parcs de recherche université-entreprise. Ce fut l'époque du développement de Research Triangle Park, de Silicon Valley et du Parc de haute technologie de Boston, bien connu sous l'appellation de Route 128, par exemple. Puis le faste fit place aux vagues de récession, qui ralentirent l'avancement des projets.

Ce type de partenariat vient essentiellement du besoin qu'éprouve l'industrie de se ressourcer et de pouvoir compter sur un bassin de création en amont des activités de recherche appliquée. Les universités en ont vite

compris le double avantage. D'une part, les sujets de recherche commandités favorisent le contact avec la réalité ainsi que la transmission de connaissances de pointe entre l'industrie et les chercheurs universitaires. D'autre part, les chercheurs bénéficient d'une source additionnelle de financement pour des activités de plus en plus complexes et coûteuses, et de débouchés pour les étudiants. C'est donc une formule gagnant-gagnant que les universités canadiennes adoptèrent à leur tour, quoique plus lentement que leurs collègues du Sud.

LA RENTABILITÉ, UN SECRET BIEN GARDÉ

Comment établir, cependant, la rentabilité de ce partenariat? Nos économistes¹ ont chiffré l'impact économique brut de la recherche universitaire à 5 milliards de dollars ou 1 p. cent du PNB, se traduisant par 81 000 emplois, soit 0,5 p. cent de tous les emplois. Évidemment, les retombées directes et indirectes sont bien supérieures, mais ce chiffre donne un point de repère.

Les statistiques sur les retombées économiques ne révèlent pourtant qu'une partie de l'histoire. En effet, prend-on en considération l'apport de nos universités en terme de création d'emplois? On pense aux entreprises fondées par des étudiants qui décident de se lancer en affaires, parfois immédiatement après l'obtention de leur diplôme, parfois après quelques années d'expérience pertinente. Mais le phénomène nouveau des *spin-off* est le reflet même d'un secret des mieux gardé. Le nombre approximatif de nouvelles entreprises technologiques créées au Québec annuellement serait de l'ordre de 150 environ. Or les universités québécoises ont contribué à elles seules à créer près d'une trentaine de *spin-off* en 1997-98, certaines ayant réussi à recueillir plusieurs millions de dollars dès la première tournée de financement. Cet apport apparaît loin d'être négligeable lorsqu'on tient compte de l'avantage concurrentiel de ces entreprises, dont quelques-unes risquent fort de devenir nos chefs de file au cours du futur siècle. Faut-il rappeler le cas de BioChem Pharma?

les spin-off

Au Québec, depuis les années 80, on a assisté au déploiement d'une infrastructure de recherche périphérique par rapport aux universités avec nombre de laboratoires d'envergure: le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), l'Institut des matériaux industriels (IMI), l'Institut national d'optique (INO), l'Institut de recherches en biotechnologies (IRB), etc. Ceux-ci ont réussi, dans certains cas, à essaimer par le biais d'incubateurs et de *spin-off*.

La recherche gouvernementale a aussi permis de mener des activités de transfert de technologies. Notons les efforts du groupe Federated Partners in Technology Transfers, qui réunit nombre d'intervenants gouvernementaux et qui vise à promouvoir les meilleures pratiques dans ce secteur.

LA SCIENCE QUI REND MILLIONNAIRE

Les chances de réussite d'une *spin-off* universitaire sont étroitement liées à quatre ingrédients gagnants: une technologie dite «plate-forme», un procédé ou un produit, du capital et une équipe de direction solide pour lancer le projet. Cette responsabilité partagée est le ferment nécessaire aux *spin-off*. Il est rare que le chercheur à l'origine de l'invention quitte l'université, mais diverses formules permettent d'opérer des transferts de technologies.

Les universités ont appris que ce processus requiert de la flexibilité. Dans la pratique, cela se traduit par des congés sans solde, des années sabbatiques ou simplement un dégagement partiel de responsabilités. Cela signifie aussi que ces entités fragiles sont incubées partiellement dans un laboratoire universitaire avant de prendre leur envol dans un incubateur structuré ou comme jeune entreprise avec un vrai bail. Enfin, cela veut souvent dire qu'un étudiant post-doctoral passera à la *spin-off* et que le chercheur dirigera le comité scientifique.

Les universités ont aussi appris l'importance de la saine gestion de la propriété intellectuelle. Celle-ci



leur revient en principe, mais elles en partagent les bénéfices commerciaux avec les chercheurs. Dans ce contexte, la plupart se sont dotées de politiques en matière de répartition des produits commerciaux de cette propriété intellectuelle, répartition qui, au Québec, est fort généreuse envers les chercheurs. Tout cela fait en sorte que nos universitaires créateurs et entrepreneurs peuvent devenir millionnaires presque instantanément... sur papier. Ils forment ainsi un très nouveau modèle, et personne ne s'est encore vraiment penché sur les effets que cela pourrait avoir sur le fonctionnement futur de nos établissements d'enseignement. Chose certaine, cette nouvelle réalité devrait avoir un impact positif sur l'attraction vers des carrières scientifiques de haut niveau.

Dans ce processus, les universités protègent aussi le droit des étudiants à la propriété intellectuelle et aux bénéfices issus de la commercialisation. Nombre d'étudiants profitent déjà de certains de ces avantages. Cette démarche s'inscrit parfaitement dans la mission des universités de diffuser le savoir pour l'avancement de la science, et de trouver des débouchés aux étudiants. Si l'effet d'attraction devient réalité, ce phénomène pourrait résoudre l'une des grandes problématiques de l'heure, soit le manque d'attrait que semblent présenter les vocations scientifiques pour les jeunes.

PLUS D'ARGENT POUR LES BLEU

Lorsqu'on parle de transfert de technologies, on renvoie tout de suite aux BLEU, les bureaux de liaison entreprises-universités. Uniques au Québec, les BLEU font office d'intermédiaires entre nos chercheurs (cachés parfois dans leurs tours d'ivoire) et les directeurs de recherche industrielle. C'est en 1987 que les BLEU ont vu le jour avec un financement modeste de départ du CNRC. Ils forment maintenant un réseau qui s'étend à tous les centres universitaires du Québec, soit quatorze en tout.²

Les attentes aussi bien des chercheurs que de l'entreprise privée et des gouvernements à l'égard des BLEU ont souvent excédé les moyens mis à leur disposition par les universités. D'où la désillusion qui a pu en résulter, et le nouveau défi que les BLEU entendent bien relever. Le financement de ces bureaux n'a pas été à la hauteur dans un environnement universitaire où la décroissance était de mise et où les priorités allaient à la formation et à la recherche, mais pas nécessairement au partenariat avec l'entreprise ni à la commercialisation des inventions.

Par ailleurs, les BLEU se sont vu confier au cours des ans toutes les activités qui ne cadraient pas nécessairement dans le moule administratif des universités, soit les relations externes, le montage de chaires industrielles, les contrats de recherche commandités, l'évaluation, la protection et la valorisation des inventions et parfois même l'administration des subventions de recherche. Plus récemment, les BLEU ont ajouté à leur mandat le démarrage d'entreprises, et souvent, la recherche de leur financement initial.

L'université jouant un rôle de plus en plus important comme l'une des courroies vitales du développement technologique et économique de la nation, il apparaît tout aussi légitime de se questionner sur le bien-fondé des sources de financement dont elle pourrait disposer, notamment en ce qui a trait aux activités de nature plus commerciale comme celles des BLEU. En effet, sans l'apport des universités, il manquerait un maillon de la chaîne de l'innovation. Les statistiques récentes prouvent bien à elles seules cet apport direct en termes de démarrage de nouvelles entreprises dans les secteurs de haute technologie.

La question est donc de savoir si le risque que les universités assument à ce titre ne devrait pas être partagé avec des partenaires économiques qui ont cette vocation. Les BLEU de l'Ouest canadien ont réussi à convaincre leurs gouvernements provinciaux d'investir massivement dans leurs activités et, grâce à cet apport, ils ont pris une avance relative dans leur domaine. Ici, au Québec, avec l'appui de la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec (CREPUQ), ils ont entamé une démarche dans ce sens. Le questionnement doit se poursuivre: n'est-il pas dans la mission des universités de s'assurer de l'optimisation du transfert technologique des recherches qui découlent de leurs activités? Et si tel est le cas, quels sont les ministères qui devraient être interpellés?

L'INVESTISSEMENT: UN PARADOXE

L'intensité de l'effort de commercialisation des universités est quelque peu préoccupante: les coûts annuels de la recherche universitaire au Québec (incluant ceux des hôpitaux affiliés) sont de l'ordre de 1 milliard et le nombre d'inventions ayant un potentiel de commercialisation serait de l'ordre de 400, ce qui est près du double de ce que les BLEU arrivent présentement à capter. Nous pouvons aussi estimer que les investissements des universités au titre de l'exploitation de la pro-



Le nombre approximatif de nouvelles entreprises technologiques créées annuellement serait de l'ordre de 150 environ au Québec.

priété intellectuelle, y compris les activités contractuelles, sont de l'ordre de 3 millions annuellement. Les universités du Québec n'investissent donc que 0,30 p. cent de leur budget de recherche dans la commercialisation de ce qui en résulte. Peu d'entreprises participant intensivement à la R-D pourraient se permettre à long terme d'investir si peu dans la commercialisation d'un des biens les plus précieux pour leur renouvellement et leur positionnement stratégique à long terme. Et ce manque d'investissements n'est pas sans conséquences pour notre déficit commercial sur le plan technologique.

Par ailleurs, le bassin de la grande région de Montréal et le Québec dans son ensemble bénéficient de l'une des plus grandes concentrations de capital de risque en Amérique du Nord. Nous avons à notre disposition toute une gamme de fonds, spécialisés ou non : fonds sectoriels, fonds de démarrage, de financement mezzanine et de pré-démarrage. De plus, certaines universités ont aussi concrétisé des partenariats avec de tels fonds, comme Polyvalor qui viendra appuyer et compléter les activités de pré-démarrage à partir des inventions de l'École Polytechnique (voir article p. 46).

Le paradoxe? Nos investisseurs de capital de risque recherchent de bons projets, les universités sont sous-financées pour permettre d'effectuer efficacement le transfert de technologies, et les expériences récentes démontrent les avantages considérables qui peuvent découler de ce processus lorsqu'il est mené de façon efficace. Le potentiel d'exploitation des technologies et inventions en provenance du milieu universitaire au Québec a été entamé, comme en témoigne le nombre récent de *spin-off*. Mais bien du chemin reste à faire.

IMPACTS ET ENJEUX DES SPIN-OFF

L'impact des *spin-off* sur l'avenir des universités sera sans doute considérable, surtout, selon certains, en raison de leur apport financier. C'est un débat que nous n'aborderons pas directement ici. Car si nous souhaitons

la naissance de quelques autres BioChem Pharma, nous sommes aussi conscients que nombre de ces *spin-off* ne résisteront pas dans le temps ou auront un avenir bien plus modeste. C'est donc là un facteur négligeable à court terme. En fait, une étude du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG), intitulée *Research means business* et portant sur 82 *spin-off*, chiffre leur impact à près de 10000 emplois. Un recensement du Conseil national de recherches du Canada (CNR) sur les *spin-off* universitaires porte leur nombre à environ 260 actuellement. En terme de création d'entreprises technologiques, ce phénomène est donc loin d'être négligeable.

Autre facteur d'importance, le rôle des universités, qui en est un de précurseur, d'incubateur et souvent de vrai capital de risque. En effet, il n'est pas rare de voir l'université ou le chercheur assumer les coûts de développement initial, de montage initial et de protection initiale de la propriété intellectuelle.

Il est permis de spéculer quant au futur. D'une part, constatons que dans certaines universités, plus de la moitié des contrats de recherche commandités proviennent de *spin-off*. Ceci a un effet d'entraînement pour la pérennité des octrois de recherche et, dans un sens, viendra compléter nombre de programmes et d'octrois gouvernementaux.

D'autre part, les *spin-off* tissent un lien direct entre une entreprise et l'université, ce que les universités ont toujours rêvé de faire sans y arriver vraiment. L'avenir dira si ce lien, à mesure que le professeur se détachera de la *spin-off*, pourra être maintenu.

Évidemment, de tels changements entraînent de nouvelles situations pour les administrateurs des universités. Leurs politiques devront s'adapter. Les conflits d'intérêt ou de vision entre le chercheur universitaire et l'actionnaire qu'il est devenu, sont inévitables. Des mesures visant à protéger les étudiants dont les travaux se trouvent associés à ces chercheurs sont aussi nécessaires.

Certains pourraient penser que la vocation même du chercheur est compromise. C'est mal connaître la nature propre des scientifiques et des chercheurs universitaires. Peu d'entre eux choisissent d'ailleurs la voie d'une

présidence ou d'une association à long terme avec une *spin-off*. En général, l'association vise au transfert efficace des connaissances, mais les chercheurs, après parfois une période normale d'hésitation, reviennent généralement à leur vocation première.

Les chercheurs sont accompagnés dans leur démarche par leur établissement d'enseignement, qui négocie généralement en leur nom les accords de transfert de technologie par voie de licences. Les universités partagent aussi avec eux les bénéfices qui pourraient découler de ces transactions. Les formules de partage diffèrent d'un établissement à l'autre, mais la plupart sont publiques. Par exemple, à l'Université McGill, près des deux tiers du produit de tels accords reviennent aux chercheurs. Les étudiants inventeurs bénéficient aussi de cette couverture.

Quant à l'université elle-même, elle n'est la chasse gardée de personne. Le concept de liberté d'expression doit y être immuable. Mais le volant économique qui en résulte fait en sorte que les synergies sont évidentes et créent un climat de renforcement mutuel. Il est clair que l'objectif de l'université est de fournir une formation de haut calibre et, afin de maintenir ce niveau, d'effectuer des recherches à la pointe du savoir. Une des conséquences de ces activités est la production de propriétés intellectuelles de qualité et à haut potentiel commercial ainsi que l'insertion dans le tissu économique du pays. La création d'emplois de haut niveau n'en est qu'une résultante, sans que celle-ci soit triviale, cependant. En effet, la création d'entreprises technologiques témoigne de la vitalité et de la contribution sans égale des universités dans ce domaine.

