

PER

A-522

BNQ

INTERFACE

LA REVUE DE LA RECHERCHE

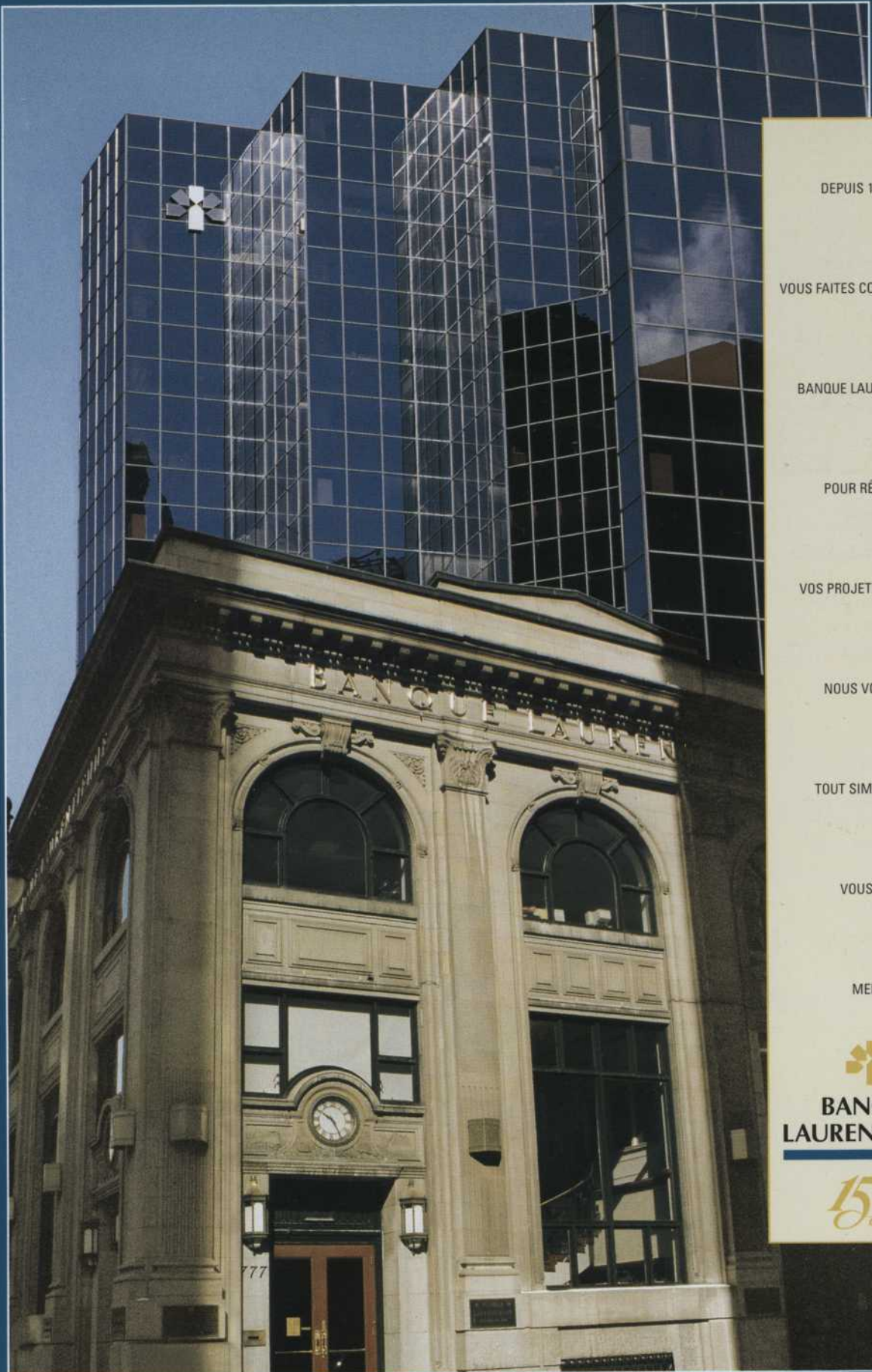


L'aide sociale

Ce que tout le monde sait, mais
que personne ne veut savoir

**J. André Fortin: un chercheur symbiotique • Les simulateurs
de vol • Le décrochage scolaire**





DEPUIS 150 ANS

VOUS FAITES CONFIANCE À LA

BANQUE LAURENTIENNE

POUR RÉALISER

VOS PROJETS D'AVENIR.

NOUS VOULONS

TOUT SIMPLEMENT

VOUS DIRE

MERCI.



**BANQUE
LAURENTIENNE**

*150
ans*

S O M M A I R E

CONTENTS

4

COMMENTAIRE

LES SCIENTIFIQUES SUR LA PLACE PUBLIQUE

VINCENT LEMIEUX

57

TRANSFERTS

60

SCIENCEMONDE

DES MOISSURES POUR SOIGNER, MAIS AUSSI POUR DÉPOLLUER

ISABELLE MONTPETIT

62

INTERNET

LA FORMATION SUR INTERNET

65

SCIENCE-INTER

66

CHERCHEURS
RECHERCHÉS

67

SOURCES

69

À SUIVRE

FACE À FACE

8

J. André Fortin

Le chercheur symbiotique

MICHEL GROULX

Une entrevue avec un biologiste qui non seulement étudie la symbiose dans la nature, mais qui y trouve un art de vivre.



RECHERCHE

13

L'aide sociale

Ce que tout le monde sait, mais que personne ne veut savoir

CHRISTOPHER McALL

Qui sont les véritables responsables des ratés de notre système de l'aide sociale? Coup d'œil sur une réalité qui n'est pas toujours celle que l'on regarde.

24

Les simulateurs de vol

ou l'illusion du voyage

BRIAN HAMPSON

Tous les dessous scientifiques et technologiques des simulateurs de vol, ces merveilleux instruments du voyage fictif qui nous promènent de Tokyo à Paris sans même quitter Montréal.



ENJEUX

36

Le décrochage scolaire

Des chiffres qui parlent et se contredisent

JOCELYNE RICHER

Ils tombent de toute part, faisant valser les écoles du Québec du peloton de tête au peloton de queue. Les chiffres condamnent, encensent, bref, se contredisent... à moins qu'on ne les regarde d'un peu plus près.

SCIENCECLIPS

43

TOUT L'ART DE LA CHIMIE

D'ALFRED PELLAN

44

LEUCÉMIE UN COMBAT RACISTE?

45

BANQUE LAURENTIENNE

UN SIÈCLE ET DEMI
D'ÉPARGNES ET DE
BONNES ŒUVRES

47

LA SAINTE BIBLE DES OISEAUX QUÉBÉCOIS

48

NAUFRAGE PSYCHOLOGIQUE

DES DIPLÔMÉS
SANS EMPLOI

51

TRAITEMENT DU CANCER INFANTILE

LA FACE CACHÉE DU
SUCCÈS

52

QUAND NOTRE CLIMAT « PERD LE NORD »

Les scientifiques sur la place publique

VINCENT LEMIEUX

VINCENT LEMIEUX
EST PROFESSEUR DE
SCIENCE POLITIQUE À
L'UNIVERSITÉ LAVAL.

Les scientifiques ne sont que des intervenants parmi d'autres dans les débats qui se déroulent sur la place publique. Ils n'y participent pas toujours, et quand ils le font, la qualité de leurs interventions est d'une valeur inégale. Certains d'entre eux apparaissent comme des théoriciens décrochés, qui n'ont pas de prise concrète sur les problèmes ou sur les solutions. D'autres se comportent comme des technocrates naïfs. Leurs propositions sont plus concrètes, mais elles ne touchent qu'une dimension particulière des questions ou des réponses débattues. D'autres enfin prétendent être des « experts », alors qu'ils sont des partisans plus ou moins déguisés d'une cause ou d'une option.

À côté de ces cas pathologiques, on trouve heureusement beaucoup de scientifiques dont les interventions sont éclairantes en ce qu'elles révèlent les origines cachées ou oubliées d'une situation, ses déterminants les plus fondamentaux et leurs effets probables. Ce sont là, cependant, des tâches difficiles, pour plusieurs raisons. D'abord, les scientifiques n'ont pas toujours la capacité de vulgarisation nécessaire pour se faire comprendre des autres intervenants ou du grand public qui s'intéresse à un débat. Ensuite, les contraintes temporelles et autres qui touchent leur participation au débat sont bien différentes de celles qui s'exercent dans le monde universitaire ou, plus généralement, dans le monde de la recherche. Le ou la scientifique qui participe à un débat doit exploiter la science déjà faite sans avoir le loisir d'attendre les résultats de la science en train de se faire, ce qui est parfois source de malentendu au sujet de l'utilité de son rôle dans le débat. Enfin, les interventions des scientifiques ne sont pertinentes que si elles s'appuient sur les connaissances fondamentales dans le domaine en cause, à condition cependant que ces connaissances aient inspiré des applications pertinentes au regard du débat en cours.

Quand elles respectent ces conditions, les interventions des scientifiques sur la place publique éclairent les débats qui s'y déroulent. On peut toutefois se demander si ces éclairages doivent aller jusqu'à déterminer les fins à poursuivre ou s'ils doivent se limiter à proposer des moyens pour atteindre les buts définis par d'autres. C'est là une question complexe, d'autant plus que la notion de « fins » et la distinction entre les fins et les moyens ne sont

pas toujours aussi claires qu'on le voudrait. Il y a des fins qui sont des moyens vers d'autres fins et il y a des fins qui se recouvrent en partie. On peut quand même poser en principe que les scientifiques, à moins qu'ils soient mandatés pour agir comme des décideurs politiques, n'ont pas à définir les fins d'une collectivité, mais à en indiquer les fins possibles et à proposer les moyens qui, sur la base de leurs connaissances, semblent les plus aptes à concourir à l'atteinte de ces fins.

Tout cela est un peu abstrait, mais on peut en donner une illustration concrète qui, parce qu'elle nous touche de près, aide à comprendre ce qui a été discuté jusqu'à maintenant. On peut penser qu'à la suite des compressions budgétaires déjà annoncées et de celles qui s'y ajouteront bientôt, il y aura à nouveau un débat sur les fins de l'université et sur les meilleurs moyens de les poursuivre. Les premiers spécialistes en la matière sont les personnes qui font de l'université leur objet d'étude, mais on peut considérer d'autres universitaires comme des spécialistes seconds, dans la mesure où ceux-ci se prononcent sur la production des connaissances dans leur champ de spécialisation et contribuent ainsi à une meilleure compréhension de ce qu'est l'université.

Dans les débats à venir — certains sont déjà amorcés —, il y aura quelques théoriciens d'une vision dépassée de l'université, quelques technocrates naïfs et adeptes de l'« efficacité » à tout prix, quelques partisans plus ou moins déguisés des positions du parti du gouvernement ou de celles du parti d'opposition. Il y a cependant de bonnes raisons d'espérer que des universitaires plus perspicaces, dont les connaissances soient à la fois fondamentales et appliquées, seront plus nombreux à se faire entendre, même si c'est sur la base d'une « expertise » limitée.

Au moins deux finalités s'affronteront dans les débats, et ce ne sera d'ailleurs pas nouveau. La première est celle de l'université d'abord instrumentale en ce qu'elle forme les étudiants aux emplois de la société telle qu'elle est ou telle qu'on anticipe qu'elle sera dans un temps plus ou moins lointain. La deuxième est celle de l'université d'abord réflexive — par rapport à elle-même et à la société —, qui ne forme pas tant à des emplois qu'à des fonctions. On pense à la différence, par exemple, entre la formation d'une étudiante qu'on destine à une classe

Professeurs-és réguliers-és

précise d'emploi dans le secteur privé ou dans le secteur public, et la formation à des fonctions d'analyse ou d'évaluation dans un quelconque secteur.

L'université ne peut pas être seulement instrumentale ou réflexive. Ces deux finalités se mêlent, ce qui est parfois oublié dans des débats trop simplistes. Quoi qu'il en soit, même si les scientifiques et les autres universitaires expriment des opinions là-dessus, leur principale contribution au débat loge sans doute ailleurs. Elle consiste surtout à apporter, sur la base d'une compétence particulière, des éclairages sur les conditions et les conséquences de la poursuite des finalités que se donneront les acteurs déterminés.

Michel Crozier a bien exprimé cela, à propos du métier de sociologue, quand il a écrit (dans *Recherches sociolo-*

giques, juin 1971, p. 33) ces lignes, qui peuvent nous servir de conclusion :

« Nous devons dire : nous aidons des groupes humains à être plus conscients de ce qu'ils font; ce faisant, nous aidons à leur libération. Plus nous leur montrons à quel point ils sont déterminés par un ensemble de facteurs, plus nous leur permettons d'être libres par rapport à ces facteurs (...). Cette œuvre de libération ne peut s'accomplir que si les individus se servent de ce que nous leur apportons et sont capables eux-mêmes de déterminer leurs objectifs. La libération que nous essayons de leur apporter signifie qu'ils n'auront plus besoin de nous : ils se détermineront sans nous. »

Des commentaires? Interface@acfas.ca

 CONVERGENCE VERS L'ÉMERGENCE <i>De la recherche à la commercialisation</i> 4^e Édition Carrefour des biotechnologies du Québec - 1996	AVRIL 1996 16 17* 18 19	 Agroalimentaire et Biotechnologie sans frontières 1^{er} Congrès international des Technopoles spécialisées en agroalimentaire et biotechnologie <small>* Activité commune en après-midi : Rencontre de partenariat entre les participants du Carrefour et les participants internationaux du Congrès</small>
<i>Une réalisation de la</i>  <small>Corporation de développement économique et industriel de la région de Saint-Hyacinthe inc.</small>	<i>En collaboration avec :</i>  Gouvernement du Québec Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie <small>Direction des industries pétrochimiques et biotechnologiques</small>	 Industrie Canada Bureau fédéral de développement (Québec)
AUBERGE DES SEIGNEURS DE SAINT-HYACINTHE		
POUR INFORMATION : Téléphone : (514) 261-0046		

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, DU PROGRAMME SCIENCES ET CULTURE CANADA, DU CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES, DU CONSEIL DE RECHERCHES MÉDICALES ET DU CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE. **DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF:** SOPHIE MALAVOY **DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ACFAS:** GERMAIN GODBOUT **SECRÉTAIRE DE RÉDACTION:** JOCELYNE THIBAUT **COMITÉ DE RÉDACTION:** LINDSAY BIGNELL, JOHANNE COLLIN, ROBERT DUCHARME, PIERRE FORTIN, JEAN-RENÉ ROY, MICHEL TRÉPANIÉ, HÉLÈNE VÉRONNEAU **RÉVISION LINGUISTIQUE:** HÉLÈNE LARUE **DIRECTION ARTISTIQUE:** LORTI-MOUSSEAU **ILLUSTRATION DE LA PAGE COUVERTURE:** PATRICK BERNATCHEZ **SORTIES POSTSCRIPT:** TYPOGRAPHIE SAJY **IMPRESSION:** IMPRIMERIE QUEBECOR SAINT-JEAN. LES ARTICLES D'**INTERFACE** PEUVENT ÊTRE REPRODUITS SANS AUTORISATION À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À L'ACFAS, 425, RUE DE LA GAUCHETIÈRE EST, MONTRÉAL (QUÉBEC) H2L 2M7. TÉL.: (514) 849-0045, TÉLÉC.: (514) 849-5558. [INTERFACE@ACFAS.CA](mailto:Interface@acfas.ca) LA REVUE **INTERFACE** EST RÉPERTORIÉE DANS *REPÈRE*. ENVOI DE PUBLICATION ENREGISTREMENT N° 6489. MARS 1996, DÉPÔT LÉGAL: BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC, PREMIER TRIMESTRE 1996 ISSN 0826-4864

PUBLICITÉ: GÉRARD LEFEBVRE, SABINE MONNIN TÉL.: 523-2989 TÉLÉC.: (514) 621-9740
GILBERT MARIN TÉL.: (514) 621-9801

Professeurs-es réguliers-ères

Département des communications Relations publiques

SOMMAIRE DE LA FONCTION

- Enseignement et encadrement aux trois cycles, plus particulièrement au profil de relations publiques
- Recherche dans le domaine
- Services à la collectivité

EXIGENCES

- Maîtrise en communication ou dans un domaine connexe
- Expérience de quatre années comme conseiller-ère ou gestionnaire dans le secteur des relations publiques
- Compétence éprouvée et reconnue par le milieu dans le domaine ou dans un domaine connexe
- Doctorat en communication ou dans un domaine connexe et(ou) une expérience d'enseignement serait un atout supplémentaire

Directeur : M. Enrico Carontini

Téléphone : (514) 987-4151

Télécopieur : (514) 987-4650

Courrier électronique : carontini.enrico@uqam.ca



Département de mathématiques Didactique des mathématiques

SOMMAIRE DE LA FONCTION

- Enseignement et encadrement aux trois cycles
- Recherche autonome et en collaboration avec ses collègues
- Services à la collectivité

EXIGENCES

- Doctorat (Ph.D.) en didactique des mathématiques ou dans une discipline connexe ou l'équivalent
- Bonne connaissance de l'enseignement au niveau secondaire
- Expérience pertinente d'enseignement
- Expérience de recherche solide en didactique des mathématiques

Directeur : M. Robert V. Anderson

Téléphone : (514) 987-6104

Télécopieur : (514) 987-8935

Courrier électronique : anderson.robert_v@uqam.ca

Envoyer le dossier de candidature, tel que demandé ci-contre, en incluant également des tirés à part de publications récentes.



Département des sciences administratives (trois postes) Gestion du personnel et relations du travail

SOMMAIRE DE LA FONCTION

- Enseignement et encadrement aux cycles d'étude dans le domaine de la dotation; une priorité pourra être accordée aux candidatures à double profil tel que rémunération
- Recherche dans le domaine
- Services à la collectivité

Gestion de projets internationaux

SOMMAIRE DE LA FONCTION

- Enseignement et encadrement aux cycles d'étude en gestion de projets et(ou) gestion internationale
- Recherche dans le domaine
- Services à la collectivité

Marketing

SOMMAIRE DE LA FONCTION

- Enseignement et encadrement aux cycles d'étude en marketing de services, qualité des services, management en marketing et méthodologie de la recherche
- Recherche dans le domaine
- Services à la collectivité

EXIGENCES (POUR LES TROIS POSTES)

- Doctorat dans la discipline ou dans une discipline connexe
- Expérience pertinente en recherche et potentiel de chercheur-euse
- Polyvalence des enseignements et capacité de s'intégrer dans une équipe déjà constituée

Directrice : M^{me} Danielle Desbiens

Téléphone : (514) 987-3781

Télécopieur : (514) 987-4113

Courrier électronique : desbiens.danielle@uqam.ca



Département d'études littéraires (deux postes)

Théorie littéraire et littérature générale

Spécialisés dans un des trois champs suivants : études féministes; psychanalyse et littérature; sociocritique et sociologie de la littérature

SOMMAIRE DE LA FONCTION

- Enseignement et encadrement aux trois cycles
- Recherche dans le domaine
- Services à la collectivité

EXIGENCES

- Doctorat en études littéraires, en sémiologie ou dans une discipline connexe
- Publications récentes importantes et pertinentes à la définition des postes
- Aptitudes pour l'administration et l'encadrement pédagogique
- Expérience d'enseignement au premier cycle et aptitude à l'enseignement aux études supérieures en théorie littéraire et en littérature générale
- Engagement dans la recherche subventionnée et(ou) non subventionnée
- Connaissance de la littérature québécoise

Directrice : M^{me} Michèle Nevert

Téléphone : (514) 987-4288

Télécopieur : (514) 987-8218

Envoyer le dossier de candidature, tel que demandé ci-dessous, AVANT LE 25 MARS 1996, 17 h.



Département des sciences biologiques Gestion intégrée des ressources biologiques – aménagement des grands mammifères

SOMMAIRE DE LA FONCTION

- Enseignement et encadrement aux trois cycles
- Réalisation de projets de recherche
- Services à la collectivité

EXIGENCES

- Doctorat en écologie ou gestion intégrée des ressources biologiques ou dans une discipline connexe
- Expérience de recherche en gestion intégrée des ressources, de préférence en gestion ou écologie des grands mammifères
- Capacité de recherche et aptitude pour entreprendre dès l'embauche un programme de recherche
- Capacité d'enseigner des cours parmi la liste suivante : aménagement, écologie générale, écologie animale, mammalogie et écosystèmes

Directrice : M^{me} Hélène Dubeau

Téléphone : (514) 987-8415

Télécopieur : (514) 987-4647

Courrier électronique : dubeau.helene@uqam.ca

Envoyer le dossier de candidature, tel que demandé ci-dessous, AVANT LE 25 MARS 1996, 17 h.

Pour tous ces postes, la maîtrise du français parlé et écrit est essentielle.

DATE D'ENTRÉE EN FONCTION : 1^{er} juin 1996

TRAITEMENT : Selon la convention collective SPUQ-UQAM

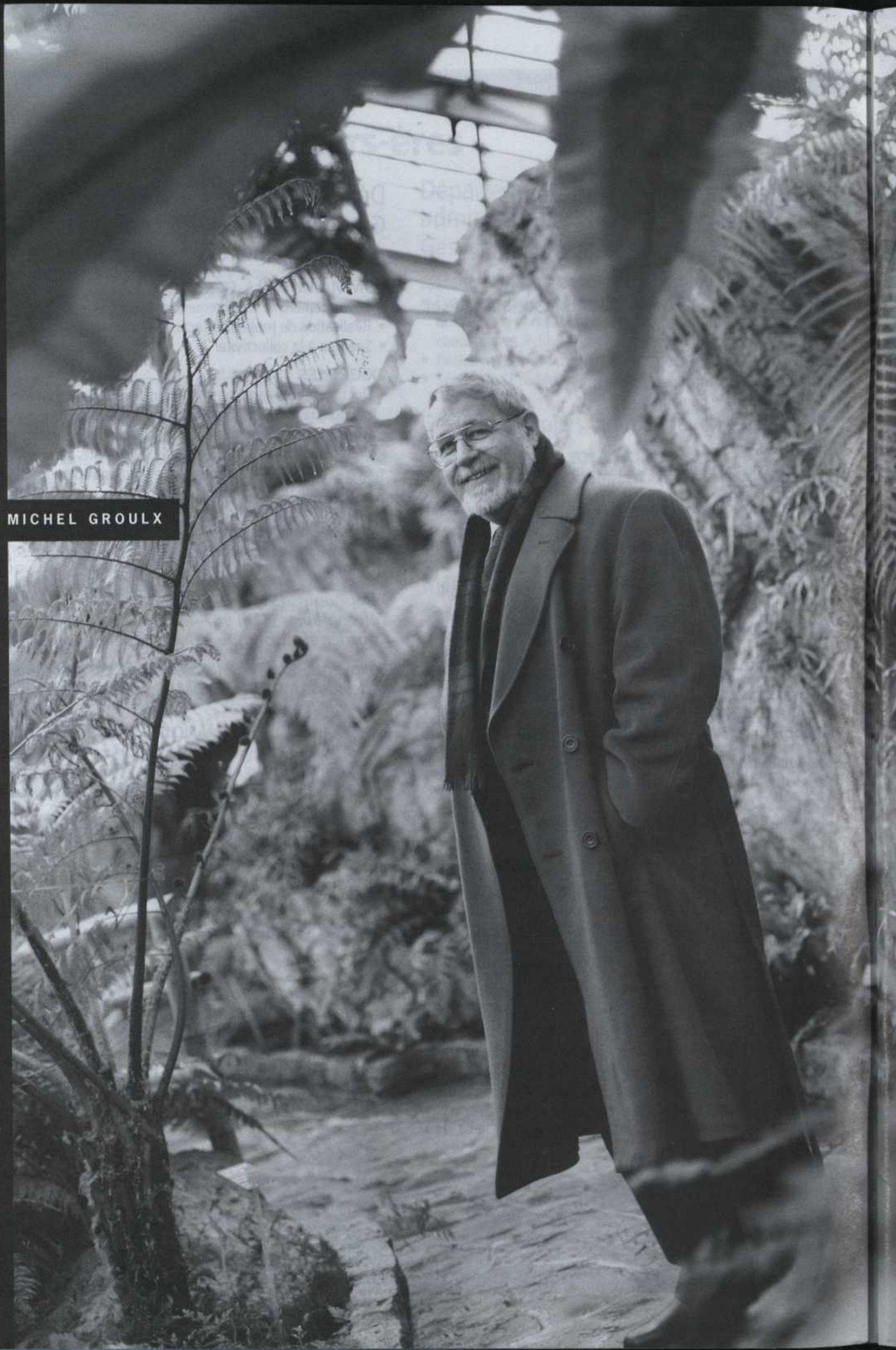
L'Université a adopté un programme d'accès à l'égalité en emploi pour les professeures et un programme d'équité en emploi pour les femmes, les membres des minorités visibles, les autochtones et les personnes handicapées. Conformément aux exigences relatives à l'immigration au Canada, ces postes s'adressent aux citoyens-nes canadiens-nes et aux résidents-es permanents-es.

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir un curriculum vitæ détaillé en français, daté et signé, incluant trois lettres de recommandation, **AVANT LE 1^{er} AVRIL 1996, 17 h** (à moins d'indication contraire), à la **directrice ou au directeur du département approprié**, à l'adresse suivante : **UQAM, C.P. 8888, succursale Centre-Ville, Montréal (Québec) H3C 3P8.**



Université
du Québec
à Montréal

PAR MICHEL GROULX





FACE À FACE

J. André Fortin,

le chercheur symbiotique

Les champignons, qu'il affectionne depuis son enfance, n'ont pas seulement nourri la carrière de J. André Fortin. Ils lui ont aussi inspiré un art de vivre, comme eux, en symbiose avec la nature et même avec les humains.

PHOTOS: YVES MÉDAM



En 1990, quand J. André Fortin est arrivé de l'Université Laval pour fonder et diriger l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV), établi sur le site du Jardin botanique de Montréal, quelque chose l'a agacé : il ne se passait pas une journée sans que quelqu'un lui parle de Marie-Victorin. Avec tout le respect dû à ce pionnier de la science québécoise, J. André Fortin soupirait. « Marie-Victorin, c'est du passé. Il est temps qu'on passe à autre chose ! »

Il n'y a qu'à se rendre au bureau de J. André Fortin pour avoir la preuve que ce botaniste de 58 ans aime bien « passer à autre chose ». Depuis son arrivée, le vieux pavillon qui hébergeait auparavant le personnel administratif du Jardin botanique et les scientifiques de l'Institut botanique est méconnaissable. Une armée d'ouvriers ont attaqué l'édifice, l'ont encerclé de roulottes de construction et s'affairent à le doter d'une aile ultramoderne. Un hall d'entrée flambant neuf, spacieux et verdoyant, le relie désormais aux serres. Ses laboratoires, charmants mais désuets avec leur paillasse de bois, ont été splendidement rénovés. Quant à l'Institut botanique, fondé aux tous débuts de l'Université de Montréal par Marie-Victorin, il n'existe plus. C'est l'IRBV, une corporation à but non lucratif ayant pour partenaires la Ville et l'Université de Montréal, qui l'a remplacé.

J. André Fortin est en partie l'architecte de ces bouleversements. Il n'en est d'ailleurs pas à ses premiers grands travaux : celui qui ne se définit « surtout pas comme un

administrateur » a également fondé, en 1985, le Centre de recherche en biologie forestière de l'Université Laval, qu'il a dirigé pendant quatre ans. Au delà des changements esthétiques, il a surtout voulu donner une nouvelle vocation à la recherche menée entre les murs du Jardin botanique : *l'utilité*. Car ce botaniste d'une nouvelle espèce estime que sa science n'est pas moins porteuse d'innovation technologique que l'informatique ou le génie biomédical. « Pas pour le profit, tient-il très vite à préciser, mais parce que la recherche d'applications fait partie de la responsabilité sociale du scientifique. Nous avons des comptes à rendre à la communauté ! »

Les scientifiques de l'IRBV, dont certains viennent des rangs de l'Institut botanique et les autres, de quelques-uns des meilleurs centres de recherche végétale au monde, ont entendu le message. Sans renier les branches traditionnelles de l'étude des végétaux — morphologie, taxonomie et biogéographie —, ils s'adonnent maintenant à la culture *in vitro* des plantes médicinales, à la renaturalisation des emprises hydroélectriques, à la production de nouveaux cultivars par les techniques les plus avancées... et bien sûr, à la recherche sur les champignons.

IL ÉTAIT UNE FOIS... LES MYCORHIZES

Ce sont de modestes végétaux, les mycorhizes, qui ont suscité la vocation scientifique de J. André Fortin et

orientent toujours sa carrière. Une passion qui a débuté alors qu'il était tout jeune et qu'il prenait part aux excursions du Club des mycologues du Québec fondé par le père de la mycologie québécoise, René Pomerleau. Par la suite, un emploi d'été au Service canadien des forêts lui a fait découvrir le monde caché des mycètes, des champignons microscopiques.

À l'époque, les espèces pathogènes ou parasites causant des chancres, flétrissures ou dépérissements chez les plantes vasculaires, étaient celles qui recevaient le plus d'attention. Le jeune chercheur s'est d'abord désolé, lui qui voulait travailler sur des organismes *utiles*! Il les a découverts peu après, au cours d'une expérience visant à élucider les causes d'un épisode de dépérissement frappant les bouleaux. On avait émis l'hypothèse que la maladie était causée non par l'irruption d'un champignon pathogène, mais par la mort de champignons utiles vivant en symbiose avec l'arbre, les mycorhizes. On ne savait alors à peu près rien de ces micro-organismes, sinon qu'ils colonisent les racines des plantes vasculaires et sont essentiels à la croissance de certaines plantes, notamment les orchidées. Mais au cours de cette recherche, J. André Fortin a eu l'intuition que les mycorhizes méritaient bien plus d'intérêt. «Chaque fois que je retirais un plant de terre, une odeur de champignon se dégageait des racines: celle des mycorhizes, dit-il. J'avais l'impression de tenir entre mes mains un phénomène biologique dont on avait sous-estimé l'importance.»

Menées principalement à la Faculté de foresterie et de géodésie de l'Université Laval, ses recherches ultérieures ont confirmé son intuition. Dès les années 1960, il a démontré que les associations mycorhiziennes étaient tout le contraire d'un phénomène marginal. «Elles se développent sur les racines de *tous* les arbres forestiers et sur celles de la majorité des autres plantes vasculaires. On estime que seulement 5 p. cent des plantes ne sont pas mycorhizées.»

Un énorme travail restait à faire: contribuer à élucider les mécanismes de cohabitation des mycorhizes avec leurs hôtes. Au départ, on les considérait comme de simples parasites se contentant d'utiliser les produits de la photosynthèse des plantes, sans leur «remettre la monnaie», et on affirmait qu'elles se développaient uniquement chez des plantes en état de stress.

«Au contraire, j'ai constaté que l'association mycorhizienne est un cas type de symbiose, dit J. André Fortin. Elles reçoivent des plantes les composés organiques nécessaires à leur croissance. En revanche, elles facilitent l'absorption, par les racines de leurs hôtes, de l'eau et des éléments nutritifs du sol, notamment du phosphore. Elles contribuent aussi à protéger leurs hôtes contre les pathogènes.» Ce mutualisme est souvent obligatoire: sans leurs partenaires mycorhiziens, un grand nombre de végétaux — dont les arbres forestiers — seraient incapables de survivre.

À TOUT SUJET, SON DÉBOUCHÉ

L'intérêt que ses découvertes ont suscité dans le monde entier a très vite conduit J. André Fortin à leur trouver des débouchés. Ce souci l'animait depuis ses études de maîtrise à l'Université du Wisconsin. Cet établissement, en avance sur son temps, avait mis sur pied un comité de vigilance qui passait au peigne fin les thèses produites par ses étudiants afin de repérer celles qui dissimulaient des brevets potentiels. Mais le jeune biologiste s'est gardé d'agir trop rapidement. «Ne développer qu'une application aurait été une erreur: j'en entrevoyais des douzaines!», dit-il.

J. André Fortin a plutôt opté pour une autre stratégie: déléguer la tâche à ses étudiants-chercheurs, en donnant à chacun un sujet porteur d'un débouché. La dimension bien concrète de cette approche, liée au charisme de son promoteur, a fait fureur chez les jeunes biologistes. Pas moins de 50 d'entre eux ont choisi de séjourner quelques années dans son laboratoire, à l'Université Laval ou à l'IRBV. Plusieurs ont essaimé vers l'entreprise privée et certains ont lancé leur propre compagnie.

C'est en biologie forestière, domaine sur lequel portait le doctorat de J. André Fortin, que les premières applications de ses travaux ont vu le jour. Après la construction du barrage de Manic 5, Hydro-Québec cherchait un moyen d'accélérer la revégétation naturelle du site. Le botaniste a tout de suite pensé aux aulnes crispés, des arbustes qui colonisent spontanément les sols après le retrait des glaciers. Leur secret? Une association symbiotique avec des actinomycètes, ces bactéries fixatrices d'azote qui colonisent leurs racines, un peu à la manière des mycorhizes. Ayant constaté que ces bactéries se développent beaucoup plus vite lorsque les arbustes croissent dans un substrat pauvre en azote, J. André Fortin a conseillé à la société d'État d'adopter ce procédé pour produire dans de tels substrats des millions de plants d'aulnes, et de les repiquer sur le site.

Les résultats ont dépassé toutes les espérances. En fixant l'azote atmosphérique, ces aulnes «activés» ont enrichi le sol et amorcé la succession végétale permettant la croissance d'espèces plus exigeantes. «Une forêt presque mature croît maintenant sur les rives jadis stériles du réservoir», se réjouit J. André Fortin. Pas étonnant qu'en 1978, la Société de l'énergie de la Baie James (SEBJ) ait eut recours au même procédé, à une échelle encore plus grande, pour restaurer les rives de la rivière La Grande et de ses réservoirs. Quinze millions d'arbustes y ont été plantés et la forêt est en train de recouvrer ses droits.

J. André Fortin n'a toutefois pas connu le même succès dans ses premières tentatives avec les mycorhizes. C'était à l'époque glorieuse du «virage technologique», où les gouvernements investissaient massivement dans la machinerie de pointe. Le laboratoire du chercheur

avait reçu un octroi substantiel pour produire des inoculats de mycorhizes à une échelle quasi industrielle, dans de grands bioréacteurs. On croyait pouvoir utiliser favorablement ce produit dans les pépinières pour stimuler la croissance des arbres. Déception: la croissance des arbres inoculés n'était pas plus rapide que celle des plants témoins. J. André Fortin a compris pourquoi peu après: dans la nature, les arbres s'associent spontanément aux mycorhizes omniprésentes dans le sol, si bien qu'une intervention extérieure ne change rien dans des sols forestiers, où les mycorhizes ne manquent pas.

J. André Fortin attribue en partie cet échec aux politiques gouvernementales, «qui donnent souvent les moyens de développer une nouvelle technologie, mais rarement d'en démontrer auparavant les bénéfices. La recherche scientifique tend à être récupérée par ceux qui tiennent les cordons de la bourse. Au bout du compte, personne n'est gagnant».

Heureusement, le chercheur a trouvé des partenaires plus efficaces au sein de l'entreprise privée. Le mariage est devenu possible grâce aux connaissances acquises par son équipe et portant sur les interactions entre les mycorhizes et les plantes cultivées. Celles-ci, contrairement aux arbres, doivent se développer sur des sols vierges où les champignons symbiotiques sont rares. L'ajout de propagules de mycorhizes leur facilite alors la tâche. Partant de ces observations, J. André Fortin a développé, en partenariat avec la firme Premier Tech, de Rivière-du-Loup, des inoculats de mycorhizes destinés aux plantes agricoles. Ces produits, Mycorhi-mix et Mycorise, connaissent un bon succès commercial.

UN MANQUE DE CULTURE SCIENTIFIQUE

J. André Fortin reconnaît que les ingrédients de la recette du succès en affaires ne sont pas faciles à réunir pour un scientifique qui, comme lui, se consacre avant tout à la recherche fondamentale. D'abord, parce que les entreprises ne sont pas toutes de bons incubateurs d'idées. «C'est particulièrement le cas de celles qui n'ont pas de culture scientifique interne», souligne-t-il. Les corporations professionnelles, qui se sentent souvent menacées par l'introduction d'une nouvelle technologie, sont un autre obstacle. «Dans les écosystèmes forestiers, on reconnaît unanimement le rôle des mycorhizes: grâce à elles, les arbres peuvent pousser sans engrais. Par contre, les agronomes sont plus réticents à les admettre sur leur territoire. Et pourtant, elles pourraient nous faire économiser au moins 10 p. cent des engrais phosphatés. L'agriculture continue à se faire comme si les mycorhizes n'existaient pas.»

J. André Fortin n'absout pas pour autant les scientifiques, qui, selon lui, ne transmettent pas toujours une information juste et équitable. Il donne l'exemple du fameux dépérissement des érablières, survenu au début

des années 1980. «Le phénomène a pris tout le monde par surprise. Devant l'ampleur des dégâts, on s'est mis à chercher un coupable, raconte-t-il. Tout y a passé: la livrée des forêts (chenille), les champignons pathogènes et, bien sûr, les pluies acides, qui avaient leur bouc émissaire désigné: les Américains! Mais pendant ce temps, la vraie cause du problème — un dégel très prononcé au cours de l'hiver 1981 — est passée complètement inaperçue. Ou les scientifiques ont été opportunistes, ou ils n'ont carrément rien vu!»

LA SYMBIOSE: AU JOUR LE JOUR

Aujourd'hui, presque au terme de sa carrière, J. André Fortin déplore la «tendance actuelle au réductionnisme» en recherche et en enseignement des sciences. «On enseigne trop souvent comme si les élèves allaient devenir des spécialistes accomplis de chaque matière, avance-t-il. Quant aux organismes subventionnaires, notamment le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), ils favorisent nettement une approche mécaniste des problèmes.» À cette philosophie, le biologiste oppose une vision franchement holistique, inspirée de ses lectures de jeunesse de Teilhard de Chardin, puis de ses années d'observation du phénomène de la symbiose. «Elle s'observe à tous les niveaux de l'organisation du vivant, fait-il remarquer. La cellule vit en symbiose avec ses propres organites; certains organismes — c'est le cas des lichens — peuvent être des entités symbiotiques; c'est aussi le cas des écosystèmes: les arbres d'une forêt sont tous interconnectés par un immense réseau souterrain de mycorhizes.»

Selon lui, la symbiose est le modèle du nouveau type de connaissances qu'on doit développer en biologie moderne. «Il s'agit d'une tendance universelle de l'évolution végétale et animale, note-t-il. Les toutes premières plantes vasculaires hébergeaient déjà des mycorhizes, et sans elles, n'auraient jamais conquis la terre ferme.» On observe la même tendance chez les espèces animales, qui ont parfois développé des relations symbiotiques d'une grande complexité. Par exemple, les termites vivent en symbiose avec des protozoaires logés dans leur tractus digestif, qui sont associés à des bactéries, lesquelles dépendent elles-mêmes de bactéries plus petites... «Bien que les zoologistes laissent souvent entendre le contraire, la compétition et le parasitisme ne sont pas la norme dans la nature», assure le botaniste.

Est-ce du mimétisme? Toujours est-il que J. André Fortin a toujours cherché à transposer le modèle de la symbiose à ses relations avec ses étudiants, ses collègues, ses partenaires industriels et le reste de la communauté. Au fond, il n'est peut-être pas si loin de Marie-Victorin qui, dans sa *Flore laurentienne*, écrivait: «Ce sera mon humble contribution à une œuvre pressante: le retour des intelligences aux bienfaisantes réalités de la Nature.»



RECHERCHE

L'aide sociale

Ce que tout le monde sait,
mais que personne ne veut savoir

L'alarme est donnée, et il ne se passe pas une journée sans que les médias parlent de notre coûteux système de l'aide sociale et de sa nécessaire réforme. Mais cette question donne lieu

CHRISTOPHER McALL

parfois, et encore trop souvent, à un discours rempli de préjugés, où l'on répond sans poser de questions. Un exemple: qui sont les véritables responsables des ratés du système?

CHRISTOPHER McALL ENSEIGNE

LA SOCIOLOGIE À L'UNIVERSITÉ

DE MONTRÉAL.



ILLUSTRATION: PATRICK BERNATCHEZ

LE gouvernement du Québec fait face à une urgente nécessité : réformer le système de sécurité du revenu, le système de l'aide sociale. Ce système, mis en place en 1989, n'a pas donné les résultats escomptés, et le nombre de personnes recevant de l'aide sociale (environ 800 000 à l'heure actuelle) ne cesse d'augmenter depuis 1990 (encadré 1). Les dépenses aussi. De plus, les programmes de développement de l'« employabilité » ne semblent pas avoir eu un effet positif. D'une part, il y a pénurie de places dans le cadre de ces programmes; d'autre part, les agents d'aide sociale ont peu de temps pour rencontrer leurs clients et pour les aider à entreprendre des démarches de réinsertion.

veulent pas travailler, qu'elles sont paresseuses, qu'elles ont tendance à frauder le système, et surtout, qu'elles ne sont pas « employables » (d'où la nécessité d'avoir des programmes pour développer leur « employabilité »).

En examinant de plus près les trajectoires, de 1988 à 1994, d'un échantillon aléatoire de 69 femmes, toutes inscrites à l'aide sociale au mois de juillet 1993, nous avons pu constater jusqu'à quel point cette prémisse est non fondée. Elle va à l'encontre de ce que vivent ces femmes, de ce qui les a amenées à l'aide sociale et de ce qui les empêche de s'en sortir. L'analyse de la situation complexe de ces femmes permet d'identifier un ensemble d'acteurs qui semblent poser des gestes d'exclusion à leur égard.

Être prestataire de l'aide sociale
peut donner lieu à une exclusion de
plus en plus forte des différents
réseaux d'entraide et de soutien.

Au centre du problème, on trouve les différentes explications ou analyses à la lumière desquelles les politiques existantes ont été mises en place. Certaines prémisses sous-tendent les politiques actuelles et pourraient se retrouver à la base de nouvelles politiques, à moins qu'il y ait un véritable changement de cap de la part du gouvernement.

Parmi ces prémisses, la plus importante, de loin, et la plus connue est celle selon laquelle les personnes assistées sociales elles-mêmes sont en grande partie responsables de la situation dans laquelle elles se trouvent. Les politiciens responsables de ce dossier ne cessent de répéter depuis de longues années que ces personnes ne

Relevant peut-être de ce que tout le monde sait mais que personne ne veut savoir, ce constat impose néanmoins une réflexion sérieuse sur les raisons à la base de ces gestes, et sur le rôle qu'ils peuvent jouer dans la marginalisation et l'appauvrissement d'une partie de plus en plus grande de la population.

S'il s'avère que les personnes assistées sociales se retrouvent là où elles sont non pas en raison d'un jeu complexe de structures, de conjonctures ou d'incapacités individuelles, mais bien parce que d'autres catégories d'acteurs font en sorte qu'elles y soient, il importerait, au lieu de réformer le système de l'aide sociale comme tel, de s'attaquer au problème de l'exclusion. Ce dernier terme





1 : L'AIDE SOCIALE EN BREF

- Nombre de prestataires: 799 472, dont 550 683 adultes et 248 789 enfants à charge, pour un total de 477 304 ménages (55 p. cent sont des personnes seules).
- 48 p. cent des adultes sont des hommes et 52 p. cent, des femmes.
- 13 p. cent des adultes ont une scolarité du niveau du primaire; 52 p. cent du secondaire; 5 p. cent du collégial; 4 p. cent de l'universitaire. Dans 26 p. cent des cas, la scolarité est inconnue.
- Raisons invoquées pour la demande d'aide sociale: fin des prestations d'assurance chômage (16,8 p. cent); perte d'emploi sans prestations (18,6 p. cent); prestations insuffisantes (6,4 p. cent); perte du conjoint ou de la conjointe (7,8 p. cent); fin des études à temps plein (4,2 p. cent); autres raisons (46,3 p. cent).

Source: Ministère de la Sécurité du revenu, octobre 1995.

renvoie ici non à une situation, mais à un rapport; un rapport entre les personnes qui excluent et celles qui sont exclues.

Le présent article a pour but de faire sortir de l'ombre des acteurs qui portent peut-être une part de responsabilité qu'on n'a pas voulu reconnaître jusqu'à maintenant. Avant de vous les présenter, cependant, je ferai quelques commentaires sur les facteurs explicatifs de la pauvreté qui, pour le moment, dominent dans tous les débats en cours au Québec, aux États-Unis et ailleurs.

DES OPINIONS DIVISÉES

Les opinions sont divisées quant aux facteurs sous-tendant la non-participation au marché du travail d'une partie importante de la population au Québec et dans les sociétés comparables, et la persistance de la pauvreté. Certains assimilent ces facteurs aux conséquences de la restructuration des marchés et de la désindustrialisation. D'autres, par contre, y voient l'effet des interventions de l'État sur les comportements des gens et, notamment, sur leur «volonté» de travailler.

L'argument qui renvoie à la structure des marchés est fondé sur le fait que depuis le début des années 1980, autant en Amérique du Nord qu'en Europe, le pourcentage de la main-d'œuvre appartenant au secteur manufacturier a eu tendance à diminuer comparativement à la situation dans d'autres secteurs, tel celui des services. À ce déplacement des effectifs, s'est ajoutée une tendance à la dualisation du marché du travail. Ainsi, au Québec et ailleurs, différentes catégories de la population immigrée et non immigrée — y compris les jeunes et les femmes — se trouvent surconcentrées dans des emplois précaires et sous-payés, comparativement aux personnes ayant des emplois qualifiés dans le secteur manufacturier.

Parfois, il y a tout simplement déplacement des emplois précaires vers les banlieues des grandes villes ou vers d'autres pays ou régions, et des parties de population se retrouvent derrière, abandonnées à leur sort, isolées et sujettes à la ghettoïsation. Certains parlent d'une «sous-classe» de la population qui serait dorénavant exclue du marché du travail et même d'une certaine «citoyenneté». Il y aurait ainsi un lien direct entre changements structurels et exclusion sociale. Les personnes exclues et appauvries seraient les victimes, en quelque sorte, de changements qui ne relèvent pas de leurs propres comportements.

Cet argument d'ordre structurel n'élimine pas, cependant, la possibilité suivante: les personnes dorénavant *exclues* ainsi du marché du travail seraient en partie responsables de cette *exclusion*. Il y aurait manque de correspondance entre leur qualification ou expérience acquise et les nouvelles exigences du marché. Et il leur appartiendrait de se perfectionner ou de se recycler pour redevenir concurrentielles.



2: LE PROJET DE RECHERCHE

C'est là la perspective qui sous-tend la plupart des politiques d'intervention axées sur le développement de l'employabilité des personnes hors-travail. En soi, elle ne remet pas en question l'effet des changements structuraux sur les personnes et ne tient pas celles-ci comme principalement responsables de leur exclusion du marché du travail. Cependant, elle laisse suggérer que la clé pour résoudre le problème de l'exclusion réside davantage dans les personnes elles-mêmes que, par exemple, dans des stratégies d'intervention visant le marché du travail.

Certains auteurs vont même plus loin: ils concluent que le fait de rester longtemps en dehors du marché du travail équivaut à ne pas *pouvoir*, d'une part, ou à ne pas *vouloir*, d'autre part, améliorer son employabilité. Dans le premier cas, il s'agirait d'un manque apparent de compétence. Or, si toute une catégorie de personnes se montre ainsi « incompétente », on peut laisser entendre que l'incompétence serait catégorielle. Dans le deuxième cas, la non-intégration au marché du travail durant une longue période de temps, qui serait interprétée comme un manque de volonté, s'expliquerait autrement: les personnes auraient perdu le goût de travailler; elles seraient devenues « dépendantes » de l'aide sociale.

Ces deux positions — qui font reposer l'exclusion à moyen et à long terme sur le manque de compétence ou le manque de volonté des personnes ou catégories exclues — se retrouvent fréquemment chez les auteurs d'allégeance néo-conservatrice. Selon cette perspective, le problème n'est pas l'absence d'emplois, mais le fait que les personnes assistées sociale ne veulent pas travailler. Il faut donc les obliger à le faire, d'où les politiques plus musclées de « *workfare* », telles qu'on en adopte dans certains États américains.