POUR UN FINANCEMENT GOUVERNEMENTAL

Au Québec, les activités des universités dépendent essentiellement des politiques gouvernementale, que ce soit pour les octrois de recherche, pour les fonds propres d'exploitation, pour les chaires universitaires, pour les frais de scolarité, etc. Que les BLEU puissent obtenir du financement de ministères à vocation économique ne serait pas impensable. Et il nous apparaît que si le gouvernement est déterminé à améliorer la mise en valeur des inventions en provenance des milieux universitaire et hospitalier, une telle approche serait souhaitable.

Fait encourageant, au niveau national, le Conseil consultatif des sciences et de la technologie vient de former le Groupe d'experts sur la commercialisation des résultats de la recherche universitaire. Sa mission:

«Formuler, d'ici un an, une vision et une stratégie pour guider les activités de commercialisation des universités canadiennes au cours des cinq années à venir».

Les gouvernements, particulièrement le gouvernement du Québec, voudront sans doute examiner la manière dont on pourrait rattraper ou tout au moins enrayer le retard pris par nos universités dans ce domaine. Peut-on se permettre d'ignorer le dépistage de l'innovation, de ne pas aider les chercheurs à en évaluer le potentiel commercial ou le besoin de protection en termes de brevets ou d'autres formes de protection de la propriété intellectuelle? Peut-on ne pas exploiter à son plein potentiel le patrimoine technologique des universités, qui représente un tiers du patrimoine technologique du Québec, et pas n'importe quel tiers?

Un programme fédéral (CRSNG) aide quelques universités dans la gestion de la propriété intellectuelle. Ce programme n'est doté que de 3 millions de dollars pour l'ensemble du Canada.

Étant donné la problématique fondamentale des universités vis-à-vis leurs sources de financement vouées à l'éducation, le gouvernement provincial, par le biais de ministères à vocation économique, apparaît comme le premier maillon d'une nouvelle approche qui reconnaîtrait le rôle des universités à l'égard du transfert de technologies. Cette reconnaissance pourrait être accompagnée d'un programme d'aide visant à renforcer les BLEU, le tout s'inscrivant dans une démarche d'appui plus global à la commercialisation de l'innovation dans les universités. Une telle démarche a déjà fait l'objet d'une recommandation du Conseil de la science et de la technologie dans sa publication de décembre 1997 *Pour une politique québécoise de l'innovation*.

Les universités reconnaissent que la fonction de transfert technologique est importante puisque dans le cycle des coupures budgétaires, ces activités sont demeurées. Mais les universités ont aussi à réévaluer leur mandat. À cet égard, soulignons que l'Université Laval a retenu le transfert technologique comme l'un des trois axes de sa mission, les deux autres étant évidemment la formation et la recherche. ◀

1. Fernand Martin, Université de Montréal, *Dossier Recherche* de l'Association des universités et collèges du Canada (AUCC), vol. 2, n° 3, mars 1998.

2. Adresses des BLEU du Québec:

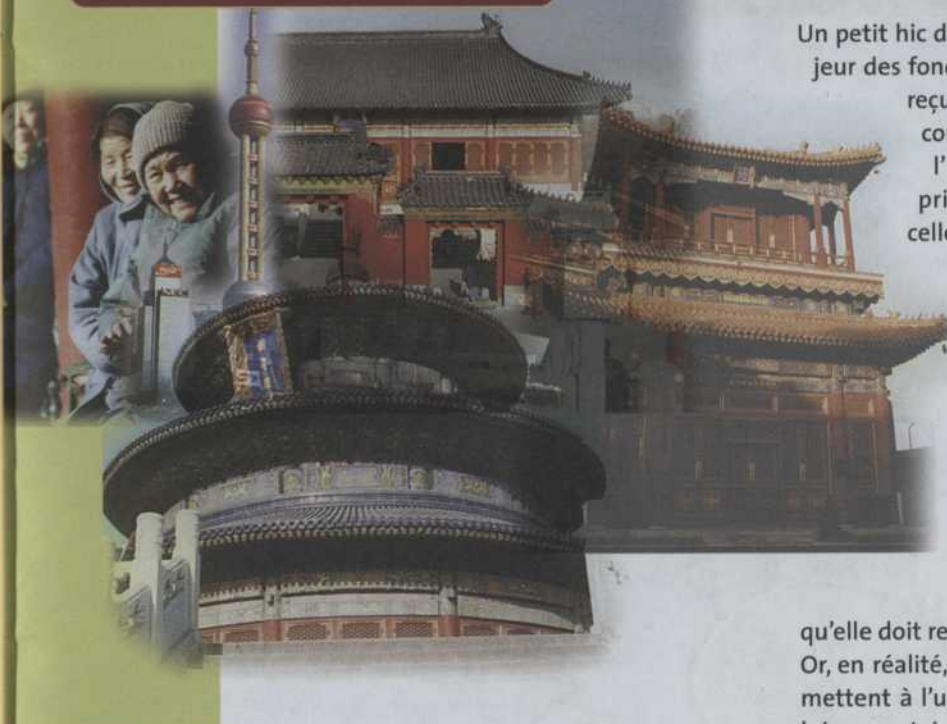
<http://www.quebec.ca/decsr/WWWliste.HTML>

Manuel virtuel de transfert de technologie:

<http://www.quebec.ca/decsr/Gestion.tech.html>

En Chine, des *spin-off* pour financer les universités¹

BRIGITTE BÉDARD



PHOTOS : MARIE-CLAUDE HECQUET ET GÉRALD CHAMBERT

Au début des années 80, le gouvernement chinois coupait de moitié les subventions accordées aux universités. Le besoin d'argent est vite devenu une priorité. Le gouvernement chinois encouragea alors les universités à fonder leurs propres compagnies afin de s'autofinancer : on lançait des incitations fiscales et on accordait le soutien institutionnel nécessaire pour faciliter la création d'une foule d'entreprises technologiques liées à une université. En 1989, on comptait 1 704 *spin-off*. En 1993, il y en avait plus de 10 000. En 1983, seulement dans la zone industrielle de haute technologie de Beijing, elles étaient une dizaine; en 1993, elles s'y chiffraient à 3 000 !

Un exemple : l'Université Beijing. En 1986, les enseignants et les administrateurs de l'université créaient une société à partir d'une technologie d'impression. Vers la fin de la décennie, on enregistrerait les premiers profits. En 1995, le chiffre d'affaires annuel atteignait 500 millions de yuans, soit près de 100 millions de dollars canadiens. L'année dernière, on regroupait une trentaine d'entreprises sous l'égide du vaste conglomérat Founder, travaillant à la fois dans les secteurs industriel et immobilier, sans oublier la médecine, la pharmacie et l'électronique.

Un petit hic dans tout cela ? Oui. Étant donné le rôle majeur des fondateurs de l'entreprise, ceux-ci ont très mal reçu les revendications de l'université en ce qui concerne les revenus de la société. C'est que l'Université Beijing a toujours gardé la propriété de Founder. Malgré les tentatives de celle-ci pour clarifier son pourcentage de capital, elle n'a pas réussi à s'entendre avec l'université sur la répartition de ses actions. Selon son contrat, la société doit en verser 33 p. cent à l'université. De façon très informelle — et tout à fait dans le style chinois — elles se sont mises d'accord pour 10 p. cent alors que la norme se situe à 20 p. cent. Il faut dire que Founder, comme toutes les sociétés appartenant aux universités, est exemptée de l'impôt sur le revenu puisque c'est à l'université qu'elle doit rendre des comptes.

Or, en réalité, ce sont les entreprises de Founder qui permettent à l'université de pouvoir survivre. En 1995, elles lui rapportaient 32 millions de yuans — ce qui procurait un grand soulagement à l'université puisque la Commission de l'État, en 1992, avait diminué ses subventions, n'alléguant que 70 millions de yuans pour des besoins de fonctionnement de 120 millions.

Comme si les problèmes d'argent ne suffisaient pas, on a pu remarquer une forte tendance au favoritisme. Les fonds de recherches et de développement profitent grandement des revenus des sociétés commerciales, mais de façon inégale, selon le champ d'étude. Les sciences humaines — évidemment — sont les premières à ne pas profiter des rentrées d'argent. Et les sciences politiques sont très loin des sciences appliquées et de la technologie, en matière de capitalisme. Autre tendance, autre problème : un certain penchant pour les compagnies gérées par les universités à n'embaucher que des employés et des étudiants diplômés de leur propre université. Qu'arrive-t-il aux autres ? Ils restent au bas de l'échelle, entraînant ainsi une plus grande difficulté de coopération entre les instituts de recherche et leurs chercheurs. ◀

1. Ce texte est une adaptation résumée de l'article intitulé « Mot d'ordre : essaimage tous azimuts », par Corinna-Barbara Francis, *La Recherche*, n° 313, octobre 1998, p. 68-76.

Le capital de risque

PHILIPPE GAUTHIER

Le financement d'une *spin-off* universitaire n'est pas sans risque. En général, ces entreprises demandent beaucoup d'attention, ne rapporteront de l'argent qu'à très long terme, si elles en rapportent, et en attendant, elles coûtent très cher... Les institutions financières, comme RoyNat ou Investissement Desjardins, ainsi que les bailleurs de fonds à but non lucratif, tels la Banque de développement du Canada (BDC), les sociétés Innovatech ou le Fonds de solidarité de la FTQ, ne sont pas très chauds à l'idée de financer des *spin-off* universitaires: pour être admissible, il faut en général que l'entreprise ait déjà un produit sur le marché ou à tout le moins fourni une «preuve de concept», c'est-à-dire un essai convaincant en éprouvette ou à une échelle réduite. Innovatech du Grand Montréal, par exemple, a participé à différentes tournées de financement pour des *spin-off* universitaires, tels Nexia fondée par un ancien professeur de l'Université McGill, mais jamais au démarrage initial (impliquant l'organisation du plan d'affaires et les brevets), parce qu'on jugeait ne pas pouvoir fournir l'encadrement nécessaire aux aspirants entrepreneurs. Pour cela, il faut recourir à des fonds spécialisés.

LES FONDS SPÉCIALISÉS

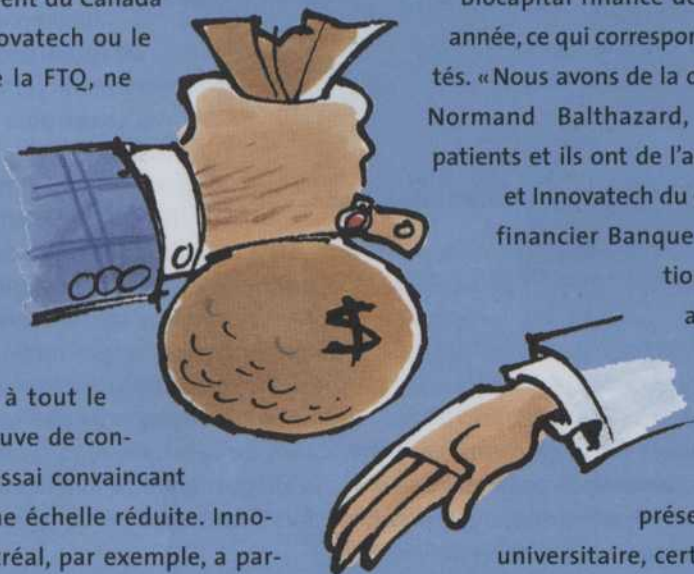
Biocapital, fondée en 1990, est le premier fonds spécialisé au Québec. Son président et chef de la direction Normand Balthazard se rappelle les débuts: «Alors qu'aux États-Unis, on trouvait du capital de risque en

biotechnologie depuis 1978, il n'existait au Québec que très peu d'entreprises dans lesquelles on pouvait investir et pratiquement pas d'investisseurs intéressés.» Autre première, le financier s'adjoint un scientifique, formant une équipe apte à évaluer le potentiel technologique des entreprises. En trois ans, il a su démontrer le potentiel et il a mobilisé 10 millions de dollars.

Biocapital finance de deux à trois *spin-off* par année, ce qui correspond à 25 p. cent de ses activités. «Nous avons de la chance, au Québec, affirme Normand Balthazard, les investisseurs sont patients et ils ont de l'argent.» Le fonds de la FTQ et Innovatech du Grand Montréal, le Groupe financier Banque Royale et la Banque Nationale du Canada, comptent au nombre des investisseurs institutionnels chez Biocapital.

Pour augmenter leur présence dans le financement universitaire, certains grands bailleurs ont lancé un fonds de démarrage appelé T²C², qui signifie Transfert Technologies Commercialisation Capital. Aux fondateurs initiaux, Sofinov et la Banque de développement du Canada, s'est rapidement ajoutée la société Innovatech du Grand Montréal. Quelques mois plus tard, Canadian Medical Discovery Funds de Toronto a également investi dans ce nouveau fonds. T²C² dispose actuellement d'une somme de 62,5 millions de dollars et participe au démarrage de nouvelles entreprises dans le domaine des sciences de la santé et des technologies de l'information.

T²C² fonctionne en deux étapes. Au départ, elle signe une entente pour une année environ avec les entrepreneurs et les institutions. Pendant cette période, elle



flirte avec l'université

participe au financement des activités, dépose des demandes de brevets si nécessaire et assure la rédaction d'un plan d'affaires. L'investissement est alors de l'ordre de 300 000 \$. Si les résultats sont satisfaisants, T²C² enclenche la seconde étape, celle de trouver le financement de l'ordre de 3 à 4 millions de dollars.

Les critères de choix? Principalement la qualité de la science et sa rentabilité potentielle, mais aussi... la tête du chercheur. « Il nous est arrivé de refuser de la bonne science parce que nous pensions avoir du mal à nous entendre avec le chercheur », reconnaît Bernard Coupal, directeur de T²C².