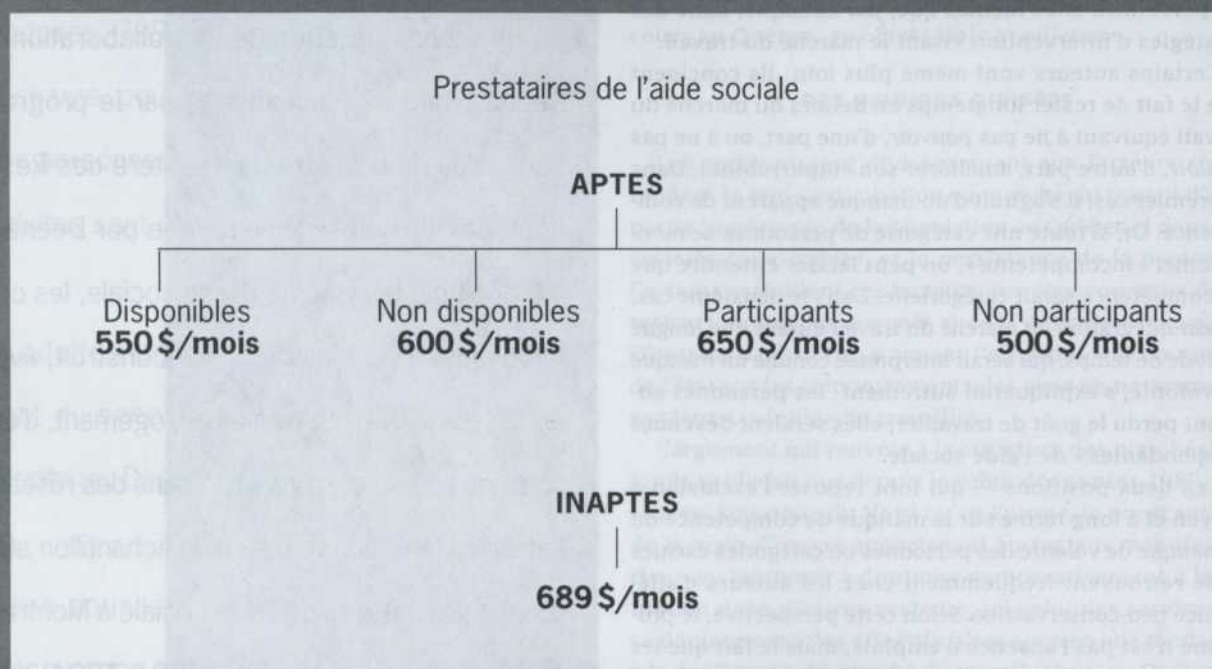
Les opinions, on le voit, sont divisées: on explique l'exclusion soit par des facteurs structurels, soit par des facteurs individuels ou catégoriels (tout de même reliés, dans ce dernier cas, à l'effet de certaines politiques d'aide sociale). Or le facteur exclu de ces deux types d'opinions, ce sont les rapports sociaux eux-mêmes qui existent *entre* différentes catégories d'acteurs, et le rôle de ces rapports dans la structuration de l'exclusion. On tient pour responsables principales, d'un côté, les « structures » (sans préciser quelles personnes seraient responsables de la mise en place et du maintien de ces structures), et de l'autre, une seule catégorie de personnes — celle des exclues — agissant apparemment en dehors de tout rapport avec d'autres. D'ailleurs, la marginalité et l'isolement de ces personnes peuvent renforcer l'idée que leur condition ne découle pas d'un rapport, mais tout simplement de ce qu'elles sont.

Pour bien comprendre la dynamique sociale qui mène à l'exclusion (et dont l'exclusion fait partie), il faut resituer les personnes en cause dans le tissu de rapports sociaux dont sont faits les structures, les systèmes et les conditions. C'est dans ce but que nous avons reconstruit (*encadré 2*) les trajectoires de notre échantillon aléatoire de

Les résultats présentés dans cet article proviennent d'un projet de recherche effectué en collaboration avec ma collègue Deena White et subventionné par le programme Subventions nationales du bien-être du ministère des Ressources humaines (Canada). La sous-équipe dirigée par Deena White a porté son attention sur le système d'aide sociale, les organismes et les intervenants. De mon côté, j'ai reconstruit, avec mes assistants, les trajectoires — en termes de logement, d'emploi, de participation à des mesures, d'insertion dans des réseaux et de ressources familiales (entre autres) — d'un échantillon aléatoire de 100 personnes prestataires de l'aide sociale à Montréal au mois de juillet 1993. Ces trajectoires (de 1988 à 1994) ont été reconstruites en entrevue. Toutes les personnes faisant partie de notre échantillon ont des responsabilités familiales. Les immigrants sont sur-représentés, constituant la moitié de l'échantillon original de 400 noms, et 76 des 100 personnes rencontrées en entrevue sont des femmes. Les résultats présentés ici portent sur les trajectoires de 69 de ces femmes (excluant 7 requérantes ayant le statut de réfugiées). Les résultats par rapport aux conditions de logement, analysés par Madelyn Fournier, et à la participation aux mesures, analysés par Jean-Yves Desgagnés, portent sur l'ensemble des 100 répondants.

FIGURE

**LES STATUTS, SELON LE SYSTÈME D'AIDE SOCIALE,
ET LES PRESTATIONS CORRESPONDANTES**



Les prestations obtenues varient selon le statut. Ainsi, une personne seule déclarée disponible, c'est-à-dire qui attend de participer à un programme d'employabilité (stages, retour aux études ou expérience communautaire), reçoit 550\$/mois alors qu'une personne qui participe à ces programmes touche 650\$. Une personne qui refuse d'y participer voit sa prestation réduite à 500\$. Les personnes déclarées non disponibles (femmes avec enfant de moins de 6 ans, personne d'âge supérieur à 55 ans ou personne ayant des problèmes de santé durant une période inférieure à 12 mois) re-

çoivent 600\$. Finalement, les personnes jugées inaptes touchent une prestation de 689\$/mois.

Des 550 683 adultes assistés sociaux en octobre 1995, 20 p. cent étaient inaptes; 26,2 non disponibles; 7,7 p. cent disponibles; 7,2 participants; 38,9 p. cent non participants. La forte proportion de non participants, qui ne cesse d'ailleurs d'augmenter, provient du fait que de nombreux prestataires arrivent à ce statut par manque d'information sur les programmes d'employabilité et les statuts.

69 femmes, les femmes ayant des responsabilités familiales étant très présentes dans le système d'aide sociale (55 p. cent des familles monoparentales dont le chef est une femme!)^{1,2}. Quels sont les différents facteurs qui expliquent leur « arrivée » dans le système et quels sont ceux qui les empêchent d'en sortir ?

LA PAUVRETÉ COMME BARRIÈRE

J'ai voulu isoler et comprendre les différents facteurs ayant un effet positif ou négatif sur le cheminement de ces 69 répondantes (dont 68 p. cent vivaient seules avec leurs enfants au moment de l'entrevue). Par « positif » et « négatif », je renvoie aux facteurs qui renforcent ou qui affaiblissent la capacité de mettre en œuvre et de poursuivre avec succès les premières étapes d'un projet de réinsertion socioprofessionnelle. Dans certains cas seulement, le projet de réinsertion avait abouti à une sortie du système au moment de l'entrevue.

Parmi ces facteurs, certains sont reliés au fonctionnement du système, d'autres aux conditions matérielles dans lesquelles vivent les répondantes, et d'autres encore,

leur famille, voisins et amis, vendeurs, propriétaires de logement, employeurs, professeurs, caissiers dans les banques, agents d'aide sociale et, bien sûr, leurs propres enfants. Chacun de ces rapports a son propre effet sur la capacité des répondantes de franchir les premières étapes d'un projet de réinsertion socioprofessionnelle.

Globalement, les conditions offertes sur le marché du travail — des salaires trop faibles — et le fait que ces conditions ne permettent pas aux répondantes d'assumer leurs responsabilités familiales, constituent les facteurs principaux qui expliquent le recours à l'aide sociale et la difficulté de sortir de ce système. Ceci ne veut pas dire, cependant, que les conditions matérielles de vie quand on est « dans » le système permettent de faire face aux mêmes responsabilités : on peut même dire que le facteur principal qui empêche alors toute mise en œuvre d'un projet de réinsertion est la pauvreté elle-même. La plupart de nos répondantes ont de la difficulté à se loger, à se nourrir et à s'habiller convenablement. Les transports en commun leur sont aussi largement inaccessibles. L'inquiétude reliée à l'incertitude budgétaire entraîne des problèmes de santé et joue un rôle prépondérant dans l'abandon

Les agents de l'aide sociale ont un pouvoir considérable à l'égard des personnes assistées sociales et peu de temps pour accumuler l'information nécessaire à leur prise de décision.

à un contexte (p. ex., les conditions offertes sur le marché du travail). Il y a également des facteurs individuels : qualification, niveau d'études, expérience professionnelle, état de santé ; certains peuvent être reliés aux conditions dans lesquelles vivent les répondantes (état de santé) ou dans lesquelles elles vivaient préalablement (niveau d'études).

En parallèle avec ces facteurs, on trouve les rapports qu'entretiennent les répondantes avec différentes catégories d'acteurs : conjoints et ex-conjoints, membres de

des études. Les coûts de logement constituent en soi un fardeau considérable, les répondantes consacrant en moyenne 51 p. cent de leurs prestations mensuelles à cet élément. Les conditions des logements, d'ailleurs — nous en avons visité 94 sur 100 — laissent aussi souvent à désirer, selon l'évaluation faite par Madelyn Fournier dans le cadre de notre projet.

La capacité de mettre en marche un projet d'insertion socioprofessionnelle et de franchir les premières étapes exige également qu'on ait remédié à certains de ces pro-



3: LES AGENTS DE L'AIDE SOCIALE

Une enquête menée par Deena White auprès de 44 agents de l'aide sociale et intervenants des organismes communautaires, fait ressortir les faits suivants :

- le pouvoir discrétionnaire des agents — qui peuvent, selon leur affinité avec les prestataires, offrir plus ou moins de soutien et d'information — et l'arbitraire des décisions prises;
- la difficulté des agents à contrôler les exigences des employeurs qui cherchent à profiter au maximum des programmes (p. ex., PAIE — programme d'aide et d'insertion à l'emploi) pour combler temporairement des postes au lieu d'embaucher du personnel sur une base permanente;
- la difficulté de résister aux exigences discriminatoires de certains employeurs à l'endroit, par exemple, des minorités visibles ou des autochtones (un agent a avoué que dans l'un des centres de Travail Québec, les prestataires blancs étaient codés BCN pour « blanc comme neige »!);
- le manque de formation psychosociale des agents, qui se sentent souvent impuissants devant les cas qu'ils ont à traiter;
- le sentiment, chez les agents, que les programmes forment une roue qui tourne (certains prestataires passent de l'aide sociale au programme PAIE pour se retrouver en chômage puis assistés sociaux, avec comme résultat que plusieurs deviennent finalement des non-participants).

blèmes matériels de base, en faisant appel, par exemple, à différents types de réseaux (famille, amis, etc.). Chaque fois qu'il y a eu un changement d'état (participation à une mesure gouvernementale, déménagement, embauche, etc.), les répondantes nous ont indiqué les différentes sources d'aide dont elles avaient pu bénéficier.

C'est ainsi que nous avons pu constater et évaluer l'importance de l'insertion ou de la non-insertion dans des réseaux. La capacité de faire appel à différents réseaux semble diminuer avec l'âge et selon la période de temps passée à l'aide sociale. Même si frères et sœurs et, éventuellement, enfants, sont là pour apporter de l'aide, celle-ci est qualitativement différente et quantitativement moindre que celle à laquelle peuvent s'attendre les plus jeunes de nos répondantes de la part de leur mère (vêtements, nourriture, garde d'enfants, hébergement). Pour beaucoup, cependant, le fait d'être assistées sociales rend difficile l'établissement d'un rapport de réciprocité et entraîne un isolement de plus en plus grand, surtout dans le cas des répondantes immigrées.

Ces premiers résultats démontrent un lien complexe entre conditions matérielles de vie et exclusion. Et remédier à certaines de ces conditions matérielles de vie, cela veut dire être « inséré » (et donc inclus) dans différents réseaux. Or, dans la mesure où le fait d'être prestataire de l'aide sociale peut mener à un isolement progressif par rapport à ces réseaux (certaines familles coupant tout lien avec la répondante), cela peut donner lieu à une exclusion de plus en plus forte dans le sens strict du terme: l'exclusion des différents réseaux d'entraide et de soutien.

DISCRIMINATION ET VIOLENCE MASCULINE

Le concept de l'exclusion peut être appliqué à d'autres éléments que l'exclusion progressive des réseaux familiaux et d'amis. Un des facteurs principaux qui a un effet négatif sur la capacité d'entreprendre une démarche de réinsertion est la discrimination dont font l'objet les répondantes, discrimination qui semble assez généralisée. Quel que soit le degré de soutien apporté par leur famille, la plupart des répondantes disent avoir vécu de la discrimination en tant que personnes assistées sociales, femmes chefs de famille monoparentale et, dans certains cas, de femmes noires (les répondantes noires constituant 25 p. cent de l'échantillon).

La discrimination s'applique à diverses situations dans la recherche d'un logement, aux études, dans les banques, de la part d'employeurs potentiels, de la part d'agents de la Sécurité du revenu, et de la part de vendeurs de meubles et d'appareils électroménagers qui imposent des taux d'intérêt exorbitants quand il s'agit de prestataires de l'aide sociale. Dans le domaine du logement notamment, la discrimination n'est pas cachée: on refuserait ouvertement de louer aux personnes assistées sociales et aux femmes vivant seules avec leurs enfants. La discrimi-

mination (plus cachée) envers les Noires, s'ajoute aux deux formes de discrimination précédentes. La discrimination et les préjugés ont un effet à long terme sur l'image que les personnes ont d'elles-mêmes. Dans certains cas, cela peut aller jusqu'à l'intériorisation de cette image et à la destruction de toute confiance en soi.

Nos données de recherche font ressortir clairement un ensemble de pratiques discriminatoires associées à la condition sociale de prestataire d'aide. L'exclusion sociale de cette catégorie de personnes consiste en un ensemble d'interventions quotidiennes à leur égard, interventions qui vont dans le sens du maintien de barrières empêchant ou rendant problématique l'accès des répondantes aux ressources dont elles ont besoin pour entreprendre une démarche d'insertion.

Enfin, une autre partie importante de l'exclusion relève des rapports de sexe. En particulier, la violence masculine et le harcèlement sexuel auxquels sont exposées les

sur leur vie privée et de prendre des décisions quant au montant d'aide qui leur sera accordé, ou qui sont en position d'autorité par rapport à elles (en tant qu'employeurs). Ce genre de situations a donné lieu à du harcèlement sexuel pour certaines de nos répondantes.

DES DÉCISIONS ARBITRAIRES ET PRÉFÉRENTIELLES

Tout le rapport entre répondantes et agents d'aide sociale semble fort complexe. Il y a non seulement possibilité de pratiques discriminatoires (et donc d'exclusion) à l'égard des répondantes en tant que personnes assistées sociales, mais aussi apparence de traitements variables en fonction du niveau de scolarité, du statut d'immigrée ou de non-immigrée, et de l'âge. L'enjeu principal est l'information fournie, mais aussi les décisions prises quant aux changements de barème et de statut à l'intérieur du système. D'ailleurs, selon des analyses effectuées par



À l'heure actuelle, on ne voit que les personnes qui subissent l'exclusion. Par conséquent, on leur attribue toute la responsabilité de ce qu'elles vivent.

répondantes ont un effet négatif à long terme sur leur capacité de mettre en marche un projet d'insertion socio-professionnelle. Au moins 10 des 69 femmes ont subi de la violence de la part d'un conjoint. Dans tous les cas, cette violence a laissé des traces (p. ex.: peur de sortir de la maison, personnalité démolie) et pour certaines femmes, elle est devenue l'obstacle principal à tout projet d'insertion.

Les 68 p. cent des répondantes qui vivaient seules avec leurs enfants au moment de l'entrevue semblent aussi être particulièrement vulnérables au harcèlement sexuel. Elles peuvent se retrouver dans des situations (visites à domicile, convocation au bureau d'aide sociale, stages en milieu de travail) où elles sont seules face à des acteurs masculins qui ont comme mandat d'enquêter

Jean-Yves Desgagnés, les répondantes s'y retrouvent difficilement, dans ce système, étant donné la complexité de ce dernier (*figure*). Certaines personnes passent entre autres du statut de non disponible à non participant tout simplement parce qu'elles ne sont pas informées des normes correspondant à chaque statut (p. ex., une mère dont l'enfant atteint l'âge de 6 ans n'a plus droit au statut de non disponible et, comme elle n'est pas toujours au courant des programmes de participation, elle devient non participante). À cet égard, les agents d'aide sociale ont un pouvoir considérable à l'égard des personnes assistées sociales et, de plus, peu de temps pour accumuler l'information nécessaire à leur prise de décision (chacun gère près de 400 dossiers). D'où des décisions



Il faut faire sortir de l'ombre les véritables acteurs de la crise sociale: employeurs, propriétaires, fonctionnaires, etc.



arbitraires ou préférentielles à l'endroit de certaines catégories de bénéficiaires. Deena White s'est intéressée de plus près au rôle joué par ces agents (encadré 3).

Toutefois, si nos résultats de recherche font ressortir l'effet négatif des pratiques d'exclusion sur la mise en œuvre de projets de réinsertion socioprofessionnelle, ils soulignent tout de même l'apport positif de pratiques plus inclusives. Il s'agit non seulement de l'inclusion dans des réseaux familiaux et autres, mais aussi de l'effet de loger dans une coopérative d'habitation, de participer à des stages en milieu communautaire, de faire du bénévolat ou, plus généralement, d'être intégrée ou incluse dans un ensemble de rapports où les droits de chacune sont respectés. J'appelle ces différents lieux d'insertion sociale des «espaces de citoyenneté». C'est ici qu'est renversée, parfois pendant des périodes de temps trop courtes, la tendance générale d'exclure ces femmes de la citoyenneté — si l'on entend par ce dernier terme la capacité réelle de faire respecter ses droits en tant que citoyenne. Le rôle de ces «espaces de citoyenneté» est malheureusement sous-évalué.

Une bonne partie de l'exclusion dont nos répondantes font l'objet est aussi reliée au fait qu'elles assument des responsabilités familiales. La mise en œuvre et la réussite des premières étapes d'un projet d'insertion socioprofessionnelle se butent constamment à ces responsabilités, que le système ne considère pas. La plupart des répondantes finissent par avoir l'impression qu'elles échouent dans deux projets: leur projet d'insertion socioprofessionnelle et leur projet familial. L'amertume face à cet échec est renforcée par le fait qu'elles ne se sentent ni valorisées ni soutenues dans leur rôle de mère.

LES ACTEURS DANS L'OMBRE

Les deux explications qui prédominent dans la littérature et dans les discours publics — celles qui expliquent l'exclusion par les «structures» anonymes (tel le «marché» du travail) ou sur l'incompétence des personnes exclues — ne trouvent que partiellement écho dans les trajectoires que nous avons analysées.

Le marché du travail, par exemple, est présent non pas comme «structure», mais à travers les gestes d'employeurs qui offrent des conditions salariales insuffisantes pour

que ces femmes puissent survivre en tenant compte de leurs responsabilités familiales. Le marché du travail au noir est aussi présent comme facteur contraignant; certains employeurs présents dans ces trajectoires n'offrent que du travail au noir — un bureau d'avocats, des traiteurs, des associations offrant des soins aux animaux, par exemple. Mais le marché du travail auquel ces femmes sont confrontées le plus souvent est celui géré et subventionné par le système d'aide sociale lui-même. C'est ici que les femmes tournent en rond pendant de longues années en «bénéficiant» de mesures sociales, ou se trouvent face à des employeurs qui, pour un supplément de 100 \$ par mois, leur font exercer des tâches qui ne paraissent pas sur le contrat, sans qu'il y ait contrôle ou suivi de la part des responsables du système qui subventionnent ces pratiques ou «stages».

Les répondantes se retrouvent ainsi devant quatre marchés du travail: le marché des conditions insuffisantes (manufactures, hôtellerie, nettoyage de bureaux), que la plupart de ces femmes ont dû quitter pour être capables de subvenir aux besoins élémentaires de leurs enfants; le marché du travail au noir, qui oblige certaines femmes (compte tenu de la situation économique dans laquelle elles se trouvent) à passer de la marginalité à l'illégalité; le marché des organismes communautaires, qui ne survivent qu'en ayant recours aux «mesures» et qui n'offrent aucun débouché à long terme; et le marché des stages en entreprise, où l'on risque de remplacer des employés réguliers ou de faire en sorte que l'employeur ne soit pas obligé d'en embaucher.

Il n'y a rien d'anonyme, dans ces quatre marchés. Chacun correspond à un type d'employeurs différent. Ce sont eux qui gèrent, qui orientent, qui embauchent et qui mettent à la porte. Ce sont eux qui ne respectent pas le contrat, qui dans certains cas harcèlent, ou qui offrent à une répondante à la fin de son stage la possibilité de rester à son emploi, au salaire minimum et au noir. Les stratégies et gestes de ces acteurs sont déterminants dans les parcours des répondantes. Autrement dit, ils ont une forte responsabilité en ce qui concerne l'accès ou le non accès au travail de ces femmes. Et pourtant, ils sont généralement absents dans le discours public des gens qui cherchent à attribuer la part de responsabilité en matière d'exclusion.

L'autre grand facteur explicatif qui est omniprésent dans les discours des politiciens et dans certains médias, est l'«incompétence» des personnes qui se trouvent en dehors du marché du travail ainsi que leur manque de «volonté» de faire autre chose que de bénéficier de l'aide sociale. Parfois, le fait que quelqu'un reçoive longtemps de l'aide sociale est donné comme preuve qu'il ne «veut» pas s'en sortir.

Or les trajectoires que nous avons examinées font ressortir un ensemble de barrières qui rend de plus en plus difficile toute tentative de quitter l'aide sociale. Il y a, bien sûr, le rôle de la pauvreté elle-même, qui peut finir par empêcher toute tentative d'entreprendre une démarche de réinsertion; il y a, également, l'effet de la pauvreté sur la santé physique et mentale, ce qui peut devenir en soi une barrière à la réinsertion et, si l'on veut, un facteur d'«incompétence». Mais, comme dans le cas des quatre marchés, il y a, derrière ces facteurs en apparence neutres ou anonymes que sont les conditions de pauvreté et de santé, d'autres catégories d'acteurs qui portent leur part de responsabilité.

Cette responsabilité est claire dans le cas de la violence masculine, même si, ici aussi, on cherche parfois à rendre les «structures» (tel le marché du travail) responsables des comportements en question. Ce qui est moins reconnu (et ce qu'on ne veut pas savoir), c'est que la pauvreté est aussi une forme de violence physique et mentale qui est exercée par une partie de la population sur une autre. Il n'y a pas de «condition» ni d'«état» de pauvreté. La pauvreté est un rapport qui met en opposition les intérêts et les projets de différentes catégories de la population. Paradoxalement, dans les débats actuels autour de la pauvreté, on fait tout pour ne pas reconnaître l'existence de ce rapport et, surtout, l'existence des différentes catégories d'acteurs qui participeraient à sa mise en place.

Ce paradoxe — qui, en réalité, n'en est pas un — s'explique assez aisément à partir de nos données de recherche. Quand on fait le décompte de toutes les catégories d'acteurs qui semblent agir de manière discriminatoire envers nos répondantes et qui jouent ainsi un rôle dans le maintien des barrières qui les empêchent d'entreprendre une démarche de réinsertion, on retrouve la quasi-totalité des personnes avec lesquelles elles entrent en contact dans le quotidien: caissiers, agents d'aide sociale, propriétaires de logement, voisins, employeurs, étudiants dans leur classe, membres de leur famille et même, dans certains cas, leurs propres enfants.

Les répondantes parlent ainsi du mépris qu'elles ressentent de manière générale de la part de ces différentes catégories de personnes, mépris qui peut aller jusqu'à la rupture de liens ou au refus d'établir de tels liens. Les données laissent l'impression que ces catégories d'acteurs ont tendance à agir de manière solidaire et convergente pour maintenir nos répondantes dans l'exclusion, c'est-à-dire, pour les exclure. Ce ne sont pas toutes les catégo-

ries qui agissent ainsi dans toutes les situations où elles sont confrontées à nos répondantes; mais il y a une tendance générale à cet effet.

LES PARTS DE RESPONSABILITÉ

Si l'on veut comprendre pour mieux agir, pour mieux réformer le système actuel, il faut être en mesure d'identifier les acteurs derrière les conditions et les structures, pour mieux attribuer les parts de responsabilité. À l'heure actuelle, on ne voit pas ces acteurs. On ne voit que les personnes qui subissent l'exclusion et en ne voyant qu'elles, ce ne sont qu'à elles qu'on veut attribuer la responsabilité de ce qu'elles vivent.

Les conséquences de cette manière sélective de voir les choses sont claires, dans le contexte actuel. En temps normal, l'idée de faire porter la plus grande part de responsabilité pour un déficit à la partie de la population qui retire le moins de la richesse collective, semblerait un contresens. Cette idée ne pourrait se justifier que si l'on prétendait que cette partie de la population est non seulement responsable de ce qu'elle vit, mais qu'elle n'a aucune volonté ni intention de faire autre chose que de vivre de la «largesse» de l'État, comme l'a dit récemment une représentante du gouvernement.