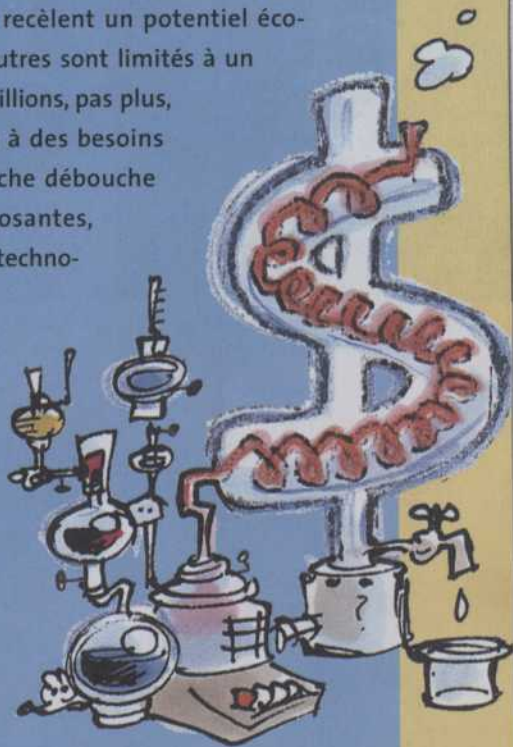
Depuis sa fondation en mai 1997, l'organisme a lancé 18 projets, soient 11 en sciences de la santé et 7 en technologies de l'information, surtout des *spin-off* universitaires. Pour les sciences de la santé, le retour sur l'investissement prendra sans doute quelques années tandis que dans le cas des technologies de l'information, le rendement peut être beaucoup plus rapide.

Une des dernières-nées en matière de capital de risque associe l'École Polytechnique et le Fonds de solidarité: Polyvalor est active depuis décembre 1997 et dispose d'un fonds de 4 millions de dollars, dont 2 500 000 pour son fonctionnement et le reste pour le pré-démarrage des entreprises. Elle a déjà créé neuf nouvelles entreprises; six autres projets sont sur le point d'aboutir. En plus de l'incontournable plan d'affaires, Polyvalor s'occupe des demandes de brevets et des études de marché. « Notre rôle consiste à organiser l'entreprise, affirme Denis Beaudry, p.-d.g. de Polyvalor. En général, les professeurs ne veulent pas quitter Poly pour la gérer. Ce sont souvent les assistants de recherche et les étudiants au doctorat qui se laissent tenter. » Et les prévisions? « Les entreprises qui démarrent ne font pas des fortunes, poursuit Denis Beaudry. Parmi les projets que nous allons

lancer, 20 à 30 p. cent recèlent un potentiel économique majeur. Les autres sont limités à un chiffre d'affaires de 5 millions, pas plus, parce qu'ils répondent à des besoins très pointus. La recherche débouche souvent sur des composantes, pas forcément sur des technologies complètes. »

À l'Université Concordia, Univenture est un peu moins qu'un fonds de capital de risque, mais un peu plus qu'un simple BLEU. Il s'agit d'une corporation fondée en juin 1996, sans capitaux propres, mais ayant un droit de premier regard sur toutes les découvertes effectuées à Concordia. Univenture évalue le potentiel de l'invention, puis rédige un plan d'affaires. On cherche ensuite un partenaire privé prêt à acheter les brevets. En cas d'échec, on fonde une *spin-off*. À ce jour, les résultats sont modestes: une seule entreprise, un seul transfert de technologie. Mais Univenture ne coûte presque rien: elle partage employés et locaux avec Martinex, une société analogue, mais en cours de réorganisation, qui relève de l'Université Mc Gill.

Bref, le financement de *spin-off* universitaires reste une activité à haut risque, qui fait fuir les prêteurs conventionnels. La nouvelle génération de fonds spécialisés s'attaque à cette lacune, mais sans la combler tout à fait. ◀



Des *spin-off* à l'avant-garde révolution

JEAN-BENOÎT LEGAULT

Ces dernières années, on a assisté à un foisonnement de *spin-off* universitaires au Québec et le mouvement se poursuit. Depuis deux ans, le secteur biomédical est en pleine expansion. Voici des portraits de *spin-off* récemment issues des universités québécoises. Si les chercheurs parlent volontiers de leurs travaux, ils se font en général plus discrets quant aux ententes de partenariat avec leur université d'origine, mais dans tous les cas présentés ici, l'université détient des actions de l'entreprise qu'elle a contribué à mettre au monde.

québécoises e de la biologique



Infectio diagnostic inc. (IDI) Université Laval 1995

Une méningite bactérienne peut handicaper ou même tuer une personne en moins de 36 heures. Un problème de taille se pose toutefois: les médecins ne seront certains du diagnostic que quelques jours plus tard... Il faut en effet attendre que les bactéries aient révélé leur identité en se multipliant en laboratoire. Puisque ce délai inacceptable met la vie du patient en danger, les médecins n'ont d'autre choix que de le bombarder d'antibiotiques pour parer à toute éventualité.

Cette approche — la seule dont disposent les médecins pour le moment — présente trois inconvénients importants: les antibiotiques à large spectre ont souvent des effets toxiques indésirables, ils sont plus coûteux et les bactéries qui y sont exposées développent une résistance. Ne serait-il pas beaucoup plus efficace pour un médecin de pouvoir diagnostiquer rapidement la présence ou l'absence de bactéries, ainsi que leur type, ce qui permettrait de savoir si elles sont résistantes aux antibiotiques? Ces moyens, Infectio diagnostic inc. pense pouvoir les offrir aussi tôt que l'an prochain. La technologie a été développée au Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL) depuis quinze ans. C'est la même que celle utilisée dans l'identification de virus comme le VIH, mais appliquée aux bactéries et aux champignons.

«Présentement, nous pouvons identifier 90 p. cent des bactéries responsables des infections chez les humains et 80 p. cent des champignons», affirme le président d'IDI, Pierre Coulombe. Tout repose sur l'ADN: celui de chaque bactérie contient des portions qui lui sont aussi spécifiques que les empreintes digitales le sont pour un être humain. Une fois ces sections d'ADN répertoriées, il devient possible d'identifier une bactérie en environ une heure. Le médecin peut ensuite décider de l'antibiothérapie la plus efficace.

«Nous passerons d'une gestion empirique à une gestion proactive des infections en donnant aux médecins les outils pour poser un diagnostic dans un laps de temps compatible avec le traitement.»

En décembre 1996, l'Université Laval, en échange d'une renonciation à ses droits de propriété intellectuelle sur cette innovation, a acquis 7 p. cent du capital-actions de l'entreprise, soit une valeur de 1,75 million de dollars. Il s'agissait d'une première en termes d'actionnariat dans cette université, quelques mois avant l'entente du même ordre avec le Groupe Pyrovac (voir article p. 54).

Biosyntech École Polytechnique 1995

«Quand on voit grand, on risque de devenir grand. Quand on voit petit, on est sûr de rester petit.» C'est sur cette base que depuis mars 1995, Amine Selmani échauffe Biosyntech, une entreprise où il travaille à mettre au point un nouveau système d'administration de médicaments. Composé à 97 p. cent d'eau, l'autre 3 p. cent étant un polymère et la substance à administrer, son produit est injecté sous forme liquide dans le corps, où il se solidifie instantanément.

Par la suite, la substance diffuse lentement à mesure qu'elle s'échappe du gel qui se dégrade. Cette innovation permet de cibler très précisément la maladie à traiter en injectant directement le médicament plutôt qu'en l'administrant par les voies normales, cette dernière méthode entraînant souvent des effets secondaires indésirables — pensons aux nausées à la suite d'une chimiothérapie.

«Parce que le médicament ne circule pas dans tout le corps et n'est pas digéré par le foie, on peut en utiliser une quantité moindre et obtenir de meilleurs résultats», explique M. Selmani, président de Biosyntech. En théorie, il devient possible de traiter un cancer localisé, par exemple, au foie ou à la rate, sans affecter d'autres autres organes.

Le système pourrait même venir au secours des gens qui ont des cartilages endommagés. Des cellules de cartilage intactes, extraites du cartilage du patient, peuvent être multipliées en laboratoire avant d'être réinjectées dans l'articulation malade. Ce volet est le plus avancé et des études sur des animaux sont déjà en cours. Avec un peu de chance, M. Selmani croit que la technologie pourrait arriver sur le marché d'ici deux ans.

Le travail de Biosyntech produit toutefois déjà des retombées indirectes puisque, dans le cadre de sa R-D, elle a mis au point le premier outil arthroscopique permettant une mesure objective du degré de dégénérescence du cartilage.

BioArtificiel Gel Technologie (Bagtech) 1996 Université du Québec à Montréal

L'hydrogel sur lequel travaille l'entreprise Bagtech depuis environ deux ans et demi est composé d'un biopolymère, d'une protéine végétale et de polyéthylène glycole. Liées chimiquement, ces deux substances

forment un hydrogel super-absorbant qui gonfle jusqu'à contenir 96 p. cent d'eau. Grâce à ses propriétés de diffusion inégales, l'hydrogel pourrait en théorie se prêter à une multitude d'applications. Sous forme de film, il pourrait être utilisé pour nourrir une greffe de peau le temps que celle-ci prenne, pour traiter des maladies de la peau ou pour servir de pansement cutané en vue de favoriser la guérison. Sous forme de microparticules, et même éventuellement de nanoparticules, il deviendrait un moyen idéal de procéder à une libération contrôlée de médicaments par inhalation.

«Les médicaments inhalés sont métabolisés moins rapidement et agissent plus efficacement, puisqu'ils parcourent toute la circulation avant d'être éliminés par le foie, explique Guy Fortier, président-directeur général de Bagtech et professeur à l'UQAM. Ils sont présentement administrés sous forme de poudre sèche. Or, parce qu'il est aqueux, l'hydrogel est moins abrasif et plus compatible avec les voies respiratoires.»

L'avenir de ce produit dépendra toutefois en grande partie de ce que les autorités réglementaires en penseront. En effet, si l'hydrogel est classé comme un appareil médical combiné à une thérapeutique, les études pré-cliniques ne seront pas requises et il pourrait arriver sur le marché assez rapidement. S'il tombe dans la catégorie des appareils médicaux combinés à un médicament, il devient alors une nouvelle drogue et le processus est beaucoup plus long et coûteux. Mais Bagtech a compris depuis longtemps que la patience est une vertu: le brevet demandé aux États-Unis au mois de décembre 1993 n'a été approuvé que quatre ans plus tard.

Néokimia 1997

Université de Sherbrooke

Le nom dit tout: Néokimia, nouvelle chimie. Active seulement depuis le mois de janvier 1997, l'entreprise s'appuie sur les recherches du professeur Pierre Deslongchamps. Ce dernier enseigne à l'Université de Sherbrooke depuis plus de trente ans et il est membre de la prestigieuse Académie des sciences de Paris. Il construit de toutes pièces des molécules qui, espère-t-on, serviront de base pour de nouveaux médicaments. Ces molécules ne sont pas faites au hasard mais bien dans l'espoir d'en arriver à certaines activités biologiques. Par contre, puisque le résultat exact n'est connu qu'une fois la molécule créée, il n'y a aucune garantie qu'on obtienne exactement ce que l'on voulait. Pour maximiser les chances de succès, explique Pierre Deslongchamps, on prend pour modèle des molécules ayant une activité biologique se rapprochant de celle que l'on veut créer.

Les compagnies pharmaceutiques entrent alors dans le jeu pour examiner les nouvelles molécules et en tester le potentiel. Celles qui semblent les plus prometteuses sont ensuite retravaillées pour être encore améliorées. Il existe un intérêt particulier pour les médicaments utilisés dans la lutte contre le cancer ou les infections. Le processus est toutefois long et aucune molécule créée par Néokimia n'est encore à l'étude. Au cours de sa première année, c'est l'entreprise de capital de risque Biocapital qui a pris en charge son organisation structurale, et qui a monté une première tournée de financement pour un total de six millions de dollars. Biocapital, Pierre Deslongchamps, l'Université de Sherbrooke, Innovatech du Sud du Québec et Biochem Pharma sont actionnaires.

Cardianove 1997

École Polytechnique et Institut de cardiologie

C'est une discussion à bâtons rompus avec des collègues après une chirurgie qui a conduit le docteur Conrad Pelletier, chirurgien cardiaque à l'Institut de cardiologie de Montréal, à envisager la création d'un système de support mécanique pour le cœur qui serait plus petit et plus pratique que ceux offerts sur le marché.

Un an et demi plus tard, Cardianove était créée. Le docteur Pelletier et ses collègues testent actuellement le tout premier prototype d'une pompe si petite – 6 cm de long par 1,5 cm de diamètre – qu'elle peut être implantée directement dans le ventricule gauche. La turbine de la pompe tourne et supporte le travail du ventricule en chassant le sang en un flot linéaire vers l'aorte.

La pompe ne sera pas implantée dans un cœur humain avant une dizaine d'années. Mais déjà, on voit qu'elle pourrait avoir, dans le monde de la chirurgie cardiaque, le même impact que celui du premier cœur artificiel.

À l'heure actuelle, une transplantation pure et simple est le seul espoir des gens dont le cœur est trop malade pour être réparé. Mais puisque les organes se font rares, les médecins n'ont souvent d'autre choix que d'implanter un cœur artificiel en attendant de trouver un cœur véritable. Or ces systèmes de support mécanique comportent tous des inconvénients majeurs, notamment leur taille, leur manque de flexibilité, leur coût et l'absence totale d'autonomie pour le porteur.

Si tout va pour le mieux, la pompe du docteur Pelletier pourrait solutionner ces problèmes. Celui-ci est particulièrement enthousiaste sur la question de l'autonomie: «Le patient aura une courte période d'autonomie

totale chaque jour — par exemple, pour prendre sa douche. La batterie interne sera autonome pour 30 ou 60 minutes quotidiennement et sera rechargeable par la pile externe.»

Fait remarquable, tous les échanges entre la pompe et le monde extérieur — y compris l'énergie reçue pour recharger la pile interne — se feront par ondes magnétiques. Plus besoin, donc, plus nécessaire, pour le patient, de littéralement rester «branché» à une machine pour survivre.

Cardianove est financée par T²C². Elle accorde des contrats de recherche à deux institutions, l'École Polytechnique et l'Institut de cardiologie, ce qui génère pour elles des retombées positives immédiates. À moyen ou long terme, la propriété de Cardianove sera divisée en neuf partenaires: les deux institutions et les sept inventeurs. Les royautés de toute vente seront versées aux deux institutions en priorité, jusqu'à un certain plafond. Toute somme dépassant ce plafond sera distribuée au pro rata entre les autres. Toutefois, le docteur Pelletier explique que les premiers profits serviront vraisemblablement à consolider l'entreprise, notamment en payant les dettes.

Biomep 1997

Université de Montréal

Le corps humain n'aime pas souffrir. Quand il ressent une douleur, le cerveau produit des peptides dont l'action analgésique combat efficacement la douleur. Malheureusement, ces peptides ne sont pas éternels. Sitôt produits, ils sont attaqués et dégradés par une substance appelée «métallopeptidase». Imaginez un peu, si l'on parvenait à mettre cette enzyme en échec: on pourrait envisager, dans certains cas, de ne plus avoir à administrer des analgésiques pour combattre la douleur, puisque le corps s'en chargerait tout seul!

C'est à cette tâche que se consacre depuis près de 15 ans le docteur Philippe Crine, professeur au Département de biochimie de l'Université de Montréal et fondateur de la compagnie Biomep (novembre 1997). «Contrairement à la morphine, explique-t-il, l'inhibiteur de métallopeptidase n'aurait pas d'effets secondaires tels la dépendance puisqu'il s'agirait d'une substance naturelle. Il serait même possible de synthétiser des inhibiteurs encore plus puissants et plus spécifiques.»

Il n'y a pas que dans le cerveau que les métallopeptidases soient actives. Par exemple, un peptide produit par le cœur agit sur les reins pour provoquer une excrétion de sodium et d'eau, ce qui fait chuter la pression

artérielle. Ce peptide est aussi dégradé par les métallopeptidases. Si l'on trouvait le moyen d'inhiber l'action de ces dernières, on pourrait venir en aide aux gens souffrant d'hypertension artérielle en permettant au peptide en question d'agir plus longtemps.

Le docteur Crine prévient toutefois qu'une bonne dizaine d'années s'écouleront encore avant qu'un tel produit ne soit offert sur le marché. Ce qui ne signifie pas pour autant que ses recherches ne donneront pas de résultats immédiats: ses collègues et lui ont mis au point une technique pour détecter la présence de métallopeptidases dans le corps.

À leur grande surprise, plusieurs de ces substances ont été découvertes dans l'os, ce qui leur fait croire qu'elles jouent un rôle dans la dégradation de la masse osseuse et ouvre la porte à un éventuel traitement de maladies telle l'ostéoporose. À l'heure actuelle, le seul traitement capable de restaurer la masse osseuse des individus souffrant de cette maladie impliquerait une injection chaque jour, comme pour les diabétiques. L'inhibiteur de métallopeptidases serait, si tout va bien, pris par voie orale et pourrait même être administré à titre préventif.

Bioenvelop Technologies inc.

Institut Armand-Frappier 1998

Les enfants vont être contents: grâce aux recherches effectuées à l'institut Armand-Frappier, ils pourraient bientôt ne plus avoir à développer un bonbon avant de le manger! L'emballage sera composé d'une pellicule biodégradable, et même comestible, faite de protéines extraites des sous-produits laitiers. La même technique pourrait être utilisée pour fabriquer pratiquement n'importe quel produit actuellement en plastique, des emballages de type Saran Wrap aux sacs à déchets: «Il y a un marché important pour le produit, explique Nagui Naoum, président de l'entreprise. Le fait qu'il soit biodégradable ne suffit pas pour convaincre les industries de délaisser le plastique, mais quand on leur explique qu'il peut être obtenu au tiers du coût... l'intérêt apparaît.»

Encore deux ans et Pôpa pourra probablement réaliser son fantasme ultime et manger ses sacs à vidanges en toute sécurité! Si le biofilm n'est pas encore prêt sous forme de pellicule, il l'est sous forme de liquide que l'on peut vaporiser — l'entreprise parle de «bioenrobage» — sur les fruits et les légumes, ou même les mets préparés. Finie la couche de cire sur les pommes. Inodore, incolore et sans saveur, le liquide peut être modifié pour rehausser l'attrait du produit qu'il enrobe.



Dans le cas de fraises, par exemple, on pourrait asperger les fruits d'un liquide légèrement rosé, lui aussi à parfum et saveur de fraise. Certains manufacturiers de papier carton plat pour l'industrie céréalière, comme Paperboard International (groupe Cascades), s'intéressent ainsi au produit. On envisage de fabriquer des boîtes de céréales dont l'intérieur aurait été enduit du produit, éliminant le besoin d'un sac de plastique.

La recherche initiale a été financée par l'industrie laitière, qui cherchait un moyen de régler son important problème de déchets. Depuis quatre ans et demi, un million de dollars ont été investis.

Mycota 1998

Université McGill

Pour lutter contre les infections bactériennes, la médecine moderne dispose d'un arsenal impressionnant. Mais pour les infections fongiques causées par les levures et les champignons, c'est une autre histoire.

Pourtant, ces infections font des milliers de victimes chaque année. Les multinationales pharmaceutiques n'offrent qu'une poignée de substances antifongiques (la plupart n'étant que d'une efficacité minimale), ce qui ne les empêche pas d'en vendre chaque année pour environ trois milliards de dollars américains.

Dans ses recherches concernant les antifongiques, la compagnie Mycota, fondée par le docteur Howard Bussey de l'Université McGill en février dernier, étudie depuis des années une levure couramment utilisée en cuisine (bière, levain, pain). Cette levure est intéressante, puisqu'on en connaît depuis peu la séquence génétique et qu'elle constitue un modèle pour les levures pathogènes comme *Candida albicans*. Le docteur Bussey et son équipe se penchent sur les différences entre les cellules de la levure et celles des humains. Les levures sont, par exemple, entourées d'une paroi cellulaire (*cellwall*) absente chez les humains. Une substance qui attaquerait cette paroi et tuerait du fait même la cellule pourrait ainsi se révéler une arme redoutable, puisqu'elle n'attaquerait que les levures, sans toucher aux cellules humaines.

L'identification de ces substances «offensives» constitue la prochaine étape à laquelle Mycota s'attaquera en 1999. Le docteur Bussey est toutefois fort réaliste, avouant d'emblée ne pas savoir seulement «si de telles substances existent». La lutte aux infections fongiques ne fait donc que commencer. De plus, il n'y a que trois ans que les scientifiques commencent à accumuler les séquences génétiques de certains champignons, un

élément clé dans cette lutte. Pour le docteur Bussey, cette information génétique combinée aux recherches qu'il mène dans le domaine depuis vingt ans, pourraient faire de Mycota un leader mondial dans la lutte antifongique.

Pour la mise en forme du plan d'affaires et la demande de brevet, Mycota a bénéficié de l'aide du fonds spécialisé T²C². Par la suite, le fonds de capital de risque GeneChem Technologies, une branche de Biochem Pharma, a aussi investi dans la jeune entreprise.

Chronogen 1998

Université McGill

Si la science vous offrait de vivre une dizaine d'années de plus sans que vous ayez quoi que ce soit à sacrifier, cela vous intéresserait? Bien sûr que oui.

Si cette possibilité appartient encore au domaine de la science-fiction, le docteur Siegfried Hekimi, de l'Université McGill et de Chronogen, une entreprise fondée en septembre dernier, affirme qu'il n'est pas farfelu du tout de l'envisager.

«Un individu qui vivrait 10 p. cent plus lentement chaque jour vivrait environ huit ans plus vieux», affirme-t-il, en s'appuyant en partie sur des expériences menées sur des vers dont les premiers résultats, une espérance de vie considérablement allongée, avaient fait le tour du monde il y a deux ans.

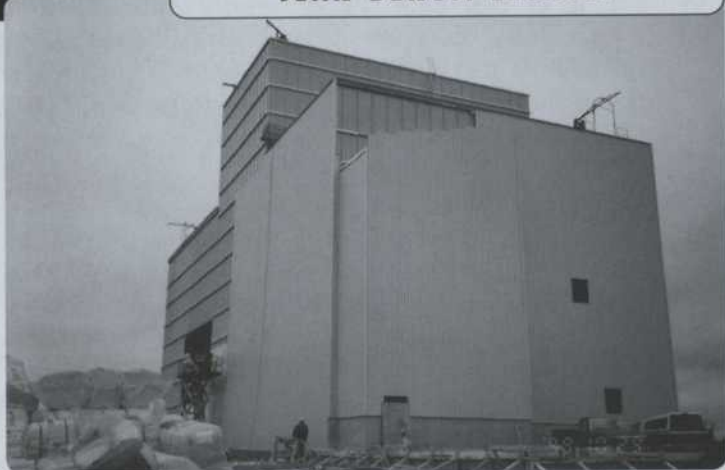
«Et si le cerveau, par exemple, fonctionnait 10 p. cent plus lentement, il n'est pas évident du tout que les processus intellectuels seraient ralentis de façon notable.» En d'autres mots, il pourrait éventuellement être possible de ralentir le fonctionnement du corps humain de façon à en prolonger la vie. Comment? En manipulant les gènes responsables du vieillissement ou de la croissance.

Le docteur Hekimi et son équipe étudient présentement les gènes qui, lorsqu'ils sont défectueux chez les animaux, leur permettent de vivre plus longtemps. En caractérisant les gènes correspondants chez les humains, il devient théoriquement possible de les manipuler pour ralentir le rythme de fonctionnement, que ce soit du corps tout entier ou d'un seul organe. Mais Chronogen commence à peine à identifier de tels gènes et on ne parle même pas encore d'applications pratiques, surtout pas chez les humains. Dans un avenir plus immédiat, on parle de quelques années, on pourrait toutefois voir poindre sur le marché des technologies qui permettraient d'accélérer la croissance des plantes ou des animaux. ◀

Le Groupe Pyrovac, le succès d'un pionnier

Université Laval

JEAN-BENOÎT LEGAULT



Même si son entente officielle impliquant un actionnariat de l'Université Laval dans le Groupe Pyrovac est toute récente et date de 1997, Christian Roy, professeur en génie chimique à l'Université Laval, fait figure de pionnier dans le domaine du transfert technologique universitaire. L'usine actuellement en construction à Jonquière représente l'aboutissement d'un long processus. Il aura fallu près de quinze ans pour en arriver à des résultats concrets, en terme de fabrication industrielle, illustrant ainsi la patience dont doivent faire preuve les nouveaux arrivants dans le domaine.

Les démarches de Christian Roy remontent à 1985, alors qu'il était engagé par l'Université Laval pour promouvoir le transfert technologique de son procédé, baptisé Pyrocyclage^{MC}. « Les objectifs initiaux de l'Université étaient d'attirer dans la région de Québec des entreprises créatrices d'emploi de haut niveau, rappelle-t-il, tout en offrant à ses nouveaux diplômés

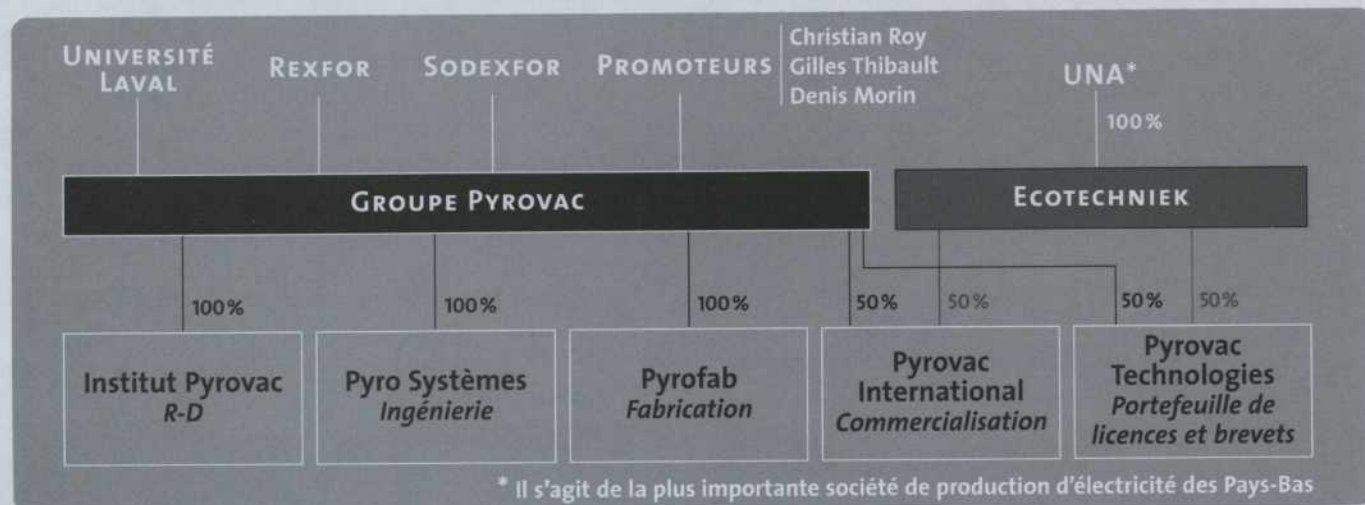
en sciences et génie des débouchés intéressants. L'Université voulait également s'assurer d'une participation aux revenus générés par l'octroi de licences d'exploitation de technologies développées en milieu universitaire, ainsi qu'établir un partenariat durable entre le milieu universitaire et le milieu industriel. »

En 1988, Christian Roy fonde l'institut Pyrovac, un laboratoire privé de R-D. Doté de moyens financiers modestes au début, l'Institut bénéficie alors d'une période d'incubation à l'intérieur des murs de l'Université. Deux ans plus tard, soit en 1990, M. Roy fonde Pyrovac International, dédiée à la commercialisation du procédé. Une entente est alors signée entre l'Université Laval et Pyrovac, cette dernière obtenant les droits exclusifs sur la technologie.