Voilà l'enjeu principal de toute réforme de l'aide sociale: reconnaître notre propre responsabilité collective relativement au maintien, dans les marges de la société, d'une proportion de plus en plus grande de la population. Jusqu'à maintenant, aucun politicien n'a voulu prendre le risque de mettre en cause les autres catégories de la population quand il s'agit de comprendre et d'agir face à la pauvreté. C'est plus simple de «couper» chez les personnes qui déjà n'ont rien; de serrer la ceinture de celles qui ont déjà le ventre vide. Et ce, sans faire face aux conséquences de cette responsabilité collective en termes de partage du travail et des ressources, de fiscalité, d'ententes avec d'autres pays prêts à assumer les mêmes règles de partage, d'intervention face aux marchés du travail et du logement. Il faut faire sortir de l'ombre les véritables acteurs de la crise sociale: employeurs, propriétaires, fonctionnaires, etc. Sinon, toute tentative de réforme est vouée à encore tourner en rond pendant des années, et la situation ne fera qu'empirer. ❧ ❧

RÉFÉRENCES

1. McALL, C., WHITE, D. *et al.*, rapport de recherche, à paraître au printemps 1996.
2. McALL, C., DESGAGNÉS, J.-Y., FOURNIER, M. et VILLENEUVE, L. *Les barrières à la réinsertion sociale et professionnelle des personnes assistées sociales et la réforme du système de la sécurité du revenu*, rapport de recherche, décembre 1995.

Des commentaires? Interface@acfas.ca



Les simulateurs de vol

LOW VEST



RECHERCHE

ou l'illusion du voyage

BRIAN HAMPSON

Saviez-vous qu'on peut décoller de Tokyo et atterrir à Paris sans même quitter Montréal? Voilà qui est possible, en effet, à condition de posséder l'un de ces bijoux technologiques que sont les simulateurs de vol. Des bijoux qui retiennent beaucoup l'attention des scientifiques, d'autant plus que l'entraînement des pilotes se fait maintenant entièrement sur simulateur. Le voyage, s'il est illusoire, se doit d'être formateur...

BRIAN HAMPSON

EST DIRECTEUR, EXPANSION
DES AFFAIRES NOUVELLES POUR
CENTRES DE FORMATION, CHEZ

CAE ÉLECTRONIQUE LTÉE.

TRADUCTION: SYLVAIN CAILLÉ



DE tous les secteurs d'activité, l'aviation civile est sans contredit l'un des plus réglementés qui soit. On exige notamment des pilotes qu'ils satisfassent à certaines conditions de base, qu'ils obtiennent des licences et qualifications pour chaque type d'appareil piloté, qu'ils accumulent un certain nombre d'heures de vol et qu'ils se soumettent tous les six mois à des examens de contrôle. Ces conditions très rigoureuses sont fixées par la législation canadienne, laquelle obéit aux règles dictées par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), dont le Canada est membre.

À l'origine, on avait pensé que l'avion pourrait servir aussi bien à l'apprentissage et à la démonstration des compétences qu'à l'acquisition de l'expérience. Avec le temps, cependant, on s'est ravisé: les appareils sont devenus par

que les dispositifs de sûreté intégrés en auraient tout simplement empêché l'exécution. Même qu'il serait plus intéressant, dans le dernier cas, de les entraîner à faire face à d'éventuelles défaillances de ces dispositifs. Puis, on voulait apprendre aux pilotes à composer avec les aléas du temps, comme de puissants coups de vent au décollage ou à l'atterrissage, une mauvaise visibilité, des turbulences et des vents de cisaillement, des conditions de froid ou de chaleur extrêmes, et des pistes glacées, mouillées ou même cahoteuses — conditions qui, il faut le reconnaître, ne se produisent pas « sur commande ». Enfin, et de plus en plus, il fallait penser à l'environnement sonore et physique, notamment au vrombissement des appareils et aux émissions polluantes des moteurs.

C'est là qu'est entré en scène le simulateur de vol.

Un pilote qui a l'expérience et la formation technique voulues, est autorisé à accueillir des passagers à bord de son appareil dès qu'il prend pour la première fois les commandes d'un avion pour lequel il s'est qualifié sur un simulateur.

trop complexes, les membres d'équipage présents dans la cabine se sont faits moins nombreux et le trafic aérien, lui, a monté en flèche. Combinés, tous ces facteurs ont fait ressortir la nécessité d'accentuer la formation du personnel de bord, et l'évidence que les avions convenaient de moins en moins aux activités de formation.

D'abord, il y avait les coûts à considérer. En valeur brute, une heure de formation sur un B-747 revient à pas moins de 16 000 \$ (US). Ensuite, il y avait les manœuvres et exercices de toutes sortes qu'il fallait apprendre aux pilotes, mais qu'on ne pouvait enseigner directement à bord d'un appareil soit parce que c'était trop dangereux, soit parce

Cette réplique grandeur nature d'une cabine de pilotage coûte moins cher à acheter et à exploiter qu'un avion, elle ne présente ni danger pour la sécurité ni risque pour l'environnement, et elle permet à l'instructeur de choisir à son gré les conditions de vol auxquelles il veut soumettre ses élèves et de préparer ces futurs membres d'équipage à des défaillances techniques éventuelles.

Après être arrivés à ce constat et une fois que les organismes de réglementation eurent autorisé qu'on simule la conduite d'un aéronef aux fins de formation, la décision logique était de reproduire le poste de pilotage de l'avion avec le plus de fidélité possible. Il fallait donc arri-

1: CAE ÉLECTRONIQUE LTÉE

Fondée en 1947, CAE Électronique est le plus grand fournisseur de simulateurs de vol dans le monde, avec 70 p. cent du marché. Son système visuel MaxVue^{md} est entièrement fabriqué à Saint-Laurent. Après plusieurs millions d'investissement, ce système a été lancé en 1992 et connaît depuis une popularité telle auprès des compagnies aériennes qu'il s'était approprié, fin

1995, 73 p. cent du marché mondial. Fait important, la société réinvestit jusqu'à 20 p. cent de ses bénéfices dans la R-D. De tous ses produits, les simulateurs de vol et de formation sont les plus connus, mais la société est également présente dans les secteurs de l'énergie, de la marine et de l'aérospatiale.

ver à reconstituer toutes les conditions et caractéristiques liées au vol, à l'atmosphère, ainsi qu'aux moteurs, à la cellule, aux systèmes et à l'électronique de l'appareil, et cela, avec les moyens techniques dont on disposait alors. Il fallait aussi comprendre le mieux possible les rouages du corps humain et faire appel aux derniers perfectionnements de l'informatique pour « saisir » les éléments du monde réel à reconstituer en images de synthèse que des instructeurs pourraient commander et contrôler depuis leur pupitre.

Cette approche a permis d'aboutir à une formation au pilotage effectuée intégralement sur simulateur (en anglais, on dit *zero flight time*, c'est-à-dire « zéro heure de vol préalable »), laquelle, à terme, autorise un pilote qui a l'expérience et la formation technique voulues, à accueillir des passagers à bord de son appareil dès qu'il prend pour la première fois les commandes d'un avion pour lequel il s'est qualifié sur simulateur. Cette politique, dont l'initiative est venue de la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis, est désormais la norme dans le monde, et pour peu qu'on ait voyagé par l'une des grandes compagnies aériennes de la planète ces dix dernières années, on est sûrement monté à un moment ou à un autre dans un appareil où tous les membres de l'équipage avaient été intégralement formés sur un simulateur de vol, et en étaient à leurs premières armes.

Les simulateurs d'avions militaires et tactiques comportent les mêmes éléments de base que les simulateurs d'avions civils, à savoir un système de mouvement, un système de visualisation, un poste de pilotage, un poste d'instruction, ainsi que des systèmes de simulation des moteurs, des conditions de vol et autres. Cependant, ils mettent davantage l'accent sur d'autres aspects, comme la simulation des armes d'attaque et de contre-attaque — éléments non négligeables, vu ce que peut coûter dans la vraie vie le lancement de missiles et de roquettes, et qu'il n'est généralement donné qu'une fois, dans toute la carrière d'un pilote de chasse, de tirer des vraies munitions dans le cadre d'exercices d'entraînement.

CAE Électronique a été l'une des pionnières de la formation intégrale des pilotes sur simulateur de vol. Elle a été aussi la première société, en 1954, à en produire un exemplaire, en l'occurrence un simulateur de B-727 livré à la United Airlines, à Denver. Depuis, elle en a produit bien d'autres du même calibre; en fait, la totalité de ses simulateurs de vol satisfont désormais à cette norme « zéro heure de vol », que les clients en aient ou non fait la demande (encadré 1).



D'ABORD, LE MOUVEMENT

En matière de simulation de vol et de formation au pilotage, rien ne soulève plus de controverse que l'utilité même des systèmes de mouvement. À ce jour, les études effectuées sur la question ont été soit critiquées, soit peu concluantes.

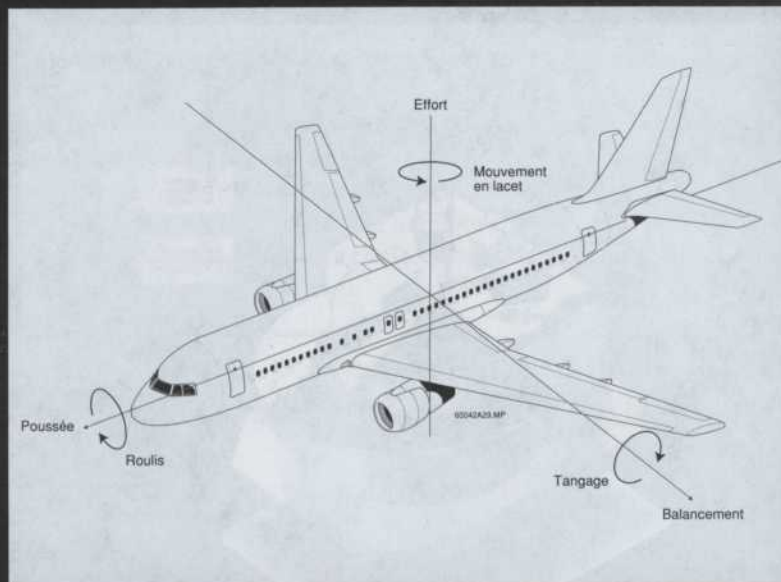


ILLUSTRATION: CAE

FIGURE 1
Mouvements reproduits dans un simulateur de vol

Les simulateurs de vol modernes permettent de reconstituer six types de mouvements d'avion: le roulis, le lacet, le tangage, l'effort, la poussée et le balancement. On exécute ces mouvements à l'aide de six actionneurs hydrauliques qui déplacent la plate-forme sur laquelle est fixée la réplique du poste de pilotage.

FIGURE 2
Vue extérieure d'un simulateur de vol de Boeing 777



La plate-forme du simulateur est mue par six actionneurs hydrauliques dont l'extension est d'environ 1,75 m. Ces actionneurs sont capables d'accélération de près de 1 g. Le poste de pilotage est enfermé dans une coquille qui contient ici le système visuel MaxVue^{md} mis au point par CAE.

PHOTO: CAE

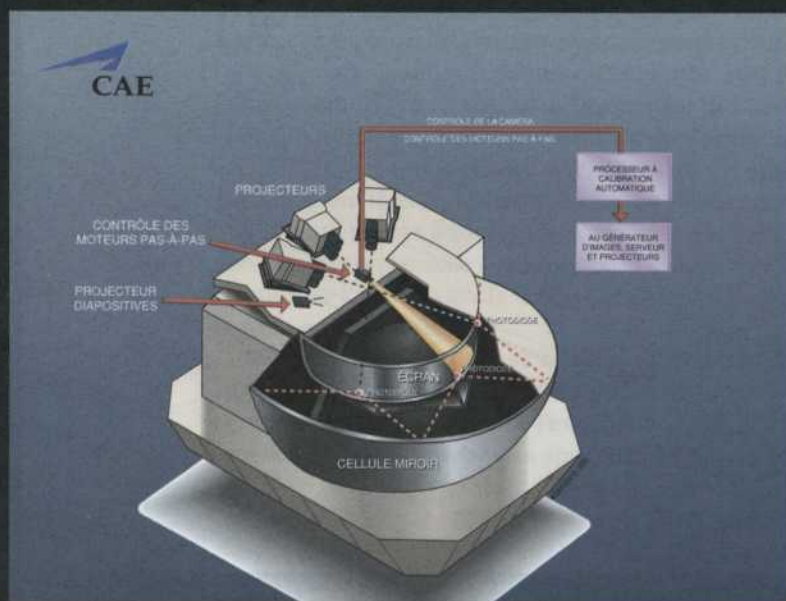


FIGURE 3
Schéma d'un générateur d'images

Dans un simulateur de vol, les images générées par ordinateur sont projetées (pointillées) sur un écran par réflexion sur une cellule miroir faite de verre ou de vinyle. La précision de l'image reste intimement liée à la capacité de l'ordinateur utilisé. Des compromis sont parfois nécessaires entre la richesse de la scène et la fréquence à laquelle l'image est renouvelée, soit généralement 60 fois par seconde. C'est pourquoi on donne la priorité à la texture, qui fournit des indications sur la profondeur, et à des polygones pour représenter des édifices ou des traits typographiques.

Essentiellement, un appareil en vol connaît deux types de mouvements. Le premier est celui des mouvements provoqués par les manœuvres de pilotage, lesquelles sont entraînées par l'action du pilote sur les gouvernes (levier de commande, gouverne de direction, etc.). La question se complique lorsqu'on considère les besoins des civils et ceux des militaires. Par exemple, alors qu'on attend généralement d'un pilote de ligne formé à bonne école qu'il atténue le plus possible les mouvements que sont susceptibles de déceler les passagers — ce qui l'incite à effectuer des manœuvres plus subtiles et délicates —, en revanche, la survie d'un pilote de chasse peut dépendre de sa capacité à exécuter des manœuvres beaucoup plus abruptes et soudaines en vue soit de se positionner cor-

rectement pour frapper l'ennemi, soit d'esquiver le tir d'un attaquant. L'évitement de missiles téléguidés, notamment, fait appel à des manœuvres d'une grande complexité et d'une grande rapidité d'exécution. Ces facteurs doivent tous être pris en considération dans la programmation du système de mouvement. Le second type de mouvements est celui des perturbations auxquelles l'aéronef est soumis et qui, généralement, échappent à la volonté du pilote. Il peut s'agir, par exemple, des conditions atmosphériques ou des cahots d'une piste d'atterrissage. Ces mouvements avertissent le pilote de l'imminence d'une situation ou condition anormale ou urgente — avertissement précieux tant pour les pilotes commerciaux que pour les pilotes militaires.

Les simulateurs de vol modernes permettent de reconstituer six types de mouvements d'avion, à savoir le roulis, le lacet, le tangage, l'effort, la poussée et le balancement (figure 1). On exécute ces mouvements à l'aide de six actionneurs hydrauliques qui déplacent une plate-forme sur laquelle est fixée une réplique du poste de pilotage (figure 2). En règle générale, ces actionneurs ont une extension d'environ 1,75 m et sont capables d'accélération de près de 1 g (= 9,806 m/s²). Comme, individuellement, les actionneurs peuvent accélérer encore bien plus rapidement, le vérin est réglé pour ne pas dépasser 0,6 m/s. En conséquence, à vitesse maximale, la course normale pour chaque actionneur est de moins de 1 s.

La perception du mouvement chez l'être humain fait intervenir plusieurs sens. D'abord et avant tout, il y a la vue, qui est sa principale source d'information mais pas la seule. Il y a aussi l'ouïe, par l'entremise de l'oreille interne et, plus précisément, du vestibule. Ainsi, c'est l'oreille interne qui nous donne l'impression de bouger lorsqu'on est assis dans un train ou un autobus immobile placé à côté d'un autre qui, lui, est en mouvement. Le signal envoyé au cerveau est exclusivement visuel et peut causer de la nausée du seul fait qu'il ne s'accompagne d'aucune indication de mouvement correspondant sur le plan physique. L'oreille interne détecte à la fois les mouvements angulaires et linéaires et, aidée par des signaux visuels, elle permet au cerveau de calculer la vitesse et la rotation du mouvement. Enfin, il y a le corps lui-même. Tout cela explique que, lorsqu'on accélère au volant d'une automobile, on se sent repoussé contre le dossier du siège, ou encore que, lorsqu'un ascenseur descend trop vite, on ressent une certaine « légèreté ».

Dans les simulateurs de vol, on part donc du principe qu'en l'absence d'indication visuelle, seuls les changements d'accélération sont facilement détectés. Une fois que le cerveau a enregistré un changement d'accélération, il se met en état stationnaire et y reste tant qu'un nouveau signal ne vient pas lui signifier un nouveau changement. Or, comme le système de mouvement d'un simulateur est bien ancré dans le sol et que l'extension des actionneurs est limitée, il est impossible de soutenir très longtemps



une accélération. Pour créer cette illusion, l'ingénieur en simulation doit d'abord créer une accélération, pour en accentuer aussitôt la perception en envoyant un gros signal visuel. Le corps ressent dès lors la pression de l'accélération qui s'exerce sur lui, puis il capte une image proportionnelle aux signaux physiques qui lui sont envoyés. Pour qu'on ait l'impression de changer de position, il doit d'abord y avoir un déplacement physique par rapport à un ou plusieurs objets externes. En conséquence,

à une vitesse telle que le vestibule de l'oreille interne ou le corps soient incapables de la décélérer. Tout ce que le pilote voit alors, c'est son avancée, que lui renvoie le système de visualisation et qui dure pendant tout le décollage, alors que, dans la réalité, le système de mouvement ne fait que lancer le mouvement initial pour se remettre aussitôt au neutre, lentement et à l'insu des occupants du simulateur. Autrement dit, alors que le pilote a l'impression visuelle d'avancer, il recule. La chose est physiquement

À l'avant-garde de la recherche sur la simulation de vol, se trouve la mise au point de systèmes de visualisation réalistes.

le signal de mouvement doit être la première réaction à donner au pilote du simulateur pour lui indiquer que les conditions viennent de changer (une panne de moteur, un coup du vent, etc.). Et si le pilote apporte un correctif en agissant sur les commandes de vol, la première indication que l'effet recherché s'est produit et qu'il s'est produit dans la bonne direction doit aussi se manifester par le mouvement. Le pilote peut dès lors balayer du regard ses instruments ou rechercher par la fenêtre ce qui peut être la cause du mouvement. On a démontré que, lorsqu'on leur simule un signal de mouvement, les pilotes effectuent des correctifs moins grands et plus mesurés, ainsi que des mouvements de lacet et de tangage de moins d'amplitude — ce qui leur permet de corriger leur course avec plus d'exactitude — que lorsqu'on ne leur envoie aucun signal de mouvement. Aussi importe-t-il que le système de mouvement du simulateur réponde avec un minimum de décalage et dans la bonne direction pour produire l'effet recherché.



ET PUIS, L'ILLUSION DU MOUVEMENT

Comme les actionneurs n'ont qu'une portée de 1,75 m, une fois qu'ils sont en bout de course et en pleine extension, l'enchaînement d'un nouveau mouvement peut faire problème. Prenons le cas de la simulation d'un décollage. Dans un premier temps, les actionneurs doivent se détendre rapidement pour indiquer la mise des gaz. Toutefois, lorsque le pilote fait tanguer l'avion pour mieux profiter des conditions d'envol, cela demanderait que certains actionneurs s'étendent au-delà de leur limite normale.

On peut contrer ce genre de problème en faisant reprendre discrètement leur position neutre aux actionneurs du système de mouvement immédiatement en fin de course. Cependant, cette remise à zéro doit s'effectuer

possible grâce à l'utilisation d'actionneurs hydrostatiques à friction minimale, lesquels n'ont besoin que d'une force de 2 kg pour bouger de 2 m. Si les algorithmes de remise à zéro et les frictions réduites n'existaient pas, il ne serait pas possible de donner une illusion du mouvement aux pilotes, et les simulateurs modernes n'existeraient pas non plus.

Toute incohérence entre un mouvement donné et les signaux visuels correspondants est source de confusion ou d'interrogation pour le pilote; aussi les situations de ce genre doivent-elles être repérées et corrigées dans les simulateurs de vol. La détection des incohérences est, croit-on, une opération qui relève de l'état conscient. Et si elles étaient détectables à un niveau subconscient seulement? Certaines expériences ont démontré à cet égard que le cerveau aurait la capacité de filtrer des signaux conflictuels sans que l'individu en ait conscience. La question, pour l'industrie des simulateurs de vol, serait alors de déterminer si, lorsqu'il y a effectivement filtrage subconscient, ce sont les bons signaux ou les mauvais qui sont rejetés. Et si c'étaient les mauvais signaux que le cerveau percevait avec le plus d'intensité, et les bons signaux, les plus faibles, qu'il rejetait? De toute évidence, ceux qui laissent entendre qu'on n'a pas vraiment besoin de mouvement en simulation de vol semblent avoir oublié qu'on sait encore relativement peu de choses sur le fonctionnement du cerveau humain. Si l'on avait une meilleure idée de ce qui nous pousse à douter de la véracité d'une chose ou d'un fait, on disposerait dès lors de données précieuses sur les moyens d'améliorer les illusions qu'on cherche à créer. C'est là, nous semble-t-il, un secteur où il y aurait lieu de mener des recherches indépendantes plus poussées. À la limite, au risque de paraître contradictoire, on peut affirmer que mieux vaut ne pas avoir de signaux de mouvement que d'en avoir des mauvais.



PHOTO: CAE

FIGURE 4
Simulateur d'un Boeing 777

Vue intérieure d'un simulateur de Boeing 777 avec l'instructeur en position à l'arrière des pilotes. On peut voir les deux moniteurs à partir desquels ce dernier contrôle tous les aspects du vol, qu'il s'agisse de la marche de l'appareil ou des conditions extérieures (p. ex., altitude et densité des nuages).



DU VISUEL SYNTHÉTIQUE

À l'avant-garde de la recherche sur la simulation de vol, se trouve la mise au point de systèmes de visualisation réalistes. Alors qu'on s'était servi dans le passé de diverses combinaisons de films et d'enregistrements vidéo en circuit fermé, de nos jours, ce sont les générateurs d'images qui se sont résolument implantés dans le milieu. Un générateur d'images classique du même type que celui utilisé dans le système MaxVue^{md} mis au point par CAE Électronique est illustré à la figure 3. Les images sont projetées sur un écran par réflexion sur une cellule miroir faite de verre ou de vinyle, comme le montrent les pointillés du diagramme. Pour discerner les choses et les interpréter correctement, le système visuel de l'être humain fait appel à la luminosité, au contraste, à la définition, au champ de vision et à la couleur. La vision binoculaire lui permet notamment de distinguer les objets par rapport à ce qu'il y a derrière, de reconnaître le moment de la journée, de faire varier la définition de l'image pour la mettre da-

vantage en valeur et de distinguer ce qui est près de ce qui est loin. Pour l'essentiel, l'organisation du système visuel du simulateur de vol obéit aux mêmes principes. Cependant, l'ingénieur en simulation doit composer avec certaines contraintes comme la réduction du champ de vision du pilote (en raison de l'étroitesse des fenêtres de la cabine), le fait que ses yeux focalisent à environ 4 m en avant de l'appareil et non pas sur l'infini, et le fait qu'en altitude, chaque œil voit la même chose que l'autre, d'où une vision « bi-oculaire », contrairement à la vision « binoculaire » que nous avons sur la terre ferme. Le détail, la couleur et la définition de la scène représentée sont les plus importants signaux de simulation et, heureusement, ils peuvent être réalisés par des images de synthèse, du moins jusqu'à un certain point. La précision de l'image, par exemple, reste intimement liée à la capacité de l'ordinateur utilisé. Aussi faut-il parfois faire des compromis entre, d'une part, la richesse de la scène et, de l'autre, la fréquence à laquelle l'image est renouvelée, soit généralement 60 fois par seconde. C'est pourquoi on donne la priorité à la texture, qui fournit des indications sur la profondeur, et à des polygones pour représenter des édifices ou des traits topographiques. L'utilisation de feux ou de points lumineux ajoute au réalisme, particulièrement pour illustrer les choses éloignées. Il n'existe pas pour le moment de techniques de projection qui permettent de reproduire la lumière du jour — ce qui n'a du reste d'importance qu'en ce qui concerne la lumière réfléchie. Vue de la cabine, la perspective reste bien éclairée, mais, contrairement au monde réel, où l'on peut lire un livre à la lumière du jour, il est encore nécessaire pour le moment d'installer dans la cabine un éclairage d'appoint.