En avril 1998, après avoir réuni 10 millions de dollars provenant de fonds privés, gouvernementaux et universitaires, le Groupe Pyrovac a entrepris l'assemblage d'une usine à Jonquière où l'on fera la démonstration pratique de la technologie développée par Christian Roy, la décomposition thermique (pyrolyse) sous vide, qui permet de transformer de nombreux déchets industriels en produits utiles. On y prévoit la création d'une vingtaine d'emplois.

Pour obtenir de l'électricité, des résidus d'écorce sont tout d'abord transformés en huile de bois. Cette huile est ensuite utilisée comme carburant par la première turbine à gaz au monde, d'une puissance de 2,5 mégawatts. Voilà qui représente une solution intéressante pour les pays qui doivent faire appel, par exemple, à des centrales nucléaires ou au charbon.

Le procédé est relativement simple : sous l'effet de la chaleur, les macromolécules du bois se décomposent et ne sont pas oxydées puisque le tout se fait sous vide. Les vapeurs organiques ainsi produites sont rapidement aspirées et condensées, formant ainsi l'huile.



Mais le procédé ne s'applique pas qu'au bois. Il pourrait aussi être utilisé, par exemple, dans le traitement de pneus usagés pour retransformer ceux-ci en leurs composantes de base, lesquelles seront ensuite réutilisées ailleurs.

« Dans un monde de plus en plus soucieux de la préservation de son environnement, il y a un intérêt immense pour cette technologie », constate Christian Roy pour qui la construction d'une usine pilote de 3,5 tonnes par heure représente l'aboutissement d'un long cheminement.

Conscient que le développement d'une technologie exige des moyens financiers énormes, Christian Roy entra en communication en 1995 avec Ecotechniek, devenue Ecosum en 1998, une filiale de UNA, une société néerlandaise productrice d'électricité. Cette dernière décida alors rapidement de considérer une participation de 50 p. cent dans Pyrovac International; elle y investit deux millions de dollars entre 1995 et 1997.

Devant l'ampleur de la tâche, Christian Roy s'adjoint alors deux associés, Gilles Thibault et Denis Morin, entraînant ainsi la création du Groupe Pyrovac, une société « holding » qui chapeautera toutes les entreprises reliées au développement de la pyrolyse sous vide.

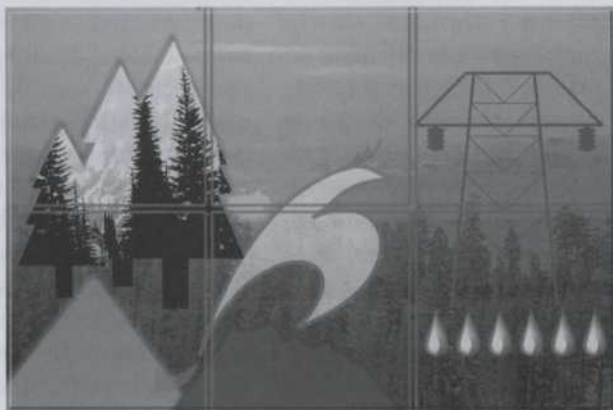
Les actionnaires du Groupe Pyrovac sont les trois promoteurs, messieurs Roy, Thibault et Morin, le gouvernement du Québec à travers SGF-Rexfor, l'Université Laval, une société d'investissement privée et les employés du Groupe Pyrovac. Groupe Pyrovac et Ecotechniek sont actionnaires à 50-50 de Pyrovac International, qui commercialise la technologie, et de Pyrovac Technologies, qui détient le portefeuille de licences et brevets.

« Les objectifs initiaux du partenariat avec l'Université Laval quant au transfert technologique sont largement atteints à ce jour, sinon dépassés », affirme Christian Roy. En effet, on prévoit que des redevances de plusieurs centaines de milliers de dollars seront versées à l'Université d'ici cinq ans, et la plus-value des actions de l'Université dans Groupe Pyrovac devrait s'accroître considérablement à la suite de l'émission publique envisagée d'ici 18 mois par Groupe Pyrovac.

Le partenariat est aussi, et sera, générateur d'emplois. Le Groupe Pyrovac emploie actuellement une quarantaine de personnes, en majorité des chercheurs et des scientifiques; 50 p. cent des employés de Groupe Pyrovac ont d'abord transité par l'Université Laval et on prévoit que 40 p. cent des futurs employés des filiales proviendront d'une façon ou d'une autre de l'université. L'usine de Jonquière emploiera une vingtaine de personnes.

« C'est aussi le Canada tout entier qui profitera des retombées générées par le procédé de la pyrolyse, prévoit Christian Roy. Que l'on pense aux emplois reliés aux domaines de la conception, de la fabrication et de l'assemblage d'équipements. Le Canada deviendra le chef de file d'une technologie appelée à se développer internationalement ». ◀

Une fenêtre s'ouvre sur la valorisation des écorces



Il est désormais possible de valoriser les écorces d'une façon rentable grâce à la technologie du Pyrocyclage^{MC} qui offre un potentiel de valorisation énergétique et/ou chimique de ce résidu forestier.

Grâce à son alliance stratégique avec Orenda Aerospace, concepteur d'une turbine à gaz utilisant de l'huile de bois, Pyrovac international peut proposer un concept de centrale électrique unique en son genre aux producteurs de résidus.

Outre ce potentiel énergétique, il faut ajouter que les écorces contiennent un ensemble de produits chimiques dont la valorisation est désormais possible d'où l'attrait additionnel du Pyrocyclage^{MC} comme solution durable au problème de la disposition des écorces.

L'unité de démonstration industrielle a démarré en décembre 1998.



Pyrovac international inc.
Parc technologique du Québec métropolitain
333, rue Franquet, Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1P 4C7
Tél.: (418) 652-2298, poste 640
Fax.: (418) 652-2275
e-mail: pyrovac@qbc.clic.net

LAURENT LAPIERRE | laurent.lapierre@hec.ca

Le charisme n'est plus

Au cours de ce siècle, c'est dans le domaine politique que le charisme a surtout retenu l'attention. On n'a qu'à évoquer la mémoire de leaders comme Gandhi, Mao, Atatürk, Mandela, Churchill, De Gaule, Hitler, Mussolini, Staline, Lénine, Perón, Vargas, Castro, Roosevelt, Kennedy, Trudeau, Lévesque ou Drapeau pour que les gens s'entendent sur ce qu'est une personne qui a du charisme. Qu'on soit du Nord ou du Sud, de l'Est ou de l'Ouest, la notion trouve des applications. On peut aussi parler de charisme dans le domaine religieux (Moïse, Jésus-Christ, Mahomet, Bouddha), le domaine artistique (Proust, Rodin, Manet, Breton, Stanislavski, Toscanini, Welles, Borduas, Wilson), le domaine intellectuel (Einstein, Marx, Freud), etc.

On dit couramment qu'une personne a du charisme lorsque, par ses attributs personnels, elle exerce un ascendant sur un groupe ou une communauté. Comme cet ascendant peut être difficile à expliquer et qu'il peut conduire aux plus belles réalisations aussi bien qu'aux pires horreurs, ce sens du charisme est maintenant utilisé avec beaucoup de circonspection.

Au moment où j'écris ces lignes, nous sortons d'élections municipales à Montréal et dans d'autres villes du Québec, et nous sommes en pleine campagne d'élections provinciales. Plusieurs, les jeunes notamment, sont

devenus plutôt cyniques par rapport à la politique et aux politiciens. Comment expliquer cette baisse d'intérêt ? Les politiciens d'aujourd'hui sont-ils différents de ceux d'hier ? Les leaders charismatiques qui passionnaient les masses font-ils désormais partie du folklore électoral ?

Chose certaine, le charisme est un phénomène vieux comme le monde. Il s'est manifesté d'abord dans le domaine religieux, lequel a structuré longtemps, en exclusivité, la vie des « hommes ». Dans la sphère socio-politique, le charisme a été associé à la notion d'autorité. On doit au sociologue allemand Max Weber, au début du siècle, la définition de ce type d'autorité. Il a parlé d'autorité « traditionnelle » pour celle des rois, des chefs de clans, des dictateurs ou des chefs religieux qui héritaient de leur pouvoir par tradition ou à cause de précédents historiques. Il a qualifié de « légale » l'autorité soumise à des lois ou des règlements, celle des bureaucrates ou des gestionnaires. Enfin, il a parlé d'une autorité « charismatique » pour décrire le pouvoir de personnes qui influencent d'autres par leur personnalité; elles projettent une sorte de leadership inspiré, spirituel et émotif, de nature presque « divine ».

Charisme vient de *charisma*, un mot grec qui signifie « grâce », « faveur ». *Le Nouveau Petit Robert* définit le charisme comme « un don particulier conféré par grâce



divine, pour le bien commun, une qualité qui permet à son possesseur d'exercer un ascendant, une autorité sur un groupe ». On est très près de l'inspiration divine qui a guidé les hommes pendant des siècles et qui a joué un rôle dans la rédaction de la Bible, source de toute connaissance et de toute autorité.

Même dans nos sociétés laïques et démocratiques, on ne doit pas sous-estimer la part de divin qui reste dans nos esprits. Faire allusion à Dieu, c'est évoquer sa toute-puissance, et ce fantasme reste bien vivant dans les imaginaires individuel et collectif. Si le charisme repose sur un rapport intellectuel entre un leader et les personnes qui le suivent, sa dimension affective est aussi indéniable. Une dépendance et une indépendance affectives, avec leurs sentiments d'impuissance et de toute-puissance,

sont présentes dans tous nos rapports d'autorité et constituent des fondements de la vie affective.

Le charisme se présente surtout dans des contextes de crise. Il peut s'agir de crises de société: économique, politique, intellectuelle, religieuse ou morale. Une crise, c'est, selon *Le Nouveau Petit Robert*, « une phase grave qui résulte de l'évolution normale des choses, des événements, des idées ou qui est provoquée de façon soudaine par une catastrophe ou un accident et qui appelle une remise en question majeure, des façons différentes de voir, de mobiliser et d'agir ». Les crises de société ont des résonances chez les individus, qui vivent aussi leurs propres crises personnelles; elles laissent dans la vie adulte des traces avec lesquelles chacun apprend à composer.



ce qu'il était

Le leader charismatique apparaît quand ce qu'il est personnellement, ou ce qu'il représente, correspond, souvent inconsciemment, à ce qu'attendent les personnes prêtes à le suivre dans un contexte de crise. La nature du leader n'est pas étrangère non plus à sa crise person-

qu'ils jugent être le sens profond de leur destinée. La lutte de Luther pour la Réforme, celle de Gandhi contre sa propre violence intérieure, la résistance inlassable des Churchill, De Gaule ou Mandela, le fantasme de vengeance de Hitler, devaient sûrement correspondre à des désirs des

gens qui les ont appuyés et suivis, parfois aux dépens de leur vie.

Pas de charisme non plus sans une identification et une idéalisation de part et d'autre entre un leader et les personnes qui le suivent. L'idéalisation est un mécanisme psychologique grâce auquel on embellit la réalité parce qu'elle est intolérable. Mais

normes peut être une grande qualité, mais aussi exercer une trop grande fascination. Un leader qui manque d'équilibre, qui n'accepte aucune critique ni aucune remise en question peut être extrêmement dangereux.

Les rapports avec les leaders charismatiques sont intenses et hautement émotifs. On aime ou on déteste; pas d'indifférence. Les gens éprouvent souvent beaucoup d'ambivalence, c'est-à-dire les deux émotions en même temps, envers le même leader. On s'identifie à un chef fort, mais en même temps, on déteste l'état de dépendance dans lequel on est mis ou maintenu.

Au XX^e siècle, l'apparition du leadership charismatique a coïncidé avec des crises sociales majeures et l'émergence d'un certain prototype de leader. Les grands leaders charismatiques ont montré leur sens et leur goût de l'histoire. Ils aimaient lire les biographies d'autres leaders, par exemple, parce qu'ils se sentaient eux-mêmes appelés par l'Histoire. Ils développaient rapidement le sens d'une mission à accomplir. Généralement, on leur attribuait un regard intense, une impression de force se dégageant en leur présence. Ils jouissaient d'une sorte d'autorité « naturelle » sur leur entourage, étaient plutôt autoritaires et aimaient le commandement. Ils étaient dotés de talents d'orateur peu communs.

Leur histoire personnelle était souvent marquée par le besoin d'échapper à l'autorité, particulièrement celle d'un père sévère, et de devenir maître d'eux-mêmes par un plus grand contrôle de leurs émotions, qu'ils ont dû apprendre à utiliser judicieusement. Ils « fleurtaient » volontiers avec l'insolence et l'insolite, et savaient faire preuve de courage et de bravoure. Malgré la confiance en soi montrée et l'assurance affichée, ils ont souvent eu à vivre de longs moratoires, ce qui leur a valu de grandes périodes dépressives. Leur audace et leur clairvoyance leur ont permis de déceler une brèche ou un instant de flottement dans une conjoncture favorable qui a été pour eux le déclencheur, une occasion de faire l'histoire. Et ils ne l'ont pas manquée.

Y a-t-il encore des leaders charismatiques? Ce modèle « romantique » de leadership est-il démodé? Une certaine forme de charisme politique a du plomb dans l'aile et c'est heureux, car une grande part reposait sur l'ignorance. Le charisme ne pourra plus être le même. Dans des sociétés plus éclatées et plus ouvertes, les réponses simples du passé sont irrecevables. Les gens sont plus instruits et les rapports à l'autorité ont profondément changé. Les chefs d'orchestre charismatiques et tyranniques qui faisaient l'admiration il n'y a pas si longtemps, comme Toscanini et Karajan, auraient

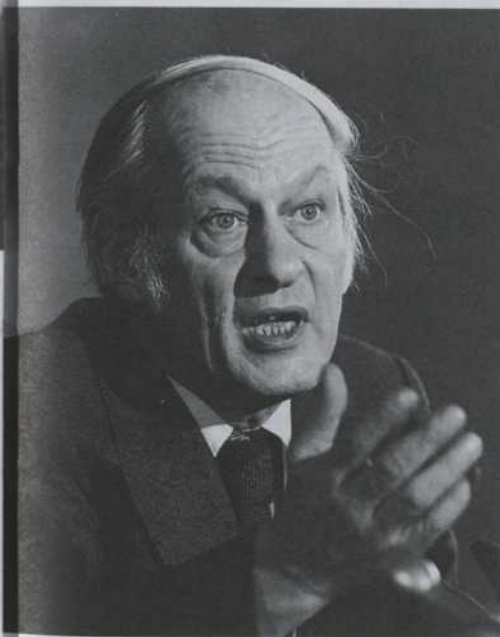


PHOTO: GEORGE ZIMBEL/PUBLIPHOTO

nelle. Pour la régler, il est souvent appelé à sortir des « normes », parfois de façon audacieuse et peu banale. Le leader ambitieux qui a de grandes visées pour lui et pour les siens, peut être lui-même continuellement en crise. C'est souvent parce qu'il a été capable de maîtriser cette crise qu'il se sent légitime aux yeux des autres. C'est aussi ce qui peut le faire paraître comme un sauveur, apte à résoudre la crise de tous et qui leur permettra de retrouver une dignité ou ce

l'idéalisation a inévitablement un envers. Elle cache toujours des aspects négatifs, généralement le mépris de soi. Le narcissisme n'est jamais l'amour de soi; c'est l'amour d'une image idéalisée de soi. Au delà des qualités personnelles du leader, l'idéalisation, inévitable dans le charisme, fait que les gens fascinés par un leader charismatique « tout-puissant », finissent par manquer de sens critique et peuvent se laisser entraîner dans les pires atrocités. La capacité de sortir des

PHOTO: UPI/BETTANN NEWS/PHOTO/PUBLIPHOTO



plus de difficulté à faire carrière aujourd'hui, mais le charisme reste un attribut toujours présent.

Il suffit de voir comment un certain désarroi moral a profité à la montée des intégristes et à la prolifération de sectes religieuses. La forme d'autorité qu'on y pratique encore et les drames qui ont été rendus publics au cours des dernières décennies (Jonestown, les Davidiens, l'Ordre du temple solaire) montrent bien que, dans ce qu'il peut produire de pire, le charisme n'est pas mort. Or le réduire à ces excès spectaculaires serait simpliste.

Le fond humain reste et restera le même, mais les leaders d'aujourd'hui sont mieux formés. Les personnes qui les suivent aussi. On a suffisamment démystifié et démythifié le phénomène du charisme pour pouvoir reconnaître rapidement un leader immature susceptible d'en-

traîner une collectivité à sa destruction. L'information est devenue immédiate, et la formation des masses et des experts, analystes et journalistes, beaucoup plus raffinée. Tous ont appris des succès et des échecs du passé. Ces faits nouveaux rendent difficile le maintien, du moins dans notre société, des formes anciennes du charisme.

En régime démocratique, les partis d'opposition, alliés aux médias, sont un formidable antidote contre la tentation totalitaire des leaders charismatiques. Depuis le débat Kennedy/Nixon de 1960, des experts en communication et des faiseurs d'images aident les leaders politiques à se donner les apparences du charisme. La politique, comme l'information, est devenue un spectacle. Par ailleurs, les gérants d'artistes et de vedettes du sport, ou les consultants du monde des affaires, remplissent les mêmes fonctions. Une vedette a du charis-

me, mais tout cela est travaillé et répété. On est maintenant conscient de la présence de la caméra, et les « sportifs », autrefois assez peu dégrossis, savent maintenant parler à la caméra et avoir un langage politiquement correct.

En politique, les congrès d'investiture et les périodes de questions en chambre nous propulsent en plein spectacle. Il s'agit souvent d'un mauvais théâtre qui pourrait expliquer en partie le désenchantement actuel vis-à-vis des politiciens, et la morosité qui en a découlé. C'est probablement aussi ce qui explique que des politiciens sans charisme, sans contenu et malhabiles réussissent à se faire élire.

Le charisme durable restera une affaire de contenu et de substance, non une affaire de processus et de forme. Les leaders dits charismatiques, malgré leurs doutes et leurs cycles affectifs, se montre-

ront encore très énergiques, très déterminés et légèrement maniaques, à la limite de l'obsession, parce que c'est aussi ce que les gens veulent voir. Il n'y a pas de véritable charisme sans de bonnes idées ni sans une grande capacité de travail. Il n'y a pas non plus de charisme sans une grande habileté à communiquer, et dans le domaine politique, la communication orale surtout domine.

C'est dans les situations de véritables crises (on ne peut pas parler chez nous de crises si l'on compare notre situation à celle des années 30 ou à celle des pays de l'ex-URSS) que les vrais leaders charismatiques se révèlent. Les phénomènes de l'identification seront toujours à l'œuvre et il est à parier que même les gens plus instruits et plus éclairés seront prêts, en situation de crise grave, à suivre un leader avec qui ils s'identifient. Le charisme demeurera sans doute une réalité bien vivante encore, et toujours à suivre. ◀

Références

1. WEBER, Max, *Économie et société*, Paris, Plon, 1971, 650 p.
2. LAPIERRE, Laurent, *Imaginaire et leadership*, tome 1, 1992 (588 pages), tome 2, 1993 (p. 509-777) et tome 3, 1994 (p. 778-1058), Montréal, Les Éditions Québec Amérique.
3. DALCOURT, André, *Les grands leaders charismatiques du XX^e siècle*, Montréal, Les Éditions Québec Amérique, 1994.

Les prix de la recherche scientifique de l'Acfas

Appel de candidatures

Prix des sciences humaines

Commandité par l'Acfas

Sciences humaines

Prix J.-Armand-Bombardier

Commandité par la Fondation J.-Armand-Bombardier

Innovation technologique

Prix Jacques-Rousseau

Commandité par un regroupement de centres de recherche de l'Université Laval

Interdisciplinarité

Prix Léo-Pariseau

Commandité par Merck Frosst inc.

Sciences biologiques et sciences de la santé

Prix Marcel-Vincent

Commandité par Bell Canada

Sciences sociales

Prix Michel-Jurdant

Commandité par Hydro-Québec

Sciences de l'environnement

Prix Urgel-Archambault

Commandité par Alcan

Sciences physiques, mathématiques et génie

Prix Bernard-Belleau

Commandité par BioChem Pharma inc.

Doctorat - Santé et produits pharmaceutiques

Prix Desjardins d'excellence pour étudiants-chercheurs

Commandité par la Fondation Desjardins

Maîtrise et doctorat - Toutes les disciplines

Date limite de réception des dossiers de candidature :
26 février 1999

Renseignements :

Acfas

Téléphone : (514) 849-0045

Site Internet : <http://www.acfas.ca/prix>



ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
MONTREAL

Le génie
sans frontières



Laboratoire SCRIBENS

Un chef de file dans le
traitement de l'écriture
manuscrite et la
modélisation du
mouvement et de la
perception humaine

Le laboratoire SCRIBENS, fondé au début des années 80, regroupe une douzaine de scientifiques et d'ingénieurs spécialisés principalement en génie électrique et génie informatique. « Nos recherches en modélisation du mouvement sont uniques au Canada, affirme Wacef Guerfali, associé de recherche.

Dans le domaine du traitement de l'écriture manuscrite, nous collaborons avec tous les autres groupes intéressés par ces questions au Québec. »

Les chercheurs du laboratoire SCRIBENS travaillent à la fois en recherche fondamentale et en recherche appliquée. Dans le premier cas, leurs travaux visent à comprendre les mécanismes inhérents à la perception et à la génération du mouvement humain pour, ultimement, modéliser et prédire le comportement humain. « Cela peut être utile, entre autres, au réapprentissage du mouvement chez les personnes ayant de la difficulté à écrire ou à se mouvoir », affirme Wacef Guerfali. En recherche appliquée, les chercheurs poursuivent la mise au point d'un bloc-notes électronique à interface manuscrite, c'est-à-dire sans clavier, assez intelligent pour structurer des documents manuscrits et capable de reconnaître l'écriture et les commandes de son maître. Ils développent aussi un système de vérification de l'identité des personnes par leur signature manuscrite. Ce système, pour lequel le laboratoire SCRIBENS a déjà obtenu deux brevets américains, est utile entre autres dans le domaine de la sécurité informatique.

Financé principalement par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), par le Fonds FCAR et par des contrats industriels, le laboratoire SCRIBENS dispose d'un budget annuel moyen de 250 000 \$. Des étudiants de maîtrise et de doctorat sont associés aux travaux. « Notre objectif général demeure la conception de systèmes intelligents qui exploitent les principes psychophysiques de la génération du mouvement et de la perception humaine dans les domaines de l'analyse du geste, de l'écrit et du document », conclut M. Guerfali.

Pour en savoir plus :

Laboratoire SCRIBENS, Téléphone : 340-4711, poste 4539 ou
www.scribens.polymtl.ca

JORDANIE

Pour sauver la rivière Zarqa et ses riverains

LAURENT FONTAINE

LE CENTRE DE RECHERCHES POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (CRDI) A CRÉÉ RÉCEMMENT DES BOURSES MULTIDISCIPLINAIRES, UNE INITIATIVE QUI SERA DÉTERMINANTE DANS LE DOMAINE DE LA COOPÉRATION INTERNATIONALE. AINSI, À PARTIR DE JANVIER 1999, DEUX CHERCHEURS D'ICI COLLABORERONT EN JORDANIE À UN PROJET COMMUN EN ENVIRONNEMENT, L'UN S'ATTARDANT AU VOLET SANTÉ ET L'AUTRE, EN SCIENCES HUMAINES, AU VOLET ORGANISATIONNEL.



«Donne un poisson à un homme, tu le fais manger ce jour-là. Apprends-lui à pêcher, il a de quoi se nourrir toute une vie.» En novembre dernier, Muni Ahlawatt et Annmarie Isler, deux étu-

dants au deuxième cycle à la Faculté des études environnementales de l'Université York, citaient ce vieil adage à quelques heures de leur envol pour Lyon. Destination: une conférence des Nations-

Unies sur le commerce et le développement où l'on allait traiter de la collaboration entre les organisations non gouvernementales (ONG) et le secteur privé, pour chercher de nouvelles avenues de développement durable.

Lyon n'est qu'une étape pour les deux chercheurs: ils vont y puiser de quoi bien se préparer à un stage de recherche de six mois en Jordanie, au début de l'année 1999. Muni Ahlawatt et Annmarie Isler se rendront dans le bassin de la rivière Zarqa, pour aider les Jordaniens à assurer l'avenir d'une ressource extrêmement précieuse: l'eau.

Pour une vision globale de la recherche

Les deux jeunes chercheurs canadiens ont obtenu une des huit bourses de formation et de recherche Écosystèmes et Santé. Ils ne travailleront pas seuls: ils sont les hôtes de deux organismes jordaniens, le Centre national de développement des ressources humaines et le Centre national pour la recherche agricole et le transfert de technologie, qui leur offrent tout le support logistique et le logement — ce qui explique le montant très faible de leur bourse, soit 14 000 \$ pour deux personnes. Avec une formation en chimie et en biologie, Muni Ahlawatt s'attardera au volet santé humaine et environnementale. Annmarie Isler, for-

mée en sciences politiques et en coopération internationale, sera responsable du volet organisationnel: «Avec ce nouveau type de bourses, explique la chercheuse, le CRDI veut encourager des travaux axés sur une vision globale, pour mener une action à long terme relativement à la santé tout en tenant compte de l'écosystème. La santé des populations est étroitement liée à leur environnement.» Ces bourses multidisciplinaires marquent une étape dans l'approche des organismes de coopération internationale. À la suite de la rencontre internationale de Rio 92 et de l'Agenda 21 pour le développement durable, une approche «vision globale» de la recherche apparaît.

La rivière Zarqa est un bel exemple. La plupart des projets de coopération internationale menés dans ce bassin vital pour la Jordanie ont aidé à son développement. Mais aucun n'a porté sur les répercussions environnementales et sur la santé des populations. Or la rivière est sous pression. Située en plein cœur du Moyen-Orient, son eau est une denrée rare et précieuse. La ville de Zarqa et ses environs ont connu un développement rapide au cours des dix dernières années: industrialisation galopante, accroissement de la population, intensification de l'agriculture. Tout ce beau monde puise abondamment dans la nappe phréatique du bassin et de ses affluents, et rejette les eaux usées dans la rivière. Déjà, actuellement, le niveau de l'eau normalement constant a diminué, et la pol-

CETTE CHRONIQUE EST RENDUE POSSIBLE GRÂCE À LA COLLABORATION DU CENTRE DE RECHERCHES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (CRDI)



lution a augmenté au point que le gouvernement jordanien recommande aux riverains de ne plus consommer les poissons des marais. Enfin, tout au long des rives de la Zarqa, se tiennent aussi des populations pauvres et marginalisées. Elles doivent de plus en plus souvent acheter «de l'eau en camion», un coût difficile à supporter pour ces paysans et les 45 000 réfugiés (dont beaucoup de Palestiniens) qui vivent là depuis une vingtaine d'années.