Tous ces facteurs sont pris en considération dans la construction des bases de données visuelles. Chaque base de données représente une zone géographique. Il peut s'agir d'une scène générique ou, le plus souvent, d'une scène représentant un aéroport ou ses environs immédiats. Ces images sont produites à partir de cartes, de photographies aériennes ou satellites, de diagrammes et de repérages visuels effectués par les concepteurs. En plaçant des bases de données les unes à la suite des autres dans un programme d'ordinateur, on peut ainsi reconstituer un vol ininterrompu qui peut couvrir, au besoin, un pays tout entier. Généralement, cependant, on ne retiendra que les scènes de un ou deux aéroports et une scène générique prises à partir des nuages ou d'au-dessus des nuages. C'est littéralement l'instructeur qui fait la pluie et le beau temps! Depuis son pupitre de surveillance, il télécommande l'altitude des nuages ou de leur cime, de même que leur densité et leur position, tout comme la grêle, la pluie, la neige et les éclairs (figure 4).

Au moment où il commande un simulateur, le client se limite habituellement à trois scènes. Par la suite, il pourra s'en procurer d'autres conçues pour lui ou d'autres clients, ou on lui fournira les instruments et la formation néces-

saies pour construire éventuellement ses propres bases de données. C'est ainsi que de grandes lignes aériennes peuvent se constituer une banque d'une vingtaine de bases de données distinctes, alors que la réglementation ne les oblige qu'à en acquérir trois, lesquelles doivent toutes représenter des aérodromes où elles font normalement escale. La scène représentée varie également selon que l'avion est civil ou militaire, ou selon le type de formation donnée. Pour les vols en rase-mottes à haute vitesse, par exemple, la précision de la topographie du terrain est capitale. Ou si l'on simule un sauvetage aérien ou maritime en hélicoptère, il importe qu'on illustre avec précision l'état des eaux, le sens du courant, les vagues quand il y en a et parfois même l'embrun soulevé par le vent, car ce sont là des indices et repères sur lesquels les pilotes se fondent pour manœuvrer dans la vie réelle.



LES CONTRAINTES RÉELLES DE L'IRRÉEL

Pour que les images de synthèse aient l'air réalistes aux yeux du pilote, les systèmes de visualisation à miroir doivent satisfaire à des tolérances très rigoureuses. Bien que le verre soit la substance qui réfléchit le mieux la lumière, sa fragilité et son poids n'en font pas un matériau indiqué pour les simulateurs de vol. De là les miroirs de vinyle, plus répandus, dont les surfaces argentées à haute réflectivité sont accolées à une toile flexible montée sur un cadre alvéolé. À l'heure actuelle, la taille du miroir limite le champ de vision total à environ 220° sur 50°, ce qui, en temps normal, suffit amplement pour les besoins de la formation des pilotes. Dans les cas où il faut un cadre visuel élargi, cependant, on doit avoir recours à un collimateur de pilotage, en l'occurrence le système visuel à fibres optiques monté sur casque ou FOHMD (figure 5) mis au point à l'origine par CAE Électronique. Au lieu d'être projetée sur un miroir, l'image est reproduite sur un système d'affichage oculaire Pancake Window^{md} monté directement dans les lunettes du pilote. Outre que le champ visuel y est illimité, la luminosité y est aussi plus grande et, grâce à un système de repérage des mouvements de la tête et de l'œil, on peut créer un secteur de haute définition là où le pilote focalise son regard.

Les pilotes militaires ayant l'habitude de porter un casque, ils n'ont généralement pas de mal à s'adapter au FOHMD — ce qui est loin d'être le cas des pilotes civils. Aussi est-il généralement exclu des simulateurs de vol commerciaux.

Une autre possibilité est l'utilisation d'un dôme de visualisation qui recouvre complètement l'enceinte du poste de pilotage et sur lequel on projette les images. On s'en sert notamment pour l'entraînement au vol tactique et les exercices de combat avec un ennemi factice, en l'occurrence l'instructeur, auquel le pilote est relié en réseau depuis une autre unité, ou qui lui donne la réplique à partir d'un pupitre situé à l'extérieur du dôme. À l'inté-

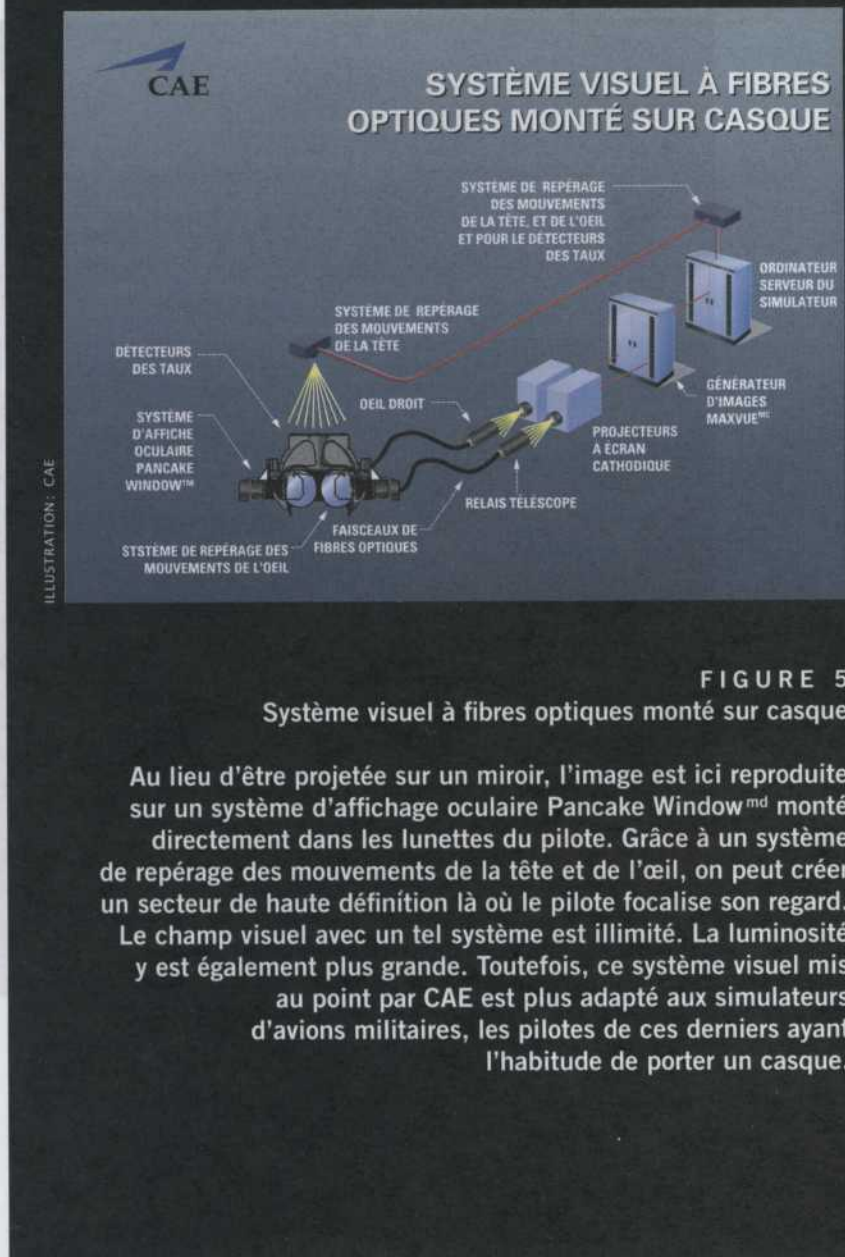


ILLUSTRATION: CAE

FIGURE 5
Système visuel à fibres optiques monté sur casque

Au lieu d'être projetée sur un miroir, l'image est ici reproduite sur un système d'affichage oculaire Pancake Window^{md} monté directement dans les lunettes du pilote. Grâce à un système de repérage des mouvements de la tête et de l'œil, on peut créer un secteur de haute définition là où le pilote focalise son regard. Le champ visuel avec un tel système est illimité. La luminosité y est également plus grande. Toutefois, ce système visuel mis au point par CAE est plus adapté aux simulateurs d'avions militaires, les pilotes de ces derniers ayant l'habitude de porter un casque.

rieur, un système de projection recrée une vue aérienne ou terrestre, tandis que d'autres projecteurs renvoient l'image d'un autre appareil ou de missiles anti-aériens télécommandés par l'instructeur. Ces dômes servent habituellement à l'entraînement au combat, mais le degré de définition des images laisse à désirer étant donné qu'elles doivent s'étaler sur un champ visuel qui fait parfois 300° sur 120°.

Les générateurs d'images sont venus d'une demande croissante de réalisme dans les scènes projetées, mais la vitesse et la capacité des ordinateurs d'aujourd'hui sont telles que le contenu des scènes ne pose véritablement plus de problème majeur. La question est désormais



2 : LES CENTRES DE FORMATION

Récemment, les compagnies aériennes et les constructeurs aéronautiques ont entrepris l'« impartition » de leurs programmes de formation à des centres spécialisés en la matière et pourvus des installations nécessaires, centres qui assurent la prestation de ces services à contrat, moyennant des tarifs horaires. Ces deux dernières années, CAE Électronique s'est lancée dans ce secteur en alliant son savoir-faire à celui d'autres partenaires de l'aéronautique. C'est ainsi qu'elle s'est associée avec le Centre de formation de Bombardier, qui vient tout juste d'ouvrir ses portes à Montréal. Jouxtant l'usine de CAE, sur le chemin de la Côte-de-Liesse, le Centre donne des cours de pilotage pour les avions régionaux et les avions commerciaux ou de fonction construits

par les entreprises du groupe Bombardier, dont Canadair, DeHavilland et Lear. Bombardier fournit la formation et le personnel enseignant, tandis que CAE s'est chargée de la construction du Centre, des simulateurs et des autres matériels de formation automatisée ou assistée par ordinateur, de leur maintenance, et de l'entretien des immeubles et des services qui y sont associés. Le Centre comprend également des unités de recherche en technologies nouvelles de formation qui bénéficieront de l'apport du constructeur d'avions et du constructeur de simulateurs, les deux ayant accès à un grand effectif d'élèves éventuels. Notamment, le Centre explorera le potentiel de la réalité virtuelle appliquée, entre autres, à la formation et à la conception technique des avions.

de savoir ce qu'il y a vraiment lieu de faire entrer dans l'image projetée aux fins d'une formation donnée. Quels sont les éléments essentiels qui doivent y figurer absolument pour qu'il y ait effectivement formation? Jusqu'à quel point le cerveau écarte-t-il les détails ou le réalisme d'une image lorsqu'il est soumis, par exemple, au stress du décollage et de l'atterrissage, ou mis en situation d'urgence simulée? On sait déjà que plus le stress augmente, plus le cerveau rejette des données qui lui sont transmises. Il suffit de penser aux situations particulièrement difficiles ou urgentes dans lesquelles on peut se trouver et où l'on ne semble plus entendre ni les échos des passants ni les bruits ambiants, comme si notre ouïe avait été mise en veilleuse. On sait aussi que la privation de certains signaux sensoriels a pour effet automatique et subconscient de pousser le cerveau à se fier davantage aux signaux que lui transmettent les autres sens. Une meilleure compréhension de ces facteurs serait éventuellement à la base de la solution de plusieurs problèmes de génie visuel, et c'est notamment l'objet de certains projets de recherche en cours.



LES SIMULATEURS DE VOL, DES OUTILS DE FORMATION ADÉQUATS?

De nos jours, un simulateur pour la formation intégrale des pilotes d'avions de ligne coûte une quinzaine de millions de dollars (US), sans compter les frais d'utilisation et autres frais (environ 50 \$ l'heure). Ce qui n'est rien quand on considère qu'il en coûterait 150 millions pour acheter un avion tout entier et 1 800 \$ l'heure pour l'utiliser aux fins de formation. En ce qui concerne les simulateurs militaires ainsi que les avions de chasse et leur armement, les sommes sont encore plus faramineuses. Il ne fait donc aucun doute que, dans un cas comme dans l'autre, le simulateur reste la solution la plus économique et la plus rentable, surtout pour les lignes aériennes, qui cherchent toujours et encore à sabrer leurs coûts. Comme le niveau de formation des pilotes est prescrit par la loi, les compagnies aériennes ne peuvent s'y soustraire et prendre le risque qu'on les blâme des éventuels accidents ou incidents attribuables à la mauvaise formation de



leurs pilotes. Certes, il y a moyen d'améliorer les simulateurs sur le plan technique, mais cela a un certain prix. Et ce prix, les compagnies ne consentiront à le payer que si on leur garantit qu'elles y gagneront sur les plans de la durabilité, des économies effectuées ou de l'efficacité de la formation. Déjà, sur le plan de la fiabilité d'utilisation, on peut leur assurer un minimum de 99 p. cent. Pour ce qui est de la prolongation de la vie utile de certaines composantes, comme les projecteurs des systèmes de visualisation, qui sont particulièrement onéreux, des recherches sont en cours. De plus, on discute largement sur la scène internationale de la réduction du coût de fourniture et d'actualisation des bases de données qui alimentent les simulateurs.

titude. Ce type d'activité cognitive correspond à l'apprentissage.

Un pilote en formation dans un simulateur a besoin à la fois d'entraînement et d'apprentissage. Il doit s'exercer à des activités physiques (manœuvre des commandes, boutons et manettes nécessitant une coordination oculomanuelle et oculopédestre), tout comme il doit apprendre le fonctionnement des différents dispositifs et systèmes de vol, et les séquences d'exécution des diverses manœuvres. Autrement dit, il lui faut du réalisme et de l'exactitude dans l'exécution des gestes.

On parvient à atteindre ces deux objectifs, dans les simulateurs de vol, en reproduisant les conditions physiques et le contexte environnemental des appareils. Initialement,

Pour la formation des pilotes, le simulateur reste la solution la plus économique et la plus rentable.

Reste une question fondamentale que les chercheurs auraient intérêt à approfondir: le processus d'apprentissage des pilotes. On sait que la formation des pilotes d'avion comporte deux dimensions, à savoir l'*apprentissage* et l'*entraînement*. Pour mieux comprendre ces termes, voyons-les à la lumière des exemples suivants.

Supposons que vous enseignez à un jeune chien à attraper une balle. Dans ce cas, l'apprentissage n'est rien d'autre qu'une réaction psychomotrice à un stimulus, en l'occurrence le lancer de la balle dans sa direction. Il n'y a que peu d'activité cognitive en cause, ce qui signifie que le chiot serait incapable d'apprendre à attraper la balle de lui-même en observant des images ou des illustrations. Dans ce cas-ci, le chiot a besoin de réalisme — il a besoin d'une balle ou de quelque chose qui y ressemble pour parvenir à acquérir l'habileté qu'on attend de lui. De la même façon, un jeune enfant a aussi besoin de réalisme; lui non plus ne peut apprendre à attraper une balle par la description verbale qu'on lui en fait, ni par la lecture d'un livre d'images. Il ne peut acquérir cette habileté psychomotrice que par l'entraînement. Contrairement au chiot, cependant, l'enfant développe en grandissant de bonnes capacités cognitives, si bien qu'on pourra décider un jour de lui enseigner, par exemple, les équations du mouvement en cause dans le lancer d'une balle. Dans ce cas, point ne sera besoin d'avoir en main l'objet réel, étant donné que l'être humain peut apprendre à résoudre des équations dans des livres, par un enseignement assisté par ordinateur ou simplement par une explication au tableau. Dès lors, ce n'est plus tant du réalisme qu'il faut que de l'exac-

comme nous l'avons dit précédemment, la volonté de recréer la cabine de pilotage d'un avion est partie de la nécessité de trouver un substitut plus sûr et plus abordable à l'utilisation d'un véritable avion aux fins de formation. Or, de nos jours, grâce aux commandes de vol électriques et aux systèmes de bord, les besoins d'entraînement physique ont diminué. En revanche, le pilote est appelé à faire des choix plus complexes qui sont aussitôt interprétés par les ordinateurs à bord, lesquels peuvent les modifier avant d'envoyer les signaux appropriés aux actionneurs reliés aux commandes de vol. Certes, il lui faut encore développer des automatismes et s'entraîner à atteindre certains boutons ou commandes, mais en général, ses activités psychomotrices sont réduites de beaucoup et ont cédé la place à des activités cognitives. Non seulement le pilote doit-il connaître le fonctionnement de ses multiples ordinateurs de bord et les données à leur fournir, mais encore faut-il qu'il comprenne toutes les limites du système et le mode de fonctionnement des ordinateurs pour être pleinement conscient des paramètres à l'intérieur desquels il peut et doit manœuvrer. À cet égard, une analyse récente des incidents et accidents aériens révèle une tendance croissante des pilotes à commettre des erreurs liées à l'utilisation de ces systèmes parfois très compliqués. Notamment, on relève une hausse du nombre d'accidents qu'on pourrait appeler des « vols contrôlés vers des impacts au sol », lesquels se produisent, par exemple, lorsqu'un pilote se trouve placé en situation périlleuse (comme sur le point de percuter une montagne ou de rater de peu la piste d'atterrissage) non pas en raison



d'une défektivité technique de son appareil, mais bien parce que ses systèmes automatisés de gestion de vol l'y ont ouvertement dirigé. Ces situations peuvent être à leur tour attribuées à un choix inexact de mode de vol, choix effectué soit par le système lui-même, soit par un équipage qui compte désormais beaucoup trop sur l'ordinateur pour rattraper ses erreurs, ou encore, par un équipage désorienté qui a perdu toute « conscience situationnelle ».

On pourrait conclure de ce qui précède que la formation des pilotes est inadéquate et qu'il y aurait lieu de

Éventuellement, l'apprentissage pourrait emprunter la voie des systèmes de formation automatisée ou assistée par ordinateur, comme ceux que CAE est en train de mettre au point. De concert avec les instructeurs et les élèves du Centre de formation Bombardier que CAE a construit, les scientifiques de CAE sont en train d'élaborer des outils de formation qui coûteront moins cher et réduiront les délais de formation (*encadré 2*). Dans un premier temps, on cherchera à trouver un moyen de réduire le temps d'analyse et de conception nécessaire à la produc-

La réalité virtuelle est le véritable outil de formation de l'avenir. Grâce à elle, plus

besoin de cabine de pilotage.

mettre davantage l'accent sur l'apprentissage et sur l'entraînement, ou même qu'un réalisme moins grand pourrait suffire à produire tout autant d'exactitude. En fait, nous construisons actuellement des simulateurs de vol qui possèdent ces deux qualités à un très haut degré. Peut-être le problème réside-t-il plutôt dans la recherche d'un nouveau mode de prestation de l'enseignement? Certains porte-parole de l'industrie estiment notamment qu'il pourrait y avoir des moyens ou systèmes bien moins chers pour effectuer le transfert des connaissances que l'utilisation de répliques de cabines de pilotage grandeur nature. Or le danger de cette approche, c'est que le transfert des connaissances et des habiletés psychomotrices ne saurait être efficace que dans la mesure où il s'accompagne du transfert des comportements correspondants.

Pour illustrer le problème de l'incompatibilité des transferts, prenons l'exemple des programmes qu'on peut faire tourner sur un micro-ordinateur pour simuler le vol d'un avion léger, d'un avion de combat ou même d'un B-747 (et qui coûtent moins d'une centaine de dollars chacun). Des milliers d'adultes et d'enfants dans le monde prennent un énorme plaisir à s'exercer à de pareilles simulations, et ils y apprennent par la même occasion des techniques de navigation passablement complexes, comme la bonne façon de s'engager ou de voler dans un circuit d'attente. En revanche, ces personnes seraient incapables de faire le passage à un véritable avion et de s'y sentir aussi compétentes. Cela vient du fait que le comportement acquis dans un contexte diffère fondamentalement du comportement acquis dans un autre contexte. Songeons seulement au degré de stress qui est présent ou absent dans chaque cas. Seule la recherche pourra nous renseigner davantage sur les processus d'apprentissage et d'entraînement, et sur le matériel le plus indiqué dans les circonstances.

tion d'une heure de média de formation. À l'heure actuelle, il faut entre 250 et 900 heures de travaux d'ingénierie pour produire ne serait-ce qu'une heure de programme de formation automatisée ou assistée par ordinateur. Même s'il est vrai que, une fois ce système achevé, on peut en amortir le coût en le réutilisant à l'infini et en le doublant pour le vendre à d'autres clients éventuels, il n'en reste pas moins que l'investissement de base est considérable, tant pour le concepteur que pour le client au bout de la ligne.



DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE À L'IMPLANT CÉRÉBRAL

Mais le véritable outil de formation de l'avenir existe déjà, ou du moins est-il à notre portée plus ou moins immédiate. Il s'agit de la réalité virtuelle (RV), c'est-à-dire la reproduction par ordinateur, à partir uniquement des sens visuel, auditif et tactile, d'une situation du monde réel. Avec la RV, plus besoin de cabine de pilotage; il suffit d'en simuler une où le pilote pourra voir, entendre et ressentir tout ce qui se passerait habituellement dans un véritable appareil. Il pourra se lever et se déplacer, observer ses instruments et tenir son levier de commande, sans que ceux-ci n'existent ailleurs que dans les seules sensations qu'il éprouve. Du reste, la réalité virtuelle a déjà trouvé des applications simples et pratiques dans le domaine du dessin technique. CAE et Bombardier sont notamment en train de mettre au point un nouveau système RV qui permettra, par exemple, aux dessinateurs de tracer sur ordinateur la configuration d'une cabine de pilotage et de s'y déplacer par la suite « à tâtons », pour voir et sentir de quoi elle aurait l'air une fois construite. Cette façon de procéder permettra ensuite de peaufiner les dessins et de résoudre des problèmes par anticipation, soit bien avant qu'on ait dépensé temps et argent



pour les construire ou en faire de coûteuses maquettes grandeur nature.

Certes, il reste un grand nombre de difficultés à aplanir avant qu'on en arrive à un simulateur de vol utilisant la RV, mais cela arrivera. Le *nec plus ultra* en matière de RV — et là nous entrons dans la science-fiction —, c'est l'implant cérébral. Une fois qu'on aura découvert les stimuli en cause dans l'obtention des réactions visuelles, auditives et physiques recherchées, il ne restera plus qu'à les provoquer en envoyant directement les signaux au cerveau. Un ordinateur extérieur ou une autre source de commande pourront stimuler les sens et perceptions que seule une situation réelle serait normalement capable de provoquer. Tout comme il existe déjà, dans le monde médical, des prothèses de membres qui répondent aux commandes du système nerveux tout comme si elles faisaient partie intégrante du corps, on peut facilement imaginer qu'un jour les pilotes seront ainsi « programmés » pour répondre aux commandes des ordinateurs et entièrement formés par eux. Mais quand on sait à quel point les pilotes d'avions civils ont déjà horreur de porter des casques lourds et encombrants, même s'il ne s'agit que de casques d'écoute, ce n'est pas demain la veille qu'il s'en trouvera un qui se portera volontaire pour un implant! †

POUR EN SAVOIR PLUS

La simulation de vol ne s'apprend pas dans les livres, et il y a relativement peu d'universités ou d'écoles techniques où on l'enseigne. C'est pourquoi la littérature sur la question tend à se limiter aux communications livrées dans les conférences ou à la réglementation qui touche ce domaine. Deux ouvrages de fond ont cependant été écrits sur la question :

Flight Simulation, publié, sous la direction de J.M. Rolfe et K.J. Staples, par Cambridge University Press (ISBN 0 521 30649 3).

Vertical Flight Training, publié, sous la direction de William C. Larsen, Robert J. Randle Jr et Lloyd N. Popish, pour le compte de la FAA et de la NASA (référence NASA 1373 & DOT/FAA/CT-94/83).

La réglementation touchant l'usage de simulateurs de vol figure dans les publications des organismes de réglementation, dont les suivantes : *FAA Advisory Circulars 120-40B/C*, *Circulaire TP 9685* de Transports Canada et les toutes nouvelles *Joint Aviation Authorities JAR-STD (Parts 1 to 4)*.

Chaque année, des conférences sont organisées sur ce thème, dont celles de la Royal Aeronautical Society du Royaume-Uni et de l'American Institute of Aeronautics and Astronautics. Les actes de ces conférences sont une précieuse source d'information sur les questions d'ordre technique, médical et psychologique.

Des commentaires? Interface@acfas.ca

L'actualité de la recherche en santé et en sécurité du travail vous intéresse?

Pour tout connaître de l'actualité de la recherche menée ou financée* par l'Institut de recherche en

santé et en sécurité du travail (IRSST), abonnez-vous gratuitement au magazine **Prévention au travail**, maintenant publié conjointement par la CSST et l'IRSST. Faites-en la demande en écrivant à l'adresse suivante:

Prévention au travail

Service des abonnements
5800, rue Saint-Denis, bureau 605,
Montréal (Québec) H2S 3L5
ou en téléphonant aux
numéros suivants: (514) 272-6330
1 800 665-5372 (sans frais)

* Pour obtenir de l'information sur les programmes de recherche subventionnée ou contractuelle ainsi que sur le programme de bourses d'études supérieures de l'IRSST, communiquez avec la Direction de la recherche externe au (514) 288-1551.