La leçon des Romains

Dans un premier temps, Muni Ahlawatt se penchera directement sur la question des réserves d'eau potable pour les plus pauvres. «Dans l'Antiquité, les Romains avaient développé un système simple pour capter l'eau sur les toits et la conserver dans des citernes souterraines», explique le chercheur. Un réservoir sur les toits des maisons couplé à un système de canalisation, permet ainsi d'acheminer l'eau. Elle traverse un filtre qui la nettoie de ses impuretés. Puis elle est stockée dans une cuve en forme d'amphore aux parois de plâtre, enfouie sous le sol et recouverte d'une dalle de béton pour ne pas que l'eau s'évapore. «Un mois de pluie permet de fournir l'eau à toute une maison pendant un an si elle est bien conservée», assure le chercheur. Les populations locales ont oublié ces techniques, mais un archéologue de l'Université Andrew du Michigan, Oysten Labianca, les a remises à jour. Il a conçu des systèmes qui peuvent s'appliquer aussi bien à une maison qu'à un ensemble,

pour un coût approximatif de 500 \$. Durant son séjour, Muni Ahlawatt voudrait transmettre ce savoir-faire à quelques Jordaniens, pour leur permettre de multiplier le nombre de citernes dans les villages avoisinants par après. Un travail de déclinage, en quelque sorte.

Le chercheur collaborera avec Annmarie Isler pour repérer les sources de pollution de l'eau. De grandes raffineries de pétrole, mais aussi des multinationales telles Pepsi-Cola, sont installées au bord de la Zarqa. «En général, l'industrie est consciente de son impact sur l'environnement, mais la Jordanie ne dispose pas de l'arsenal de législation requis pour forcer des évolutions vers des processus moins polluants et le recyclage des eaux usées», dit-il.

«L'idée est de créer des liens entre les différents interve-

nants le long du fleuve: les industries, la société civile, le gouvernement», explique Annmarie Isler. Le tandem canadien ne mènera pas directement d'études épidémiologiques ni de recherches sur la qualité des eaux; elles seront réalisées par des chercheurs jordaniens. Leur travail consistera plutôt à mettre ensemble les travaux épars effectués sans coordination, à documenter plus systématiquement la situation là où les pièces essentielles du casse-tête manquent, et à structurer le partenariat entre les différents acteurs. «Il faut laisser nos idées dans l'avion avant d'arriver. En arabe, précise Muni Ahlawat qui maîtrise bien cette langue, le mot «wasta» signifie à la fois influence et relation: blâmer là-bas ne sert à rien, on se ferme tout de suite les portes. Nous pointerons plutôt les difficultés, et chercherons

des solutions avec les gens.»

Muni Ahlawatt et Annmarie Isler n'en sont pas à leur première expérience avec la Jordanie. La chercheuse, qui espère faire carrière dans le domaine du développement international, a déjà mené un travail de recherche sur les réformes du système d'éducation. Son collègue, quant à lui, a déjà passé 12 ans en Jordanie. Spécialisé dans le domaine environnemental, il souhaite compléter sa formation dans le domaine médical pour pouvoir travailler sur des projets de développement durable qui croisent les axes santé-environnement. Il a déjà participé à l'aménagement et à l'organisation de la gestion d'une réserve naturelle en Jordanie. De quoi connaître les principes essentiels de l'écologie du désert, qui guident l'avenir de la rivière Zarqa. ◀



De la Découverte

BioCapital participe financièrement au démarrage et à la croissance d'entreprises démontrant un fort potentiel dans les secteurs des soins de la santé et de la biotechnologie.

à la Commercialisation

Participation de BioCapital :

Produits thérapeutiques

BCM Développement
Biomatrix
ConjuChem
GlycoDesign
Hybridon
ICAgen
Intellivax
Labopharm

Laboratoires Paladin
MethylGene
Neokimia
Neurochem
Oravax
Origenix Technologies
Theralipids
RTP Pharma

Dispositifs médicaux et produits diagnostiques

Biorthex
Biovet
CryoCath

Haemacure
Iso Tech Design Canada
Biotechnologies Quantum

Services des soins de la santé et systèmes d'information

Base4Bioinformatics
Cifra Médical
AFCAN

Systèmes Médicaux LMS
Unisyn Technologies



Société d'investissement
spécialisée en biotechnologie

INFORMATIONS :

Normand Balthazard, président

3690, rue de la Montagne, Montréal (Québec) H3G 2A8
Tél. : (514) 288-0128
Fax : (514) 288-0130
E-mail : info@biocapital.com



LA FINE POINTE

Les robots au service de l'être humain des films ou des romans de science-fiction sont déjà parmi nous. On les appelle «équipements d'information» (*information appliances*). En voici quelques exemples.



LE LIVRE ÉLECTRONIQUE:
SOFTBOOK ET ROCKETBOOK
→ <http://www.softbookpress.com/>
→ <http://www.nuvomedia.com/>

Nous avons déjà présenté le site des éditions ooHoo, qui vendent des livres électroniques français téléchargeables sur le PC. Plusieurs continuent à trouver que la lecture de ces livres sur le moniteur de l'ordinateur est chose pénible, ceci sans parler du besoin de tenir le livre dans ses mains. Il existe maintenant des écrans-livres de format 8 1/2 x 11 po pouvant contenir jusqu'à 1000 pages. Mais paierez-vous 500 \$ pour un livre électronique? Oui, probablement, si vous savez que ce livre est inépuisable puisqu'il est rechargeable à partir de sa station d'accueil branchée à Internet. En effet, plusieurs ouvrages de référence et de littérature sont disponibles chez des éditeurs comme Barnes and Noble, par exemple. Après votre lecture, vous pouvez choisir d'imprimer le livre ou de l'effacer. Les deux appareils, SoftBook et RocketBook, sont très comparables à quelques détails près, dont notamment le fait que SoftBook ne requiert pas de connexion au PC puisqu'il intègre son propre modem.

LE CAHIER ÉLECTRONIQUE:
CROSSPAD
→ <http://www.cross-pcg.com/>

La compagnie du stylo a inventé la tablette à écrire électronique. Celle-ci reconnaît votre écriture et vous permet d'écrire infiniment



tout en déroulant plusieurs pages de papier virtuel que vous pouvez télécharger sur votre PC, télécopier ou poster électroniquement.

LE PC DE POCHE:
PALM PILOT
→ <http://www.palm.com/>
Palm est probablement l'appareil le plus représentatif de ce que sont les PC de poche. Plus qu'un agenda électronique, Palm III est devenu un remplaçant temporaire du PC. On y inscrit les



rendez-vous, les notes, la liste des choses à faire, le carnet d'adresses, et on y télécharge les messages de courrier électronique en utilisant son modem miniature ou tout simplement en le branchant au PC de bureau

grâce à sa station d'accueil. Une centaine de logiciels sont disponibles pour téléchargement ou pour achat, et ceci, du jeu électronique à la feuille de calcul en passant par les guides de voyage.



IPHONE
→ <http://www.bigplanet.com>
iPhone tient pour Internet Phone. Comme son nom l'indique, il s'agit d'un téléphone muni d'un écran tactile, d'un clavier rétractable et d'un stylet servant à pointer l'écran. Côté logiciel, un fureteur et un lecteur de courrier électronique permettent de naviguer dans Internet et de communiquer à travers le monde.



APLIO/PHONE
→ <http://www.aplio.com>
Ni modem, ni répondeur, ni haut-parleur, Aplio est un appareil nouveau genre qui vient de gagner plusieurs prix de reconnaissance de l'innovation et de l'efficacité. Branché entre le téléphone et la ligne téléphonique comme on branche un répondeur, Aplio permet de passer vos communications sur votre compte d'abonnement Internet, vous épar-

gnant ainsi jusqu'à 95 p. cent des coûts d'interurbain. Facile à comprendre lorsqu'on sait qu'Internet est un réseau mondial connecté localement et que votre correspondant doit posséder un appareil Aplio. Pour communiquer, vous composez le numéro et vous appuyez sur un bouton spécial pour que le reste de votre conversation passe par le réseau Internet au lieu du réseau de votre fournisseur de service téléphonique.



PC PRÊT-À-PORTER
Enfin, la miniaturisation des PC a fait un pas significatif avec le dévoilement du prototype d'un PC qui tient dans la poche et qui se sert de la monture des lunettes comme moniteur. La filiale japonaise de IBM a démontré cette merveille récemment, matérialisant ainsi les prédictions des chercheurs du MediaLab du MIT. On peut voir un reportage sur ce dévoilement sur le site du BBC.

→ [http://news.bbc.co.uk:80/hi/english/sci/tech/news_id_203000/203805.stm](http://news.bbc.co.uk/80/hi/english/sci/tech/news_id_203000/203805.stm) ou visiter le site du MediaLab
→ <http://lcs.www.media.mit.edu/projects/wearables/>

Adel El Zaïm, directeur, Solutions Internet Institutionnelles Vidéotron.Net
Adel.elzaim@videotron.net





EMPLOIS

CONFORMÉMENT AUX EXIGENCES PRESCRITES EN MATIÈRE D'IMMIGRATION AU CANADA, LA PRIORITÉ SERA ACCORDÉE, POUR CES EMPLOIS, AUX CITOYENS CANADIENS ET AUX RÉSIDENTS PERMANENTS.

UNIVERSITÉ D'OTTAWA

Postes permanents et contractuels

La Faculté d'administration de l'Université d'Ottawa recherche des candidates et candidats ayant des intérêts de recherche et d'enseignement au niveau des 1^{er} et 2^e cycles dans les domaines de gestion des ressources humaines, comportement organisationnel, comptabilité, systèmes d'information, production, gestion, gestion internationale,

stratégie, marketing de la haute technologie, politique publique, finance, gestion des services de santé, économie.

Pour plus d'information :

Jean-Louis Malouin

Doyen

Faculté d'administration

Université d'Ottawa

C.P. 450, succursale A

Ottawa (Ontario) K1N 6N5

Téléphone : (613) 562-5815

Télécopieur : (613) 562-5165

malouin@admin.uottawa.ca



LIVRES

L'ARGENT ET LE SAVOIR. *Enquête sur la recherche universitaire*, sous la direction et avec un avant-propos de Guy Rocher, Éditions Hurtubise HMH, 172 pages.

LA MONDIALISATION DE LA PAUVRETÉ. Michel Chossudovsky, Éditions Écosociété, 256 pages.

LES LIMITES DE L'IDENTITÉ SEXUELLE, sous la direction de Diane Lamoureux, Éditions du remue-ménage, 198 pages.

FÉMINISME ET FORME LITTÉRAIRE. LECTURES AU FÉMININ DE L'ŒUVRE DE GABRIELLE ROY, sous la direction de Lori Saint-Martin, Institut de recherches et d'études féministes, Université du Québec à Montréal, 111 pages.

HISTOIRES DES SAVOIRS SUR LE CRIME ET LA PEINE. Les Presses de l'Université de Montréal, Les Presses de l'Université d'Ottawa et DeBoeck Université. Tome 1 : *Des savoirs diffus à la notion de criminel-né*, Christian Debuyst, Françoise Digneffe, Jean-Michel Labadie et Alvaro P. Pires, 368 pages. Tome 2 : *La rationalité pénale et la naissance de la criminologie*, Christian Debuyst, Françoise Digneffe et Alvaro P. Pires, 518 pages.

BAVARDAGES D'UN VIEUX PROF AVEC SON PETIT-FILS. *Une révolution non violente en éducation*, Constantin Fotinas, Éditions Écosociété, 280 pages.

gérée l'automne dernier à l'École Polytechnique. Elle porte le nom d'une ingénieure belge de réputation internationale spécialisée dans l'étude du magnétisme terrestre, qui a enseigné à Polytechnique de 1989 à 1995. Offrant entre autres des programmes d'aide aux mères, cette chaire vise à attirer de plus en plus de femmes en génie.

► Un nouveau Prix du Québec, le prix Lionel-Boulet, vient d'être créé pour la recherche et le développement en milieu industriel, portant ainsi à trois le nombre de ces prix consacrés à la science. En 1998, le professeur de sciences politiques Vincent Lemieux, de l'Université Laval, a obtenu le prix Léon-Gérin tandis que le prix Marie-Victorin a été décerné à un électrochimiste de l'IREQ, le professeur Ashok K. Vijh.

► La crise du verglas de janvier 1998 a été l'occasion, pour la chaire industrielle CRSNG—Hydro-Québec sur le givrage atmosphérique des équipements des réseaux électriques (CIGELE), de l'Université du Québec à Chicoutimi, de faire valoir son savoir-faire sur le plan international : une entente de collaboration avec la firme norvégienne The Norwegian Power Grid Company a été conclue l'automne dernier.

► Le prix du livre savant Jean-Charles-Falardeau, décerné par la

Fédération canadienne des sciences humaines et sociales, a été attribué à Michel Morin, de l'Université d'Ottawa, pour son ouvrage *Usurpation de la souveraineté autochtone : le cas des peuples de la Nouvelle-France et des colonies anglaises de l'Amérique du Nord* (Boréal, 1977).

► Un demi-million de dollars a été consacré par la société pharmaceutique Parke-Davis à la création, en octobre dernier, d'une chaire en nutrition et lipidologie à l'Université Laval. Pour la première fois au Québec, des recherches porteront sur la prévention des maladies cardio-vasculaires chez la femme post-ménopausée.

► *Inno-centre, un groupe-conseil privé sans but lucratif spécialisé dans l'encadrement d'entrepreneurs provenant de milieux scientifiques, vient de conclure une entente avec le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). La première des deux phases de l'entente prévoit l'offre de services d'encadrement d'affaires à trois ou quatre entreprises du CNRC, pendant deux ans à partir de la mi-décembre 1998. Inno-Centre aide les entreprises à évaluer leur technologie et leur potentiel commercial, à établir un plan d'affaires et à acquérir de bonnes habitudes de gestion.



CALENDRIER

JANVIER

12 JANVIER

Face aux défis de l'intervention en contexte de pauvreté, un modèle écologique, conférence dans le cadre des Carrefours-midis organisés par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Laval et le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé

et de la prévention, à la Chambre de commerce de Laval, 1555, boul. Chomedey.

Renseignements : (450) 978-2115

FÉVRIER

2-5 FÉVRIER

Sommet mondial de la nordicité : « Au pôle des compétences », au Centre des congrès de Québec. Renseignements :



QUOI DE NEUF ?