La recherche,
pour mieux comprendre



IRSST

Institut de recherche
en santé et en sécurité
du travail du Québec



JOCELYNE RICHER

Le décrochage scolaire

Des chiffres qui parlent et se contredisent

Devinette : Dans l'ensemble des pays industrialisés, où trouve-t-on le taux de décrochage scolaire le plus élevé? Quelle province canadienne remporte le championnat en ce domaine? Avouez-le: vous avez songé immédiatement au Québec, terre d'asile, apparemment, de hordes de mauvais élèves allergiques aux diplômes et disciples du « No future ». Le préjugé est bien ancré, répété *ad nauseam*, répercuté par les médias. Et pourtant, si l'on gratte un peu, on se rend compte que les personnes qui le colportent risqueraient d'être recalées si elles devaient justifier cette idée toute faite.

ILLUSTRATION : ALAIN RENO

2 50 3 1/2 50 0/0 9
8 0/0 7 2



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION 38



CES dernières années, le décrochage scolaire a été hissé au rang des catastrophes nationales. Au ministère de l'Éducation, la lutte au vilain a grimpé au sommet des priorités. À entendre certains spécialistes ou ministres, les établissements d'enseignement sont en train de se vider. On brandit des taux qui font frémir: 40 p. cent, voire 50 p. cent pour certaines clientèles. La rumeur prête au Québec le pire taux de décrochage au monde. Les statistiques nous forcent à remettre en question le système d'éducation au complet. De toutes parts, on nous exhorte à tout mettre en œuvre pour mater la bête et ramener les brebis galeuses au bercail, c'est-à-dire sur les bancs d'école.

Grosso modo, au Québec, moins de 20 p. cent de la population devra se débrouiller dans la vie sans diplôme d'études secondaires.

Mais qu'en est-il vraiment? La situation est-elle aussi catastrophique que certains nous le font croire? Est-ce possible que le problème du décrochage scolaire, en soi bien réel et de toute façon toujours trop répandu, ne soit somme toute pas plus dramatique au Québec qu'ailleurs?

On peut examiner ce problème sous divers angles et faire dire aux statistiques, en ce domaine comme en beaucoup d'autres, bien des choses. Mais il demeure un fait indéniable: les Québécois n'ont jamais été aussi instruits que maintenant. À tous les ordres d'enseignement, du secondaire à l'universitaire, le taux de scolarisation et de réussite ne cesse d'augmenter. En 1900, seulement 10 p. cent des jeunes obtenaient un diplôme d'études secondaires, et un élève sur deux en 1975. Aujourd'hui, il n'y a plus qu'un Québécois sur cinq qui ne décrochera vraisemblablement jamais de diplôme d'études secondaires.

Le constat est le même si l'on met la barre plus haute: en 1987, on calculait que 19 p. cent de la population en général finissait par obtenir un baccalauréat à l'université,

contre 26 p. cent en 1992. Le nombre de diplômes de maîtrise et de doctorat décernés par les universités québécoises a presque doublé depuis une décennie. N'en déplaise aux prophètes de malheur, la tendance lourde est inéluctable: les Québécois passent de plus en plus d'années sur les bancs d'école et les quittent après avoir récolté de plus en plus de diplômes, de la 5^e secondaire au doctorat.

Pourquoi donc une telle terreur autour du décrochage? En cette fin de XX^e siècle, tout le monde convient qu'il est difficile d'imaginer faire son chemin dans la vie sans avoir, au strict minimum, un diplôme d'études secondaires. D'où le sentiment de panique qu'on éprouve quand les statistiques d'abandon se mettent à gonfler. En 1991, le ministre de l'Éducation de l'époque, Michel Pagé, faisait de la lutte au décrochage une priorité absolue et mettait en place une série de mesures censées rectifier le tir. On évaluait alors qu'au moins 35 p. cent des jeunes fuyaient l'école avant d'avoir terminé la 5^e secondaire.

Une telle proportion s'applique en fait aux jeunes qui quittent l'école après une première inscription; elle ne tient pas compte de tous ceux et celles qui reviennent plus tard ou poursuivent leurs études au secteur des adultes. Elle représente la mesure la plus «pointue» qu'on puisse utiliser pour analyser le phénomène. Il n'est donc pas étonnant de découvrir que le Québec fait moins bonne figure que d'autres.

Si l'on choisit d'autres approches, surprise! Le Québec se situe alors dans la moyenne, voire dans le peloton de tête! Le gouvernement canadien estime, par exemple, que le taux réel de décrochage au pays se situe autour de 20 p. cent et non «au niveau de 30 p. cent dont il est question d'habitude», peut-on lire dans *Après l'école, résultats d'une enquête nationale comparant les sortants de l'école aux diplômés d'études secondaires âgés de 18 à 20 ans*, une enquête pancanadienne menée par Statistique Canada auprès de 10782 personnes âgées entre 18 et 20 ans, en 1993.

Et contrairement à l'idée reçue, le Québec ne serait pas le cancre canadien, champion du décrochage. Le taux de personnes âgées de 20 ans ne possédant pas de diplôme d'études secondaires se situerait à 23 p. cent, soit à peine un peu plus que la moyenne nationale. Seulement trois provinces canadiennes afficheraient un meilleur score que le Québec: l'Ontario (16 p. cent), le Nouveau-Brunswick et la Colombie-Britannique (22 p. cent chacune).

ET LES APPRENTISSAGES?

S'il est difficile de comparer le Québec au reste du monde en matière de persévérance scolaire, il est plus aisé de le faire en ce qui touche l'évaluation des apprentissages. Ainsi, à l'issue d'une épreuve internationale menée en 1990-1991 dans 18 pays et 9 provinces canadiennes par l'International Assessment of Educational Progress



(IAEP) auprès des élèves de 13 ans, ceux du Québec ont obtenu, en sciences, une moyenne de 71,2 p. cent, se classant ainsi au huitième rang et devançant les autres Canadiens (moyenne: 68,8 p. cent). Les Américains ont traîné de la patte (67 p. cent). En mathématiques, les Québécois ont dépassé toutes les autres provinces canadiennes.

De son côté, le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada a fait passer une épreuve de mathématiques aux élèves de 13 ans et de 16 ans, en 1993, à travers le Canada: les Québécois sont arrivés bons premiers dans les deux groupes d'âge.

Loin de faire piètre figure sur la scène internationale, le Québec ferait même la nique au Canada, aux États-Unis et à la France, selon la mesure retenue par l'OCDE (Organisation pour la coopération et le développement économique), affichant un taux de réussite au secondaire, en 1992, de 86,7 p. cent! La moyenne des pays membres de l'OCDE se situait à 77,5 p. cent.

Pas besoin d'être un crack de Statistique Canada pour comprendre que 86,7 p. cent de réussites, ça donne 13,3 p. cent de décrocheurs et pas 35 p. cent. Alors, d'où provient la confusion? «La méthode retenue par l'OCDE n'est pas très précise, contrairement à celle du Québec», explique Robert Maheu, directeur des statistiques au ministère de l'Éducation. On voit l'importance d'établir des comparaisons à partir d'une même grille d'analyse.

Tout dépendrait, semble-t-il, de la réalité observée. Mais qu'on s'amuse à retourner les statistiques ou les méthodes de calcul dans tous les sens, on en arrive finalement toujours au même constat: grosso modo, au Québec, moins de 20 p. cent de la population doit se débrouiller dans la vie sans diplôme d'études secondaires. Et encore, il s'agit là «des évaluations le plus pessimistes possible», selon les calculs du ministère de l'Éducation publiés dans *Indicateurs de l'éducation* (édition 1994), document où l'on trouve en quelque sorte la photo de famille annuelle des réussites et des échecs du système d'éducation.

Il est d'ailleurs intéressant de constater que le taux de réussite progresse continuellement malgré le fait que les exigences requises pour obtenir un premier diplôme d'études secondaires soient plus élevées qu'avant. En 1982, la note de passage grimpeait de 50 à 60 p. cent et, au même moment, on exigeait une année de scolarité supplémentaire pour accéder au secteur professionnel.

ATTENTION AUX CHIFFRES!

En utilisant des chiffres tirés de diverses sources, on risque certes de comparer des pommes avec des oranges. Par exemple, si l'on veut comparer la situation du Québec avec celle qui prévaut en Ontario, il faut tenir compte de deux différences fondamentales: le cours secondaire québécois dure cinq ans et prépare à l'accès au cégep, alors que chez le voisin, il dure six ans et vise à former des

jeunes qui feront ensuite leur entrée à l'université.

Les systèmes d'éducation varient, comme varient entre elles les méthodes de calcul visant à évaluer la réussite scolaire et le taux d'abandon. En fait, il n'existe pas de méthode standard pour calculer, par exemple, le nombre exact d'heureux diplômés et celui des inscrits à l'école buissonnière. Une méthode en vaut une autre. Commodes parce qu'elles réduisent à un chiffre une réalité complexe, les statistiques qui découlent d'une méthode peuvent être trompeuses.

«Malheureusement, beaucoup d'analystes amalgament taux et probabilité, et comparent sans trop y prendre garde les pourcentages qui en sont issus», écrivait le chercheur

Les systèmes d'éducation varient, comme varient entre elles les méthodes de calcul visant à évaluer la réussite scolaire et le taux d'abandon.

Gilles Roy, du Conseil québécois pour l'enfance et la jeunesse, en 1992, dans la revue spécialisée *Apprentissage et société*. Il rappelait notamment que le taux réel d'abandon était toujours inférieur à la probabilité d'abandon, soit la mesure retenue par le ministère de l'Éducation.

Concrètement, dans quelle case placer la jeune fille qui décroche en plein milieu de l'année scolaire, mais qui s'inscrit dans une école d'esthétique? Et que fait-on avec le gars qui sèche ses cours depuis des mois, mais se présente aux examens? Ou avec celui qui, au contraire, a toujours été présent, mais coule ses examens? Considère-t-on comme un décrocheur le type de 16 ans qui laisse tomber la polyvalente, préférant s'inscrire au secteur des adultes? Et l'adolescente enceinte qui interrompt la 5^e secondaire le temps de sa grossesse, mais qui compte revenir l'année suivante? Qui aura le douteux privilège de porter, dans les colonnes de statistiques, l'étiquette de «décrocheur»? Au Québec, le critère ultime consiste à savoir qui a obtenu son diplôme d'études secondaires

ou quelle proportion de la population devrait l'obtenir, un jour ou l'autre, selon les calculs de probabilité du Ministère. À l'OCDE, on divise le nombre total de diplômes obtenus telle année par le nombre total de personnes en âge d'obtenir ce diplôme.

ADULTE À 16 ANS ?

Grâce à l'expansion continue du secteur réservé aux adultes, le ministère de l'Éducation peut se vanter d'avoir fait passer la probabilité d'obtenir un diplôme d'études secondaires de 56 p. cent de la population en 1976 à 80 p. cent, en 1993.

Au Québec, 60 p. cent des personnes inscrites au secteur des adultes ont moins de 18 ans.

Au Québec, le secteur des adultes est nettement plus développé qu'ailleurs et on peut y accéder dès qu'on a atteint l'âge de 16 ans. Une enquête menée par le Ministère en 1991 auprès de 1242 décrocheurs démontrait d'ailleurs qu'une bonne majorité d'entre eux (71,3 p. cent) nourrissaient le projet de terminer leurs études secondaires d'une façon ou d'une autre.

En fait, la majorité des personnes inscrites (60 p. cent) comme «adultes» ont moins de 18 ans... Pas le droit de voter, ni de fréquenter un bar, ni d'acheter un paquet de cigarettes au dépanneur, mais jugés aptes par le ministère de l'Éducation à revendiquer le statut d'adultes! Selon le coprésident des États généraux sur l'éducation, Robert Bisailon, admettre au secteur des adultes des adolescents dès qu'ils ont atteint l'âge de 16 ans est proprement «indécent».

Et la bonne performance globale du Québec à ce chapitre ne doit pas pour autant, nous rappellent certains spécialistes, occulter le fait que le chiffre magique — 80 p. cent de diplômés — cache bon nombre de décro-

cheurs momentanés et d'éternels élèves passés du secteur régulier au secteur des adultes, et qui mettront sept, huit ou dix ans à acquérir un diplôme qui devrait normalement en nécessiter cinq.

Christian Payeur, chercheur au Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire (CRIRES), géré conjointement par l'Université Laval et la Centrale de l'enseignement du Québec (CEQ), voit quant à lui dans la croissance du secteur des adultes au secondaire le symptôme d'un échec du système plus que d'une réussite. Il déplore l'incroyable perte de temps que subissent ces milliers de jeunes qui «vivent» pendant des années sans trop savoir comment s'orienter dans la vie — et dans le système d'éducation — parce qu'on n'a pas su dépister à temps les personnes aux prises avec des difficultés d'apprentissage, ni leur offrir les services ou les types de formation requis. Comme on le voit, la question de la persévérance scolaire et de son contraire, l'abandon, est complexe et peut difficilement être réduite à une statistique dévastatrice qui expliquerait tout.

La tendance voulant qu'une bonne proportion des jeunes du secondaire fassent durer le plaisir (ou le supplice...) d'étudier s'observe également aux études supérieures. Au secteur collégial, il est devenu courant qu'une personne prenne en fait trois ans ou plus pour venir à bout d'une formation générale censée être complétée au bout de deux ans. Paresse? Faiblesse des choix d'orientation offerts à celles qui s'appêtent à terminer leur cours secondaire, disent plutôt les spécialistes. La réalité du marché du travail est mal ou peu expliquée, les élèves font des choix qui ne correspondent ni à leurs ambitions ni à la formation universitaire souhaitée... et «magasin» les cours et les programmes comme on explore les dépliant touristiques des agences de voyage.

DÉCROCHER DE L'INTÉRIEUR

Auparavant, les exclus du système, les laissés-pour-compte, c'étaient ceux et celles qui ne fréquentaient pas longtemps le réseau scolaire. Aujourd'hui, de plus en plus, on décroche de l'intérieur. Ou plutôt, on s'accroche: l'investissement personnel étant faible et la motivation floue, on étire la sauce scolaire, peu pressé de passer à l'étape suivante.

Par exemple, au collégial, la majorité des élèves du secteur technique ont besoin de plus des trois ans normalement nécessaires pour finir par réussir à accrocher un diplôme sur leur mur. Quatre ans après leur inscription, moins de la moitié (44,7 p. cent) se sont rendus avec succès au bout du processus. Au secteur général menant à l'université, le taux de réussite après trois ans (pour une formation qui devrait pouvoir se faire en deux ans) est d'à peine 55,7 p. cent.

Cela prend du temps, mais — tout de même — on y arrive: ainsi, on estime que sur une cohorte de 100 per-

sonnes, 39 auront un jour leur DEC en poche. Mais parmi les personnes inscrites, un fort contingent (une sur quatre au secteur général et quatre sur dix au secteur technique) aura succombé — momentanément ou pour toujours — à la tentation de décrocher.

Pour ce qui est de l'obtention du baccalauréat — là comme ailleurs et malgré les louvoisements ou abandons en cours de route —, la flèche statistique suit la courbe ascendante. Encore une fois, sur un groupe de 100 personnes, 26 se rendent à l'université et en ressortent avec le précieux diplôme. Le Québec dépasserait en cela la moyenne canadienne, qui fixe à 13,6 p. cent la proportion de la population détenant un diplôme universitaire, en vertu du recensement de 1986.

Au doctorat, on évalue le taux d'abandon en cours de route à 37,8 p. cent, soit, fait intéressant, un taux comparable à celui des élèves inscrits au secondaire au secteur régulier. Malgré cela, l'intérêt pour le diplôme le plus élevé croît sans cesse : le taux de réussite a presque doublé de 1976 à 1988, passant de 0,06 p. cent de la population à 0,10 p. cent. La situation au Québec se compare sur ce plan avec celle qui prévaut au Canada.

L'ESPÉRANCE DE SCOLARISATION

On sait que l'espérance de vie ne cesse d'augmenter. Si, au Moyen-Âge, on la fixait aux alentours de 35 ans, elle est passée, sous nos latitudes, à 80 ans pour les femmes et à 72 ans pour les hommes. Ce qu'on appelle l'« espérance de scolarisation » a suivi la même courbe ascendante, atteignant maintenant 15 ans, soit un an de plus qu'en 1989, un taux comparable à ce qu'on trouve en France.

Si le Québec n'a aucune raison d'avoir honte des progrès enregistrés quant à la persévérance sur les bancs d'école et de ses performances au chapitre de la réussite scolaire en se comparant au reste du Canada ou aux autres pays industrialisés, il n'en demeure pas moins que le problème d'abandon scolaire, comme tel, y est grave. Il serait dangereux de le nier, et cela ne rendrait service à personne.

« C'est un problème réel qu'il ne faut pas sous-estimer. Quand on pense que près du tiers des jeunes quittent l'école avant d'avoir obtenu leur diplôme — et même si l'on tient compte du fait qu'une fraction d'entre eux reviendront —, c'est relativement dramatique », estime Christian Payeur, qui juge que les autorités en place « ne se préoccupent pas » des jeunes en difficulté et ne font rien « pour favoriser leur intégration au système d'éducation ».

Il sera intéressant de voir dans quel sens s'orientera la nouvelle ministre de l'Éducation, Pauline Marois (elle-même mère de quatre enfants inscrits à l'école publique), et quelle place elle fera au dossier complexe de la persévérance. On verra si elle donnera suite, à cet égard, au rapport d'étape de la Commission des états généraux

sur l'éducation rédigé en janvier à la suite des audiences publiques de l'automne et de la présentation de 2000 mémoires. Les commissaires y déplorent notamment l'état de « dévastation intolérable » du système d'éducation, particulièrement à Montréal, et font de la lutte à l'abandon une de leurs priorités, préconisant pour y arriver rien de moins qu'une refonte globale des programmes du secondaire. Les assises nationales de ces États généraux auront lieu en juin.

On a l'impression au Québec que la remise en question du système d'éducation est un sport national pratiquement aussi populaire que le hockey! On aime à penser que c'était donc mieux « avant », et l'on ne compte plus

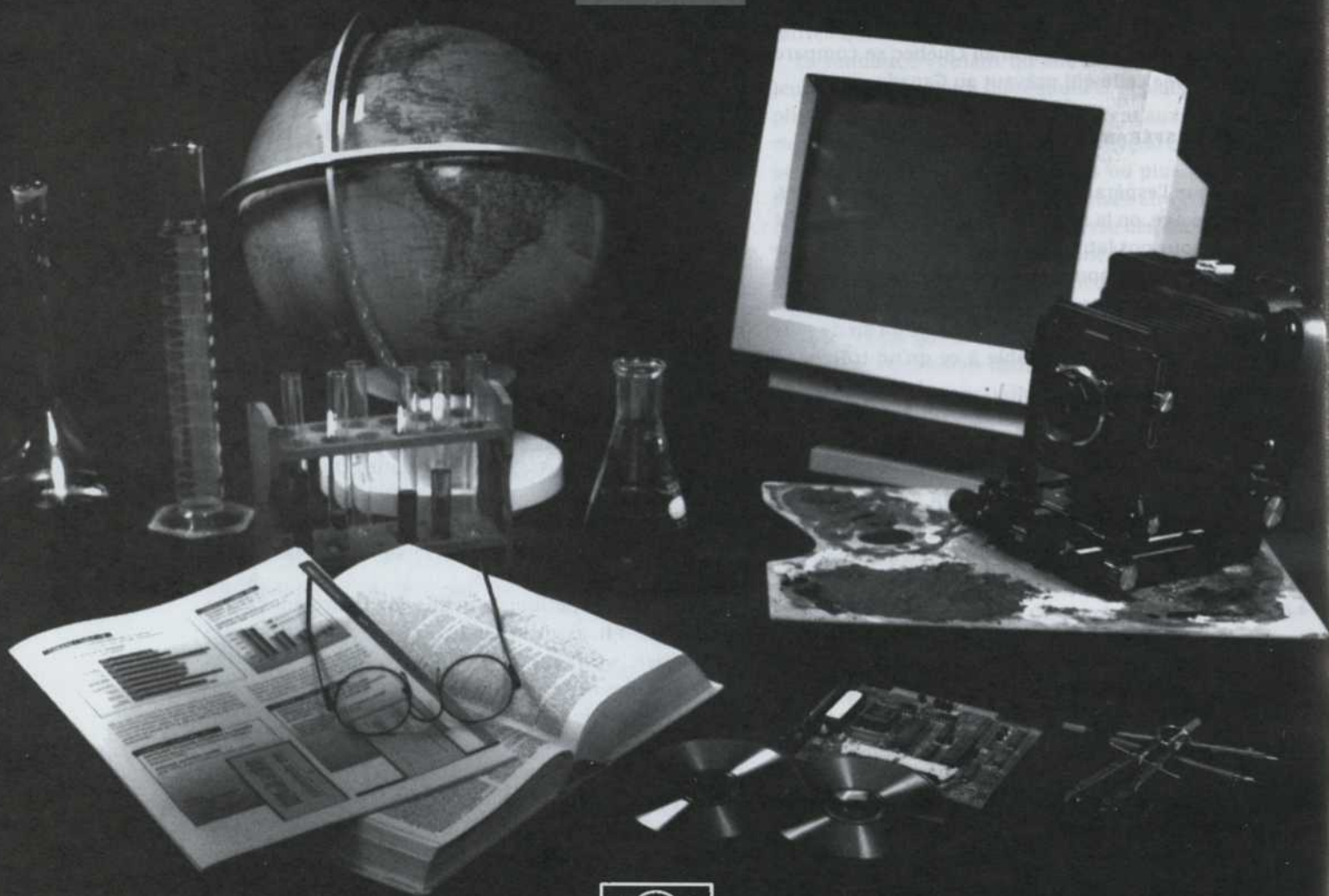
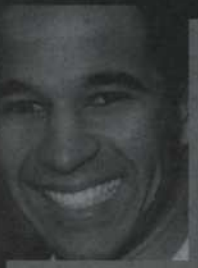
**Les autorités en place
ne se préoccupent pas des jeunes en
difficulté.**

les colloques, rapports, groupes d'études et commissions qui périodiquement réinventent la roue de l'éducation — ni le nombre de ministres qui se sont cassé les dents sur des projets de réforme d'un système qui gruge le tiers du budget de l'État.

Cette préoccupation pour une meilleure éducation est, semble-t-il, assez répandue, et ne serait pas propre au Québec. « Chaque nouvelle génération d'adultes est d'avis que le système d'éducation tend à se dégrader et croit que le niveau de connaissances diminue, dit Robert Maheu, du ministère de l'Éducation. Dans plusieurs pays, l'opinion publique fait preuve de beaucoup d'exigence envers l'éducation. Et c'est une bonne chose. » Au temps de Platon, paraît-il, on disait exactement la même chose... ◊

Des commentaires? Interface@acfas.ca

La recherche... c'est pour vous



Université d'Ottawa
University of Ottawa



SCIENCE CLIPS

Tout l'art de la chimie d'Alfred Pellan

PEINTRE DE GRAND TALENT, ALFRED PELLAN FUT AUSSI UN INNOVATEUR. POUR EXÉCUTER

SES TABLEAUX FANTASISTES ET SURRÉALISTES, IL A EXPÉRIMENTÉ DE NOUVELLES COULEURS

ET DES MATÉRIAUX INUSITÉS, AU

POINT QUE LES CHIMISTES DE

l'Institut canadien de conservation (ICC) se penchent sur sa « science ».

Cette recherche sur Pellan s'inscrit à l'intérieur d'une étude plus vaste sur les peintres canadiens du XX^e siècle, étude qui a pour objectif d'inventorier leurs matériaux et techniques. « Dans le milieu de la conservation, il y a beaucoup de données sur les matériaux utilisés par les grands maîtres européens et les peintres anciens. Mais les peintres du XX^e siècle n'ont pas encore été beaucoup étudiés, et l'on a peu d'information sur les pigments modernes qu'ils utilisaient », explique Marie-Claude Corbeil, scientifique principale en conservation à l'ICC.

En 1993, le Musée du Québec et le Musée d'art contemporain de Montréal mettaient sur pied une exposition rétrospective sur l'œuvre de Pellan. Une occasion idéale pour l'ICC d'étudier l'univers de cet artiste, car l'exposition réunissait des tableaux fort représentatifs de la production de Pellan, décédé en 1988.

Trois chimistes du laboratoire du Service de la recherche analytique de l'Institut se sont rendus sur place pour prélever des fragments microscopiques de peinture de toiles. Dans la mesure du possible, ces échantillons — de la grosseur d'un point dactylographié — ont été prélevés sur les bords d'un tableau dissimulés dans la feuillure du cadre, pour ne pas abîmer l'œuvre. « À l'ICC,



ALFRED PELLAN, MASCARADE, 1942

toutes nos techniques d'analyse sont adaptées à de très petits échantillons. Ce qu'on a prélevé du tableau n'est même pas visible à l'œil nu », souligne Marie-Claude Corbeil.