► Une membre du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada choisie par la NASA ! En effet, en mai 1999, l'astronaute Julie Payette prendra place à bord de la navette

Endeavour pour participer à la première visite canadienne de la station spatiale internationale.

► La chaire Marianne-Mareschal pour promouvoir les études en génie chez les filles a été inau-

Sommet mondial de la nordicité

Téléphone : (418) 684-3144

Télécopieur : (418) 681-6892

nordicit@riq.qc.ca

www.nordicite.org

9 FÉVRIER

Le réseau québécois de Villes et villages en santé: dix ans d'action intersectorielle, conférence dans le cadre des Carrefours-midis organisés par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Laval et le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention, à la Chambre de commerce de Laval, 1555, boul. Chomedey.

Renseignements : (450) 978-2115

MARS

12 MARS

« À l'aube de l'an 2000 : vision d'avenir en environnement »,

12^e Colloque de l'Association de la maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke (AMEUS), au centre des congrès Le Delta de Sherbrooke.

Renseignements : AMEUS

(819) 821-7933

<http://www.usherb.ca/maitenv/colloque>

12-14 MARS

Drogues par injection: enjeux pour la société, congrès organisé par la Faculté de l'éducation permanente de l'Université de Montréal, au Palais des congrès de Montréal.

Renseignements :

Secrétariat du congrès

Bureau des congrès universitaires

Téléphone : (514) 340-3215

Télécopieur : (514) 340-4440

bureau@congresbcu.com

<http://www.congresbcu.com/toxic.htm>

24-26 MARS

3^e édition biennale « Americana 99 », L'événement des technologies environnementales, au Palais des congrès de Montréal.

Renseignements :

Téléphone : (514) 270-7110

Télécopieur : (514) 270-7154

<http://www.americana.org>

**LA SOCIÉTÉ
DE CAPITAL DE RISQUE
QUI S'IMPLIQUE
DANS LE PRÉDÉMARRAGE
ET DANS LE DÉMARRAGE
D'ENTREPRISES DANS LE SECTEUR
DES SCIENCES DE LA SANTÉ.**



TRANSFERT
TECHNOLOGIES
COMMERCIALISATION
CAPITAL

1550, RUE METCALFE, BUREAU 502, MONTRÉAL, QUÉBEC H3A 1X6

TÉLÉPHONE : (514) 842-9849 • TÉLÉCOPIE : (514) 842-1505

INTERNET : www.t2c2capital.com

POLYVALOR

DENIS N. BEAUDRY

PRÉSIDENT / DIRECTEUR-GÉNÉRAL

3744 rue Jean-Brillant

Bureau 6332

Montréal (Québec)

H3T 1P1

Tél. : (514) 340-3231 • Télécopieur : (514) 340-3204

Courrier électronique : denis.beaudry@mail.polymtl.ca



Université de Montréal
Centre de recherche et développement
en économique

C.P. 6128, succursale Centre-ville

Montréal (Québec) H3C 3J7

Bureau : 3150, rue Jean-Brillant, local 6088

Téléphone : (514) 343-6557

Télécopieur : (514) 343-5831

Courriel : crde@crde.umontreal.ca

Site Web : www.crde.umontreal.ca



BioEnvelop Technologie inc

Nagui Naoum, Président

Parc scientifique & haute technologie

230, rue Bernard-Belleau, bureau 206

Laval (Québec) Canada H7V 4A9

☎ 450-973-9222

Fax : 450-688-8528 Cellulaire : 514-823-8496

E-mail : nnaoum@BioEnvelop.com

Internet : www.BioEnvelop.com

Le nouvel enrobage pour le nouveau siècle



1550, rue Metcalfe, bureau 502

Montréal, Québec, H3A 1X6

Pour renseignements quant aux possibilités d'emploi:

Anne Wong, Dépt. de Biologie, Université McGill

1205, avenue Docteur Penfield, Montréal, QC, H3A 1B1

awong@notung.biol.mcgill.ca

NETTOYAGE GÉNÉTIQUE EN CHINE



L'eugénisme, ou contrôle génétique de la population, a la faveur des généticiens chinois. En 1993, 92 p. cent d'entre eux estimaient que deux conjoints porteurs d'un même défaut génétique ne devraient pas avoir d'enfants et 86 p. cent étaient d'accord pour que des tests génétiques soient exigés par

les futurs employeurs. Un an plus tard, une loi imposait des tests prénatals et permettait aux médecins d'ordonner l'avortement d'un fœtus porteur d'un « défaut sérieux ». Cette loi couvra aussi des maladies mentales comme la schizophrénie lorsque des tests pour détecter le gène de telles maladies seront disponibles. *New Scientist*, 1998-10-24

LES AMOURS

DU CRABE DES NEIGES

Contrairement à ce que l'on croyait jusqu'ici, le crabe des neiges femelle peut être inséminé plusieurs fois par des mâles différents, avant



et après la ponte. Les éjaculats des différents mâles sont entreposés dans une spermathèque, et c'est le mâle qui dépose son sperme juste avant la ponte qui obtient la paternité de la progéniture. Conséquences pour la conservation et la gestion de cette espèce? La compétition pour les femelles se révélant très intense, une trop grande exploitation de l'espèce pourrait entraîner une diminution de la quantité de sperme de réserve pour de nouvelles pontes. Donc, moins de petits crabes des neiges sur nos tables... Une histoire à suivre.

Nouvelles des sciences, Institut Maurice-Lamontagne, 98-10-09

LE GINKGO A SURVÉCU AUX DINOSAURES

Le plus vieil arbre de la planète, le ginkgo, a 250 millions d'années. Il a précédé les dinosaures, les a côtoyés et probablement nourris, et a survécu dans le sud-est de la Chine pendant que son espèce disparaissait complètement en Europe et en Amérique au cours des grandes glaciations. Réapparue en Europe au XVII^e siècle, le ginkgo peut atteindre 15 mètres de hauteur et 5 mètres de circonférence et vivre jusqu'à 2 000 ans. Au Québec, des représentants de cette espèce aux propriétés médicinales et aux feuilles décoratives se trouvent dans les Cantons de l'Est, dans l'Outaouais et dans la région de Montréal; on peut en admirer un, notamment, au parc Joyce à Outremont. *Franc-Vert*, octobre-novembre 1998



PHOTO: JARDIN BOTANIQUE

LA MALARIA EN ÉTHIOPIE

Des chercheurs de l'Université McGill ont trouvé une nouvelle piste pour contrer la malaria: des femmes et des enfants ayant reçu des suppléments de fer ont démontré avoir plus de risques de développer la malaria (*sic*) que celles et ceux à qui on avait donné un placebo. Leurs résultats sont intégrés dans un vaste plan de recherche national établi en vue de combattre l'anémie, dont souffre 30 p. cent de la population éthiopienne, et la malaria, susceptible d'infecter 64 p. cent des gens.

Affaires universitaires, octobre 1998

LA FIN D'UN MYTHE CELLULAIRE

Des chercheurs remettent en question l'idée bien ancrée selon laquelle un cerveau humain adulte ne pourrait pas produire de nouvelles cellules. Ainsi, le professeur suédois Peter S. Eriksson a obtenu la permission de prélever les cerveaux de cinq personnes âgées de 57 à 72 ans juste après leur mort, pour étudier leurs cellules avant qu'elles ne se détériorent. Dans la portion de cerveau

étudiée, il a compté jusqu'à 200 nouveaux neurones en bonne santé par millimètre cube. Ses travaux lui permettent d'évaluer qu'entre 500 et 1 000 cellules naissent quotidiennement. Il s'agit certes d'une infime fraction des millions qui existent déjà et il reste à déterminer l'ampleur du phénomène, mais l'ancienne théorie ne tient quand même plus.

Science News, 98-10-31

ARCHÉOLOGIE

D'UNE BOUILLIÈRE

Dans les années 40 et 50, de très nombreuses cuisines canadiennes étaient équipées d'une K-42 (K pour bouillière en anglais et 42 pour l'année de sa fabrication). Pourquoi? En temps de guerre, il était interdit de fabriquer de nouveaux produits domestiques à moins d'utiliser un produit existant et d'y apporter un minimum de modifications. Dans ce cas-ci, le large cerceau de métal chromé entourant les phares avant des automobiles fit l'affaire, d'où la forme presque ronde, le chrome de nickel brillant et...

la résistance aux intempéries de la K-42! L'historienne Joy Parr, de l'Université Simon Fraser, utilise aujourd'hui cet exemple pour



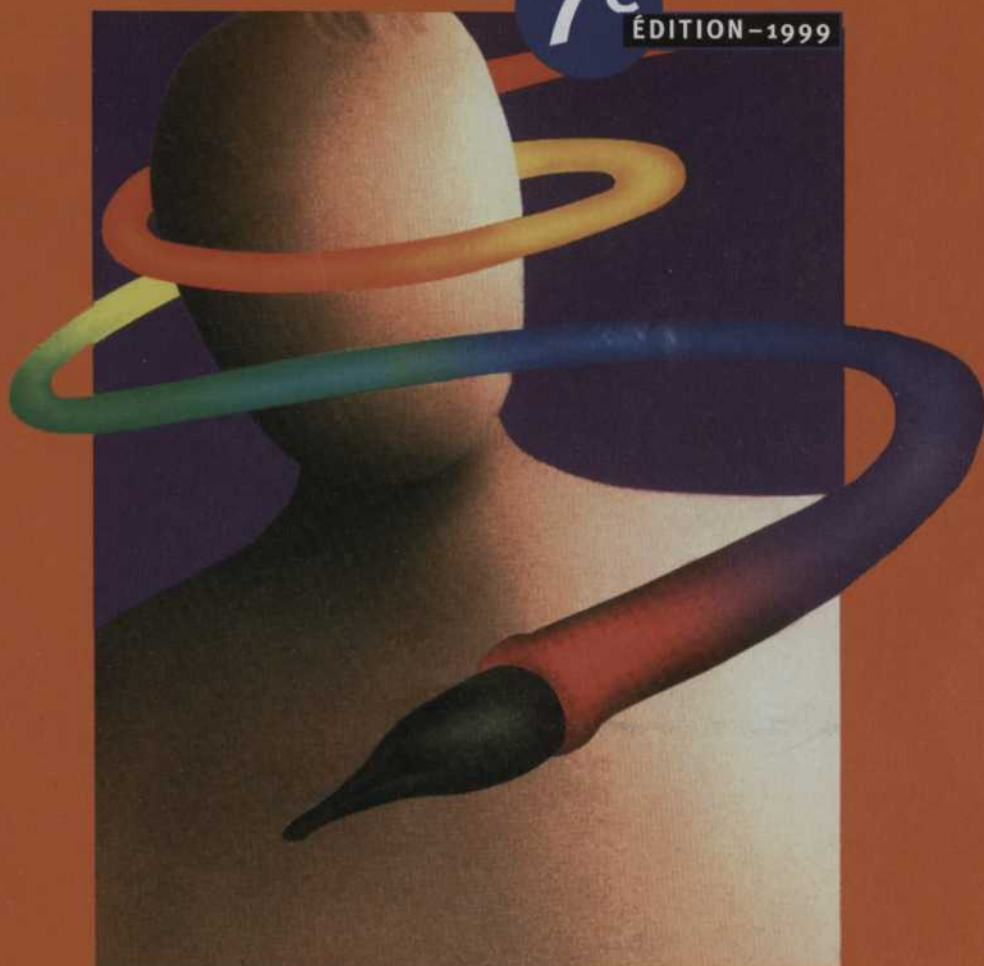
illustrer le retard des manufacturiers canadiens par rapport aux américains en raison de cette obligation, après la guerre, de limiter leur production à de vieux modèles et à d'anciennes méthodes.

Institut d'études canadiennes de l'Université d'Ottawa et Fondation Charles Bronfman, 98-11-25

Concours de Vulgarisation Scientifique de l'Acfas

7^e

ÉDITION - 1999



Date de clôture du concours:
1^{er} février 1999

Pour qui ?

- Les étudiantes et étudiants universitaires des 2^e et 3^e cycles;
- Les chercheuses et chercheurs des centres de recherche publics et privés;
- Les professeurs et professeurs des cégeps et universités ainsi que toute autre personne faisant de la recherche dans ces établissements.

De plus, le concours est ouvert aux francophones du Canada résidant à l'extérieur du Québec ainsi qu'aux étudiants et travailleurs étrangers en séjour au Québec.

Comment participer ?

- Soumettre un article traitant de son sujet de recherche. Cet article doit comporter un maximum de cinq feuillets à interligne double. Joindre un bref curriculum vitae.
- La qualité de la rédaction, la rigueur scientifique, le souci de vulgarisation et l'originalité du traitement seront les critères de base retenus par le jury pour la sélection des gagnantes et gagnants.

Prix :

- Six prix de 2000 \$, ainsi que la publication des textes primés.

Le Concours de vulgarisation scientifique de l'Acfas est l'occasion de rendre accessibles au grand public tous les domaines dans lesquels travaillent nos chercheuses et chercheurs, qu'il s'agisse d'histoire, de démographie, de nutrition, de biotechnologie, d'océanographie ou de sciences de l'environnement, etc.

Un guide de vulgarisation scientifique peut être obtenu sur demande.

Pour recevoir le formulaire d'inscription au concours et le guide de vulgarisation, s'adresser à :



Association canadienne-française
pour l'avancement des sciences
475, rue De La Gauchetière Est
Montréal (Québec)
H2L 2H7
Tél. : (514) 849-0045
Téléc. : (514) 849-5558
Courriel électronique : concours.v-o@actas.ca

Le magazine de vulgarisation scientifique *Interface*
vous **informe** des recherches effectuées au Québec
et vous **fait réfléchir**
sur les enjeux

politiques, économiques, sociaux et culturels de la
science et de la technologie.

INTERFACE

LA REVUE DE LA RECHERCHE