Parmi un corpus de plusieurs centaines de tableaux de Pellan, les chercheurs en ont choisi 26. Ils ont étudié la préparation des toiles ainsi que les matériaux, tels les pigments ou vernis utilisés par l'artiste.

« Pellan avait une palette de couleurs incroyable. Il utilisait une grande variété de pigments; certains étaient traditionnels, comme le vermillon, qui date de l'Antiquité; mais d'autres étaient plus

modernes et dataient du XX^e siècle, tels les pigments organiques comme le rouge de toluidine. Alfred Pellan n'a rien inventé, mais il a essayé des couleurs nouvelles et modernes », indique Marie-Claude Corbeil.

Les scientifiques ont également constaté que Pellan avait parfois recours à des matériaux plutôt inusités. Dans certains tableaux, l'artiste a intégré du sable ou des feuilles de tabac. Dans d'autres, il a incorporé du mâche-fer, un produit constitué de résidus de charbon brûlé et qui donne une apparence minérale.

Malgré son côté fantaisiste, Alfred Pellan était un artiste très ordonné. Il no-

PHOTO: COLLECTION MUSÉE D'ART CONTEMPORAIN DE MONTRÉAL



Leucémie un combat raciste ?

tait les ingrédients inusités incorporés à ses tableaux et conservait ses observations dans un fichier. Son approche méthodique a facilité le travail de l'équipe.

«Pellan expérimentait beaucoup de choses, mais il n'a pas fait d'erreur souvent. La chimie était un de ses dadas. Il disait que les écoles de beaux-arts devraient avoir des laboratoires de chimie pour que les peintres connaissent leurs matériaux», précise Marie-Claude Corbeil.

Cette recherche sur Alfred Pellan, ainsi que les deux études précédentes de l'ICC sur les œuvres de Paul-Émile Borduas et de David Milne, permettent de mieux décrire l'utilisation des pigments, un champ d'étude encore neuf mais qui intéresse les spécialistes en conservation dans le monde entier. «À partir du moment où l'on sait qu'un tableau contient un pigment fugitif, on peut réduire le temps d'exposition pour prolonger la vie du tableau», fait valoir Marie-Claude Corbeil.

Les résultats de ces recherches sur les peintres canadiens du XX^e siècle sont enfin utiles dans les cas où l'attribution d'un tableau est mise en doute. En 1990, par exemple, certains tableaux attribués à Riopelle étaient soupçonnés d'être des faux. L'analyse scientifique des pigments utilisée par l'ICC a permis de transformer ces soupçons en certitude.

Au cours des prochains mois, Marie-Claude Corbeil et ses deux collègues chimistes présenteront une conférence sur leur recherche à l'occasion d'un congrès de restaurateurs. Le rapport de recherches sera ensuite transmis aux musées qui ont collaboré avec l'ICC.

«La publication des résultats est toujours un peu problématique, car il ne faut surtout pas donner de l'information à des gens qui pourraient créer des faux. Dans le cas d'Alfred Pellan, nous trouverons une façon intéressante de présenter les résultats, mais en gardant certains secrets pour nous», conclut Marie-Claude Corbeil.

ANDRÉE POULIN

LA GÉNÉTIQUE SERAIT-ELLE RACISTE? OUI, SI L'ON SE FIE AUX RÉSULTATS DU CHERCHEUR AMÉRICAIN PATRICK BEATTY DE L'UNIVERSITÉ DE L'UTAH, UNE SOMMITÉ MONDIALE EN MATIÈRE DE GREFFE DE MOELLE OSSEUSE SUR LES VICTIMES DE LEUCÉMIE. SELON LES RÉSULTATS QU'IL A PUBLIÉS EN NOVEMBRE DERNIER DANS LA REVUE *TRANSPLANTATION*, LA DIVERSITÉ

GÉNÉTIQUE CHEZ LES NOIRS EST TELLEMENT GRANDE QUE DÉNICHER POUR EUX LE BON DONNEUR RELÈVE

parfois du miracle. De fait, les Afro-Américains ne réussissent que dans 35 p. cent des cas seulement à trouver un donneur, comparativement à 60 p. cent pour les Orientaux, 62 p. cent pour les Hispaniques, 68 p. cent pour les Amé-

rindiens et 78 p. cent pour les Blancs. Vu sous un autre angle, les Américains de race blanche ont 75 p. cent de chances de trouver le bon donneur si 0,2 p. cent de la population blanche donne de la moelle osseuse. Pour obtenir les mêmes chances avec les Noirs, il faudrait que 10 p. cent de la population noire soit inscrite aux banques de donneurs.

Depuis les premières greffes pour traiter la leucémie, fin des années 70, il n'a jamais été facile de trouver des don-



PHOTOS: PAUL-ÉMILE RIOUX, SANDRA POTVIN / MAIICC



neurs compatibles pour les gens de race noire. Ce phénomène, les spécialistes l'expliquaient par le faible nombre de donneurs potentiels. Toutefois, pour Patrick Beatty, cette explication paraît maintenant insuffisante. Comme il l'écrit dans son article: «Nous devons émettre l'hypothèse que le degré de polymorphisme ou diversité génétique selon les groupes raciaux influe sur la probabilité de trouver un donneur.»

«C'est une très mauvaise nouvelle, commente le Dr Claude Perreault, fondateur du programme de greffe de moelle osseuse à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont. Nous pensions régler notre problème en augmentant le nombre de donneurs de race noire!» Avec la nouvelle donne, on pourra au mieux, par une telle augmentation, rétrécir l'écart entre les groupes raciaux.

Au Canada comme aux États-Unis, le faible nombre de donneurs noirs, hispaniques, amérindiens et orientaux ne fait qu'envenimer la situation. Par exemple, les Noirs composent 1,8 p. cent de la population canadienne, mais ils ne représentent que 0,2 p. cent des 110 000 donneurs potentiels inscrits à la Croix Rouge, soit environ 250 personnes. «Nous étudions d'abord le profil génétique des frères et sœurs du receveur, qui ont 25 p. cent des chances d'être compatibles, explique le Dr Perreault. Mais les familles réduites nous imposent souvent d'aller voir ailleurs au Canada, aux États-Unis ou même en Europe.

Pour les Noirs, nous sommes même souvent obligés de chercher parmi les donneurs de race blanche. Toutefois, la compatibilité du donneur et du receveur est plus fréquente chez les humains de même race.»

Or réussir à greffer de la moelle osseuse pour traiter les cas de leucémie demande une compatibilité presque parfaite entre le donneur et le receveur. Au point où 60 p. cent des leucémiques, toutes races confondues, ne trouvent pas leur *alter ego* génétique. Les grandes coupables de cette incompatibilité: les protéines HLA (*Human Leucocyte Antigen*). Ces molécules sont en quelque sorte les espions du corps humain. Nous en possédons de plusieurs types. Ce sont

elles qui avertissent le système immunitaire de la présence de tout corps étranger. Plus la variété de HLA que nous possédons est grande, plus le nombre de microbes qu'elles peuvent débusquer est élevé. Mais lorsqu'il est question de transplantation de moelle osseuse, les molécules HLA du donneur et du receveur doivent être presque identiques si l'on veut éviter les rejets.

Claude Perreault ne peut expliquer pourquoi le polymorphisme des protéines HLA est plus important chez les minorités ethniques que chez les Blancs. «Les différences génétiques sont entre autres liées aux mutations des peuples, par exemple aux migrations et aux épidémies, les survivants à ces dernières ayant des caractéristiques génétiques communes surtout en ce qui concerne les HLA», dit-il toutefois. C'est pour cette raison que la compatibilité est plus fréquente entre des humains appartenant à la même race.

Cette difficulté à trouver un donneur compatible vient s'ajouter à l'imperfection des méthodes actuelles pour com-

battre la leucémie, comme en témoignent les estimations du Dr Perreault:

- 80 p. cent des adultes ne réussissent pas à combattre la leucémie à l'aide de la chimiothérapie, la solution précédant celle de la greffe;
- 60 p. cent des personnes en attente de greffe ne trouvent aucun donneur compatible. Pour les chanceuses, le taux de rejet est de 40 p. cent;
- pour ce qui est des malchanceuses, on suggère de leur greffer leur propre moelle osseuse une fois qu'on l'aura purgée de ses cellules cancéreuses; taux d'échec: 70 p. cent.

À défaut de cure miracle, y a-t-il des pistes de solution? «Il faut orienter la recherche vers les donneurs incompatibles, répond le Dr Perreault, soit réussir à greffer de la moelle osseuse identique à seulement 50 p. cent en transformant le bagage génétique des donneurs. De cette façon, tous pourront recevoir une greffe, qu'ils soient des Noirs, des Blancs ou des Jaunes.»

STÉPHAN DUSSAULT

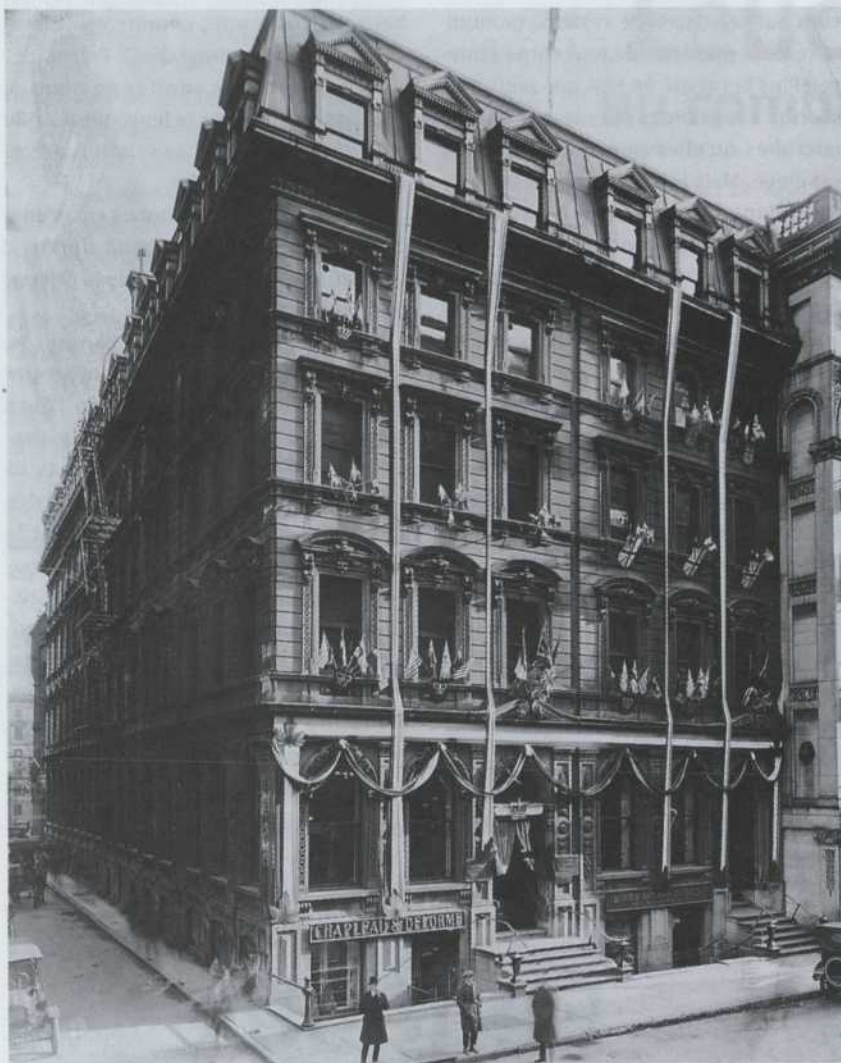
Banque Laurentienne

un siècle et demi d'épargnes et de bonnes œuvres

LA SCÈNE ÉVOQUE LES BONS VIEUX WESTERNS: LES COMMIS D'UNE BANQUE SONT MUNIS D'UN PISTOLET ET DISPOSÉS À S'EN SERVIR CONTRE QUICONQUE TENTERAIT DE S'EMPARER DES DÉPÔTS. LEUR DIRECTEUR LOGE AU-DESSUS DE LA BANQUE ET DES COMMIS VEILLENT NUIT ET JOUR À

l'entrée de la voûte. Et pour se dégourdir pendant la pause, les employés tirent nonchalamment quelques coups d'armes à feu au sous-sol.

Pourtant, il ne s'agit ni d'un film ni d'un endroit mystique. Il y a quelques décennies à peine, les employés de banque étaient armés. Dans les années 60, les caissiers devaient même suivre un cours de maniement d'armes. Cette pratique ainsi que le port d'armes seront supprimés dans les années 70.



SIÈGE SOCIAL
DE LA BANQUE
D'ÉPARGNE DE 1871
À 1987, RUE
SAINT-JACQUES.

SUCCESSALE DE LA
BANQUE D'ÉPARGNE,
RUE ONTARIO,
EN 1927.



Ce sont là, certes, des faits pour le moins cocasses que l'historien Denis Béliveau a relevés à l'occasion de ses recherches sur l'évolution de la Banque d'Épargne de la Cité et du District de Montréal, maintenant connue sous le nom de Banque Laurentienne, qui fêtera cette année son 150^e anniversaire.

Mais ces recherches révèlent aussi, et surtout, l'enracinement des activités de la Banque dans le contexte sociohistorique de Montréal. Selon Denis Béliveau, la Banque Laurentienne a joué un rôle majeur dans le développement d'une culture d'épargne auprès des travailleurs de la région montréalaise, en plus de poursuivre une mission philanthropique pendant la plus grande partie de son existence.

Comme les autres banques desservaient uniquement les commerçants, jusqu'au milieu du XIX^e siècle, les gagne-petit étaient laissés-pour-compte. La Banque d'Épargne, au début de ses activités en 1846, devenait donc la première institution financière à s'intéresser à eux et, pour répondre à leurs besoins particuliers, à ouvrir en soirée aussi.

L'idée de départ, qui relevait purement de la philanthropie et non de l'appât du profit, consistait, selon Denis Béliveau, à « venir en aide aux ouvriers et aux plus démunis en leur fournissant des outils pour se protéger du chômage, de la maladie et améliorer leur condition ».

Jusqu'en 1871, la Banque d'Épargne, qui était une mutuelle ne pouvant faire de profits, versa en conséquence tous ses surplus à des œuvres de charité montréalaises. En 1871, elle devint une compagnie à capitalisation, ce qui l'obligea par la loi à créer un Fonds des pauvres; elle ferma en 1987, au moment où elle devint une banque à charte et changea de nom pour devenir la Banque Laurentienne. Toutefois, l'idée de réinstaurer ce fonds est actuellement à l'étude.

Dans la foulée de sa mission éducative, la Banque, qui visait à promouvoir l'habitude d'épargner et l'idée qu'il faut « se prendre en main », a mis en circulation en 1902 une « petite banque à domicile », une tirelire qu'on remettait aux enfants et qui ne pouvait être ouverte qu'en succursale. La Banque s'est aussi



engagée, dix ans plus tard, dans un vaste programme d'épargne scolaire en collaboration avec la Commission des écoles catholiques de Montréal.

Et comme les faillites bancaires étaient, pour ainsi dire, monnaie courante à l'époque et que les dépôts n'étaient pas garantis (cela ne viendra qu'en 1968), il importait de gagner la confiance des Montréalais, au nombre d'environ 48 000 au milieu du XIX^e siècle. Ainsi, on est peu surpris de constater que les noms de Mgr Ignace Bourget, second évêque de Montréal, ainsi que ceux de protagonistes aussi influents que L.-J. Papineau, G.-É. Cartier et L.-H. Lafontaine sont associés aux premières années de la Banque. Selon l'historien, « ces gens servaient avant tout de prête-nom et fournissaient une caution morale aux activités de la Banque ».

Une missive de Mgr Bourget adressée aux prêtres et datée d'octobre 1872, alors que des rumeurs de faillite de la Banque circulaient, est éloquentes quant à la valeur inestimable de certains appuis moraux. « Monseigneur vous autorise, peut-on y lire, à en dire un mot à votre prône, dimanche prochain, pour rassurer le peuple. Vous pouvez faire connaître qu'il n'y a pas le moindre danger et que, de toutes les banques, la Banque d'Épargne est celle qui offre le plus de garanties. »

Par ailleurs, la Banque a préconisé, pendant la crise des années trente, le retour à la campagne, et ce, bien que son bassin de clientèle fusse uniquement montréalais. Il a fallu attendre jusqu'en 1954 avant que des modifications à la Loi sur les banques d'épargne permette à la Banque d'Épargne d'ouvrir des succursales en dehors de la région montréalaise, et jusqu'en 1981 dans le reste du Canada. Il s'agit là d'une caractéristique importante qui distingue cette banque des autres banques et des Caisses Desjardins créées en 1901, lesquelles n'avaient aucune limitation quant à l'emplacement de leurs succursales. Le Mouvement Desjardins est maintenant l'actionnaire principal de la Banque Laurentienne.

L'historien Béliveau a disposé comme matériel de départ des rapports annuels de l'institution financière, de procès-verbaux et d'une dizaine d'albums thé-

matiques de coupures de journaux. « C'est la première fois en un siècle et demi que la Banque tente une reconstitution systématique de son histoire », rappelle-t-il.

Parmi les événements les plus marquants, on note: l'entrée des femmes comme employées à partir de 1943; la réglementation fédérale de 1968, qui abolissait les plafonds des taux d'intérêts imposés aux banques et qui ame-

nait l'ensemble des institutions financières à lancer de nouveaux produits tels que l'épargne à terme et les plans d'épargne-retraite; finalement, l'avènement de l'informatique au début des années soixante-dix, qui a révolutionné la façon de travailler... et occasionné plus d'une démission.

NICOLE F. BERNIER

La Sainte Bible des oiseaux québécois

SI VOUS ÊTES UN AMATEUR DE LA GENT AILÉE, COMME ENVIRON 30 P. CENT DE LA POPULATION NORD-AMÉRICAINE, VOUS VOUS ÊTES SÛREMENT DÉJÀ DEMANDÉ: « QUELLE EST LA MEILLEURE SAISON POUR OBSERVER TELLE ESPÈCE? », OU ENCORE, « MON ESPÈCE FAVORITE EST-ELLE EN DÉCLIN OU SE PORTE-T-ELLE BIEN? » ANDRÉ CYR, PROFESSEUR DE BIOLOGIE À L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE ET GRAND

amateur d'oiseaux, a poussé la curiosité jusqu'à consacrer 11 ans de recherche à un atlas saisonnier des oiseaux du Québec, une véritable bible des oiseaux en Amérique du Nord.

Le projet a commencé à germer dans la tête d'André Cyr et de son ami Jacques Larivée, professeur d'informatique au cégep de Rimouski, à la fin des années 80. Ensemble, ils veulent alors cartographier les données recueillies sur les oiseaux de manière saisonnière et informatiser ces résultats pour en faciliter l'étude. Tous deux fondateurs de clubs ornithologiques dans leur région, ils proposent alors au Service canadien de la faune (SCF) de retenir les données de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (EPOQ), un recensement con-

tinu effectué bon an mal an par des milliers d'amateurs du Québec depuis 1955. Le Service canadien de la faune ne reçoit pas leur idée. Ils décident alors de lancer leur projet, nommé « Atlas ». André Cyr et Jacques Larivée travaillent d'abord avec les premiers MacIntosh afin de compiler les données obtenues de milliers de membres de clubs ornithologiques au Québec. Ils mettent en ordre le 1,8 million de feuillets d'observation recueillis entre 1969 et 1989. Ils cartographient ensuite le tout pour illustrer le va-et-vient des oiseaux nicheurs, hivernants ou migrateurs sur le territoire québécois au fil des quatre saisons.

Le résultat obtenu est saisissant: une brique grand format de 700 pages contenant, pour chacune des 303 espèces répertoriées, une juxtaposition de quatre tableaux saisonniers faisant état de l'importance de fréquentation des sites d'observation, de même qu'un texte explicatif des mouvements de popula-

Harfang des neiges



Pic mineur - femelle



Tétras du Canada



Bécasseaux variables
et Bécasseaux sanderling



tions de l'espèce. Chaque espèce est aussi illustrée par un dessin d'artiste animalier.

« Il ne s'agit pas d'un guide d'observation des oiseaux comme le Peterson, par exemple », précise André Cyr, qui a déjà contribué à la traduction de la version française de cet outil de référence en ornithologie. Pour illustrer la répartition des oiseaux, le Peterson ne dispose de données que pour l'hiver et l'été, et ne fait aucune mention du nombre d'individus qui fréquentent un site; on y présente le tout sous forme de plages de couleurs très globales. Le plus net avantage de l'Atlas saisonnier, c'est que les données recueillies — et illustrées par de petits encadrés passant du noir au gris pâle — montrent bien la plus ou moins grande importance de fréquentation d'un site. « C'est parce que le système d'observation EPOQ est basé sur la constance d'observation d'une espèce, plutôt que sur la simple signalisation de présence ou d'absence de cette espèce à un endroit et à un moment donnés », précise le professeur Cyr, qui donnait récemment une conférence sur ce système à l'Université Cornell. Depuis sa publication, l'Atlas — seul ouvrage nord-américain à répertorier les oiseaux durant quatre saisons — est acclamé par de nombreux spécialistes scientifiques en ornithologie.

Ainsi, en un clin d'œil, on s'aperçoit que plusieurs bécasseaux et certains bruants fréquentent le Québec au printemps et à l'automne seulement. Plus casaniers, le tétras du Canada — de la même famille que notre « perdrix » — et les pics mineur et chevelu (pic-bois) demeurent dans la forêt boréale québécoise l'année durant. Quant à la fameuse hirondelle bicolore, qui ramène le printemps, elle est surtout présente l'été, bien qu'on l'ait aperçue jusque dans le Grand Nord. L'Atlas permet même à l'ornithologue amateur de préparer ses vacances estivales, puisqu'il peut y lire qu'une espèce comme la sterne de Dougall ne niche qu'aux îles de la Madeleine.

L'Atlas est très bien reçu par les amateurs d'oiseaux, mais il pourra aussi rendre de grands services aux responsables des différents milieux de conser-



Naufrage psychologique des diplômés sans emploi

vation. « L'importance de fréquentation d'un site par une espèce peut nous aider à circonscrire les aires de protection nécessaires en cas de besoin, dit André Cyr. C'est ce qui s'est passé au marais faunique de Pointe-au-Père, aux battures de Beauport et au Havre-aux-Basques des îles de la Madeleine, où, par exemple, beaucoup de bécasseaux font escale au moment de la migration. » La mise en relation des données EPOQ avec d'autres cartes de climat, de végétation et des grandes zones écologiques permet aussi de dégager un portrait beaucoup plus précis de la répartition de chaque espèce. De plus, on dresse différentes compilations, comme celle par habitat — qui révèle que 132 espèces du Québec sont en diminution et 91 en augmentation. « Éventuellement, on pourra comparer les données de l'Atlas avec celles provenant d'autres régions du reste du Canada ou des États-Unis, ce qui permettra de mieux circonscrire l'état de la situation pour chaque espèce », dit André Cyr. Ce projet sera toutefois rendu possible lorsque ces régions disposeront comme nous d'une compilation des observations effectuées tout au long de l'année.

ALAIN FORTIER

LE TRAVAIL, C'EST LA SANTÉ. COROLLAIRE: SANS TRAVAIL, C'EST LA MALADIE. OU DU MOINS, LA MALADIE MENTALE. CE PRINTEMPS, UNE AUTRE COHORTE DE DIPLÔMÉS S'ATTAQUERONT AU MARCHÉ DU TRAVAIL. CERTAINS TROUVERONT VITE LA *JOB* ESPÉRÉE. MAIS DANS UN AN OU DEUX, PLUSIEURS CHERCHERONT ENCORE UN EMPLOI. ET SI L'ON SE FIE AUX RÉSULTATS D'UNE ÉTUDE DU PROFESSIONNEL GÉRARD OUMET, DE L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES DE MONTRÉAL, LEUR SOUFFRANCE NE SERA PAS UNIQUEMENT ÉCONOMIQUE. ELLE SERA PSYCHOLOGIQUE. ET QUELLE SOUFFRANCE!

sentative», explique-t-il. Mais comme praticien, Gérard Oumet croit qu'elle l'est: chez les jeunes diplômés sans emploi qu'il a rencontrés, il voit la même amertume, le même ressentiment, la même détresse psychologique épouvantable que chez les sujets choisis pour son étude.

Faisons le décompte. L'étude porte sur 26 jeunes armés d'un baccalauréat et à la recherche active d'un emploi depuis au moins 18 mois. Ils ne se sont jamais intégrés au marché du travail.

Leur état? Ils présentent tous un indice de « dépression sévère », selon le questionnaire de

Beck, et de « symptomatologie élevée », selon l'index de symptômes psychiatriques de Toussaint et Kovess.

Soyons concret. Parmi ces 26 diplômés sans emploi, 17 pleurent continuellement ou, au

contraire, sont devenus incapables de pleurer. Dix-neuf ont perdu la plupart, sinon tous leurs motifs d'intérêt pour les gens. Vingt se fâchent très souvent pour des choses sans importance. Vingt et un ont perdu l'appétit. Vingt-deux ne retirent plus de satisfaction de quoi que ce soit ou sont car-

Les sources de leur détresse

Les causes de leur tristesse par ordre d'importance: la très grande difficulté de subvenir à leurs besoins, l'impossibilité de réaliser leurs projets, leur exclusion sociale. Leur pessimisme est lié à la situation économique du Québec, à la faible conscience sociale de la situation des jeunes et au manque de volonté d'intervention de l'État. Ils ont aussi des raisons expliquant qu'ils soient irritables: les employeurs qui ne retournent même pas un accusé de réception de c.v.,

les privilèges des générations précédentes, l'obligation de flagorner les interviewers, le discours des gens qui réussissent, la nécessité de faire des « stages » bénévoles, l'idée de retourner aux études. Ce sont surtout leur endettement, leurs moyens de subsistance pitoyables et leur incertain avenir professionnel immédiat qui les empêchent de dormir. Ils ont peur de devenir des chômeurs chroniques, ou simplement des clochards.

« C'est une étude exploratoire », prévient cependant le chercheur. L'échantillon — 26 diplômés récents — n'est pas aléatoire. « Comme homme de science, je ne peux donc pas dire que mon étude est repré-



DESSIN: JACQUES GOLDSTYN

rément insatisfaits de tout. Vingt-trois se mettent très souvent en colère contre quelqu'un ou quelque chose. Vingt-quatre n'ont plus aucune attente dans la vie ou croient que l'avenir est sans espoir. Vingt-cinq vivent une tristesse sévère (dont onze qui ne peuvent plus supporter cette tristesse).

Le portrait n'est pas encore complet, continuons. Tous, eh oui! tous ont perdu du poids sans suivre de régime. Tous se disent préoccupés par des problèmes de santé. Tous ressentent une baisse de leur libido. Tous ont très souvent envie de critiquer les autres. Tous souffrent de sérieux problèmes de sommeil. Tous s'attendent à être punis ou, constatant leur situation, ont tout simplement déjà l'impression d'être punis par la vie.

Le pire: ces résultats ahurissants sont conformes à ceux d'autres études américaines et européennes. Sauf que l'étude de Gérard Ouimet est la seule à porter strictement sur les diplômés récents. Et c'est peut-être ce qui explique un autre résultat assez surprenant: seulement six répondants sur 26 ont une

piètre image d'eux-mêmes, croyant que leur désœuvrement actuel est une conséquence de leur médiocrité. Les vingt autres, soit les trois quarts des répondants, ont une image positive d'eux-mêmes.

D'où vient cette bonne image de soi? En général, leurs succès passés à l'école ou dans d'autres activités, voire le renforcement positif de leurs proches, les ont convaincus qu'ils ne sont pas pires que quiconque. Ou encore, certains se valorisent en

prenant conscience de leurs surprenantes résistances et capacités d'adaptation à cette pénible situation.

En fait, selon eux, leurs problèmes viennent du marasme économique, de l'incurie de l'appareil gouvernemental, de l'égoïsme des générations précédentes, de la faible conscientisation de la population et de l'attitude purement mercantile des entreprises. Toutes ces causes ont un point en commun, qui permet aux jeunes de préserver leur fierté: ils n'en sont pas responsables.

ÉTIENNE DENIS

Nathalie, 25 ans, avocate, après 18 mois de recherche d'emploi: «J'ai calculé que ça me prenait environ 80 envois (de c.v.) pour décrocher une entrevue (...). C'est toute une réussite: faire son droit pour aboutir au B.S.!»

Mathieu, 25 ans, ingénieur, après 17 mois de recherche d'emploi: «Je ne peux même pas m'acheter un nouveau pantalon. L'autre jour, j'ai réparé mes souliers avec de la crazy glue. Faut qu'ils durent! J'en n'ai pas d'autres.»

Caroline, 25 ans, diplômée en relations industrielles, après 20 mois de recherche d'emploi: «Ma tristesse provient de mon absence de rêves. Je ne suis plus capable de rêver. Avant, j'avais des projets (...). Si ça continue comme ça, je serai devenue clocharde avant l'âge de 30 ans (...).

MARS - AVRIL

INTERFACE

MCMXCVI



Traitement du cancer infantile

la face cachée du succès

LES MÉDECINS ET LES CHERCHEURS ONT REMPORTÉ LE PREMIER ROUND DANS LEUR LUTTE CONTRE LE CANCER INFANTILE. LEURS STRATÉGIES D'INTERVENTION (P. EX., LE PROTOCOLE DE BOSTON) — MISES AU POINT AU SEIN DE VASTES RÉSEAUX INTERNATIONAUX D'ÉCHANGE D'INFORMATION — SONT DE PLUS EN PLUS COMPLEXES, PRÉCISES ET EFFICACES. TRAVAILLÉ AU CORPS, ESSOUFLÉ, L'ADVERSAIRE CÈDE DU TERRAIN. À

l'Hôpital Sainte-Justine de Montréal, où l'on traite 60 p. cent des enfants atteints d'un cancer au Québec, le taux de guérison est de 70 p. cent.

Malheureusement, l'intervention de choc qui permet d'éliminer ou de réduire la maladie laisse aussi des séquelles, parfois permanentes, chez plusieurs enfants. «C'est que l'efficacité du traitement tient essentiellement à son caractère agressif», explique le D^r Philippe Roabeay, psychiatre à l'hôpital Sainte-Justine de Montréal. «Ces enfants — ils ont quatre ans en moyenne au début du traitement — subissent d'abord des séances de chimiothérapie. On enchaîne ensuite avec de la radiothérapie. Un tel parcours est très éprouvant pour les jeunes malades. Ils ont mal, ils vomissent... Leur organisme est soumis à rude épreuve. Les courageux petits combattants ont besoin, pour passer au travers, de la surdose de courage que leur procurent la famille et l'équipe de soins.»

Pour certains enfants, malheureusement, le parcours ne s'arrête pas à la sortie de l'hôpital. On observe chez eux des effets secondaires à long terme, dont une difficulté de concentration et des problèmes de mémoire. Leurs capaci-

tés intellectuelles, mesurées à la jauge QI, diminuent progressivement. Tout se passe comme si ces «vétérans» du cancer étaient rentrés à la maison pas tout à fait indemnes. Guéris ou en rémission,

certes, mais en même temps porteurs d'une blessure secrète, que le passage du temps exacerberait.

Que faire? «En dépit de leurs effets secondaires, les traitements actuels représentent un formidable progrès, répond Philippe Roabeay. Ce qu'il nous faut déterminer, à présent, ce sont des moyens de réduire les effets secondaires qu'ils engendrent sans compromettre leur efficacité. La recherche de ce délicat équilibre constitue l'un de nos plus grands défis actuels.»

À l'hôpital Sainte-Justine, le D^r Roabeay coordonne le travail d'une équipe multidisciplinaire qui s'efforce de relever le défi. Avec cette recherche d'une meilleure qualité de vie pour les malades traités, s'ouvre le second round du combat de la science contre le cancer. «Nous sommes confiants, note le D^r Roabeay. Nous travaillons en collaboration avec



MARS - AVRIL

INTERFACE

MMXCVI



Quand notre climat « perd le nord »

les autres scientifiques du Centre de cancérologie pédiatrique Charles-Bruneau de l'Hôpital Sainte-Justine.» Le projet, mis sur pied à l'été 1995, bénéficie également du soutien de la Société de recherche sur le cancer et l'on a obtenu une aide financière FRSQ-CQRS.

Tous les enfants traités à Sainte-Justine pour un cancer font partie du groupe étudié par les chercheurs. Ils y sont intégrés dès leur arrivée à l'hôpital, après la confirmation du diagnostic. Les trois premières semaines sont consacrées à l'établissement du profil du jeune malade (âge, sexe, diagnostic, type et durée du traitement, etc.) et à l'analyse psychosociale de sa famille. «Le pronostic est beaucoup plus favorable lorsque la famille serre les rangs et se structure pour faire face à cet événement majeur», souligne le Dr Roabeay.

Par la suite, les chercheurs suivent de très près la trajectoire de chacun des enfants. Ce suivi serré, qui couvre une période de quatre ans à compter du diagnostic, leur permettra de mieux établir la relation entre le traitement administré au malade (nature, durée, etc.) et les effets secondaires observés par la suite. «Nous tentons également de savoir si d'autres facteurs, l'âge et le sexe par exemple, entrent en ligne de compte», énonce Philippe Roabeay.

Les premiers résultats recourent ceux obtenus à la suite des recherches antérieures, révèlent les chercheurs. Ils indiquent que les traitements peuvent occasionner une détérioration des capacités intellectuelles. Mais il y a plus. On a aussi détecté la présence, chez un peu moins de la moitié des enfants soumis à la radiothérapie, d'anomalies transitoires du fonctionnement cérébral. Ces anomalies s'estompent lentement au cours des semaines suivant le traitement, mais pas chez tous les malades. «Nous nous efforçons maintenant de découvrir si ces anomalies et leur persistance sont liées à un type de traitement précis (dosage et fréquence du rayonnement).

HÉLÈNE LÉVESQUE

AU CANADA, L'ÉTÉ 1995 S'EST CLASSÉ AU TROISIÈME RANG DES ÉTÉS LES PLUS CHAUDS DU SIÈCLE! EN ANTARCTIQUE, DE GIGANTESQUES MORCEAUX DE GLACE SE SONT DÉTACHÉS DU CONTINENT, CE QUI SEMBLE INDICHER

QUE CELUI-CI SE RÉCHAUFFE. DANS

les Tropiques, les ouragans ont été nombreux et se sont déchaînés avec une rare violence. Que se passe-t-il sur la planète?

L'effet de serre et le réchauffement climatique qu'il provoque sont bien enclenchés, comme en témoigne l'augmentation constante des concentrations

de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère. Selon les mesures enregistrées à l'observatoire de Mauna Loa, à Hawaii, ces concentrations se sont accrues de 10 p. cent en 27 ans, soit de 1958 à 1985. Pourtant, durant la décennie 1980 et le début des années 90, certains scientifiques ont mis en doute la possibilité que l'effet de serre provoque





un réchauffement climatique de l'ampleur estimée alors selon les modèles prévisionnels.

Ces modèles, bien qu'encore imparfaits, ont été raffinés depuis. Résultat : l'incertitude s'estompe peu à peu alors que le danger se précise. Selon le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), créé par l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, le risque d'un chambardement majeur du climat mondial causé par l'effet de serre est si important que la communauté internationale doit passer à l'action.

Pourtant, les pays signataires de la Convention sur les changements climatiques (signée en 1992 au Sommet de la Terre) ont repoussé l'échéance lors de la Conférence de Berlin en avril 1995. Ils doivent s'entendre en 1997 pour diminuer leurs émissions après l'an 2000.

Pendant ce temps, au Québec, si la tendance se maintient, on continuera de connaître des étés plus chauds et des hivers plus doux. En l'an 2050, on prévoit en moyenne 4 °C de plus en été, 6 °C de plus en hiver et 10 p. cent de plus de précipitations. Ce diagnostic, conçu en fonction d'un doublement de la concentration de CO₂ atmosphérique, a été établi par des chercheurs de l'Université Laval et de l'Université de Sherbrooke.

Les marges d'erreur pour cette étude sont évaluées à près de 20 p. cent pour la température et seraient de l'ordre de 30 p. cent pour les précipitations. Si elles sont élevées, « c'est en raison de la faible résolution spatiale du modèle de circulation générale de l'atmosphère canadien que nous avons utilisé pour faire cette estimation, ce modèle datant de 1992, et du nombre limité de stations climatologiques sur le territoire, explique Alain Viau, chercheur au Département de sciences géomatiques à l'Université Laval. C'est aussi parce que le modèle a été conçu pour faire des prévisions à l'échelle globale et non à une échelle régionale comme le Québec. Enfin, cette version du modèle canadien a ses limites et les résultats qu'il fournit indiquent surtout une tendance. Ils ne doivent pas être interprétés comme une certitude, mais comme un scénario possible ».

Les chercheurs admettent également que les résultats du modèle sont difficiles à évaluer pour les régions situées au nord. « L'une des raisons, c'est que pour ces régions, il y a très peu de données historiques sur le climat vu le faible nombre de stations climatologiques », explique Alain Viau. Dans ces régions, il semble même que le climat se refroidisse, selon les résultats d'une étude menée par des chercheurs du Centre d'études nordiques.

Comment démêler tout cela? Alain Viau ainsi que d'autres chercheurs travaillent présentement à raffiner ces prévisions avec des modèles plus récents où les interactions entre le sol et l'atmosphère sont plus précises.

Quoi qu'il en soit, il devient de plus en plus sûr qu'il y aura un réchauffe-

ment dans les décennies à venir. Les spécialistes du GIEC en sont maintenant convaincus. Et pour l'éviter, en réduisant les émissions de CO₂, à court terme, il faudrait convertir l'ensemble des centrales thermiques utilisant le charbon (un grand émetteur de CO₂) au gaz naturel. Tout un programme, surtout lorsqu'on apprend que les spécialistes du Conseil mondial de l'énergie, réunis à Tokyo en octobre dernier, ont prévu d'ici 2020 une augmentation de 80 p. cent de la consommation de charbon. À cette date, en effet, il ne restera plus que de rares sources d'approvisionnement en pétrole et en gaz, alors que les réserves de charbon seront encore très importantes. Et les énergies renouvelables n'auront pas encore remplacé les énergies fossiles. Une perspective aussi noire que le charbon, et qui fait dire à plusieurs scientifiques qu'à moins d'un changement radical de notre consommation d'énergie, un changement climatique important est inévitable et irréversible.

STÉPHANE GAGNÉ





Anne McLellan
Ministre de Ressources
naturelles Canada

Ressources naturelles Canada et le changement climatique

Le Canada jouit d'une abondance et d'une diversité de ressources énergétiques et minérales, ainsi que de forêts qui recouvrent plusieurs millions de kilomètres carrés de son vaste territoire. Grâce à ces ressources, nous avons bâti un pays fort et prospère. Le temps est cependant venu de penser à l'avenir et à l'usage que nous ferons de ces ressources dans le contexte du changement climatique. Nous n'attendons pas d'avoir toutes les réponses scientifiques avant de prendre des mesures de précaution qui répondent de manière efficace aux préoccupations d'ordre environnemental et économique.

À Ressources naturelles Canada (RNCan), ce travail est déjà amorcé. Nous possédons des fondements solides dans des domaines susceptibles d'exercer une influence déterminante face au changement climatique, notamment les domaines de la recherche et du développement énergétiques, de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et de remplacement, de la climatologie et de l'aménagement durable des forêts.

Pour que le Canada puisse relever le défi du changement climatique, il nous faut tous mettre de l'avant des solutions innovatrices qui réduiront les émissions de gaz à effet de serre dans tous les secteurs et toutes les régions du pays. Si nous travaillons la main dans la main, le Canada restera sur la bonne voie.

Le changement climatique et les feux de forêt

Des scientifiques de RNCAN tentent actuellement de déterminer si la recrudescence des incendies de forêt est liée au changement climatique. Leurs travaux de recherche permettront de préciser la nature de ce lien. Ils relèveront fort probablement plusieurs facteurs déterminants, dont la fréquentation croissante des régions sauvages, le signalement plus efficace des incendies isolés, un accès plus facile aux routes et les variations naturelles du climat et du temps.

Les énergies renouvelables et systèmes hybrides

RNCAN, par l'entremise du Laboratoire de recherche en diversification énergétique (LRDE), situé à Varennes, travaille en étroite collaboration avec l'industrie, les experts-conseils, les universités et les utilisateurs en vue de les aider à mettre au point, à commercialiser ou à acquérir des technologies photovoltaïques (PV) de pointe. Par ses activités de recherche-développement et de transfert de technologie, RNCAN contribue à réduire le coût de la technologie PV et à accroître le rendement des systèmes, deux facteurs essentiels à l'exploitation accrue des ressources renouvelables.

Le Programme de recherche et de développement énergétiques

Le Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) assure la coordination des activités de recherche-développement de treize ministères dans les domaines de l'efficacité énergétique, des systèmes de transport avancés, des énergies renouvelables et des hydrocarbures. Le PRDE a depuis peu un nouveau volet «énergie et changement climatique». Dans le cadre de ce volet, on cherchera à étendre les connaissances sur le cycle et le stockage des gaz à effet de serre et des aérosols, à étudier la prévision et la détection des changements climatiques et à appuyer le développement de technologies de réduction des émissions de gaz à effet de serre. On étudiera aussi les impacts possibles du changement climatique sur le secteur de l'énergie, comme le dégel du pergélisol, qui pourrait miner les assises des gazoducs et des oléoducs.

Les changements climatiques et environnementaux du passé

Les scientifiques de RNCAN sondent les sédiments, les lacs, les océans et les calottes glaciaires au Canada, pour étudier les changements climatiques et environnementaux du passé. Cette recherche nous aide à mieux comprendre les mécanismes du changement et ses incidences sur nos paysages, nos écosystèmes, l'économie et la société.

RADARSAT

Le satellite RADARSAT, lancé en 1995, de même que d'autres satellites d'observation de la Terre qui seront lancés au cours des deux prochaines années fourniront de précieuses données de surveillance de l'environnement. Ils recueilleront entre autres de nouveaux types d'information en temps réel. Ces données permettront aux scientifiques d'en apprendre davantage sur divers aspects du cycle naturel des gaz à effet de serre.

Le programme Défi-climat (Mesures volontaires et Registre)

Au Sommet de la Terre de 1992, le Canada a pris un engagement envers le monde entier de stabiliser, d'ici l'an 2000, les émissions de gaz à effet de serre au niveau de 1990. Le Programme d'action national sur le changement climatique a été mis sur pied par suite de cet engagement. Le programme Défi-climat (Mesures volontaires et Registre), dont la championne est l'honorable Anne McLellan, ministre de Ressources naturelles Canada, est une composante clé de ce plan. À ce jour, des entreprises, des organismes et des gouvernements responsables de la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre au Canada ont relevé le défi. Si vous n'avez pas encore joint les rangs du Défi-climat, nous vous invitons à le faire dès maintenant.

Pour plus d'information, composer le (613) 995-0947 ou utiliser l'adresse Internet suivante : questions@rncan.gc.ca



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada

Avantages aux membres de l'Acfas

- ★ **Les Cahiers scientifiques de l'Acfas**
15% de réduction sur les livres de la collection
- ★ **Librairie Champigny** (cinq succursales dans la région métropolitaine)
Réduction de 20 % sur les livres généraux et 10 % sur les livres scientifiques et techniques (sont exclus, les produits déjà offerts à prix réduit). Commandes postales et téléphoniques acceptées. La carte de membre de l'Acfas (photocopie ou télécopie) est obligatoire pour bénéficier de la réduction.
Librairie Champigny
4380, rue St-Denis, Montréal (Québec) H2J 2L1
Tél.: (514) 844-2587
Télec.: (514) 848-0169
- ★ **Librairie La Liberté**
10% de réduction sur tout volume à prix régulier (prix de catalogue) qui se trouve en librairie chez:
Librairie La Liberté
Centre Innovation
2360, chemin Sainte-Foy, Québec (Québec) G1V 4H2
Tél.: (418) 658-3640
Tél.: (418) 658-0847
- ★ **Voyages le Tassili inc.**
5% de réduction aux membres de l'Acfas sur tous les forfaits de voyage, vols, hôtels, location de voiture, etc.
5011, rue Berri, Montréal (Québec) H2J 2R8
Tél.: Montréal (514) 677-9652 régions 1-800-495-9092
- ★ **D^r G. Mazigi, optométriste**
25% de réduction à l'achat de lunettes de prescription (verres et montures), lentilles cornéennes ou lunettes solaires.
420, rue Jean-Talon Est, Montréal (Québec)
Tél.: (514) 277-3409
(valable aussi pour votre famille immédiate)
- ★ **Hôtel Travelodge Montréal Centre**
Tarif minimum garanti à l'année. Spécifier tarif corporatif pour l'Acfas au moment de la réservation. (Occupation simple ou double: 52 \$ ou 62 \$ selon la saison - possibilité d'occupation triple ou quadruple avec un supplément de 7 \$ / personne)
Hôtel Travelodge Montréal Centre
50, boul. René-Lévesque Ouest, Montréal (Québec)
Tél.: (514) 874-9090 ou 1-800-363-6535
Télec.: (514) 874-0907
- ★ **Rabais-Campus**, réduction pour abonnement à des revues ou journaux, **entre 10 % et 80 % de rabais** sur le prix en kiosque, selon les publications. Demander votre coupon d'abonnement au secrétariat de l'Acfas.
- ★ **Tilden**, réduction pour location de voiture
Tél.: 1-800-361-5334 (tarif corporatif / rabais-hôtels)
Demander votre autocollant Tilden au secrétariat de l'Acfas.

Pour bénéficier de ces avantages, présentez votre carte de membre. Celle-ci est envoyée en même temps que le reçu attestant le paiement de l'abonnement à *Interface*.



Association canadienne-française
pour l'avancement des sciences

425, rue De La Gauchetière Est
Montréal (Québec)
H2L 2M7

Tél.: (514) 849-0045

Télec.: (514) 849-5558

Courrier électronique: acfas@acfas.ca

Entre nos lecteurs, nos lectrices et vous,
il n'y a qu'un

INTERFACE

En plaçant une publicité dans
INTERFACE,
c'est plus de 10 000 personnes
que vous rejoignez.

PLACEMENTS PUBLICITAIRES

GÉRARD LEFEBVRE | GILBERT MARIN
SABINE MONNIN | (514) 621-9801
(514) 523-2989



TRANSFERTS

STÉPHAN DUSSAULT

Transferts à la sauce collégiale

ON DÉNOMBRE DES MILLIERS DE PETITS ET GRANDS PROJETS À L'INTÉRIEUR DES 18 CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE. NOUS VOUS PROPOSONS ICI UN POT-POURRI DESCRIPTIF DE QUELQUES-UNES DE LEURS RÉALISATIONS RÉCENTES.

L'art d'automatiser

En 1993, le Grand Théâtre de Québec changea sa conque d'orchestre, cet accessoire en forme de coquillage qui recouvre les musiciens et permet aux instruments acoustiques de projeter leurs mélodies vers la foule. Petit hic : la nouvelle conque tout acajou pèse plus de 28 000 kg, et quand on veut la déployer et la déplacer vers l'avant de la scène, on a besoin des bras de quatre personnes et d'une journée de travail. La solution : automatiser le tout, ce qui est le type de travail spécialisé qu'on effectue au Centre d'ordinique du cégep Lionel-Groulx. Depuis décembre dernier, les huit bras ont cédé leur place à un système informatique qui automatise la fonction en 30 min. Une première mondiale, selon Gilles Deschênes, ingénieur informatique et maître d'œuvre de ce projet de 100 000 \$ qui a nécessité un an et demi de travail. On déplace la conque à l'aide de chenils et on déploie les trois arches en quelques minutes. Comme la marge de manœuvre entre chaque arche n'est que de 0,75 cm, on a installé trois capteurs au laser sur chacune des arches pour corriger leur trajectoire et faire en sorte qu'avec le temps, elles puissent « travailler ».



PHOTO: PIERRE BÉDARD

Les Hygrade de la mer

De la saucisse à base de chair émincée de crevette, de crabe commun et de sébaste, ça vous intéresse ? « Charcuterie de la mer », une entreprise gaspésienne, commercialise un tel produit depuis deux ans. Et si vous voulez que le goût de l'aliment se rapproche davantage de celui de la saucisse de porc, on vous propose une autre variété fabriquée à partir de sébaste et de saumon fumé. « La saucisse nous est apparue comme une excellente façon de récupérer les

restes comestibles de ces variétés de poissons », dit Henriette Michaud, professeure-chercheuse au Centre des pêches du Collège de la Gaspésie et des Îles, où l'on a ajouté les liants et les protéines nécessaires. Toutefois, on n'enregistre pas encore de records de ventes... « On devrait mettre davantage l'emphasis sur la valeur nutritive de ce produit, qui contient beaucoup moins de gras que la saucisse de porc », conclut Henriette Michaud.

MARS - AVRIL

57
INTERFACE

MCMXCVI



Avantages aux membres Aux portes du métro



PHOTO: BOMBARDIER INC.

C'est l'an prochain que la ville de New York choisira quelle firme — Bombardier ou Kawasaki — construira pour elle un millier de wagons de métro. Un contrat d'un milliard de dollars, que

pourraient aussi se partager les deux entreprises. Le Centre spécialisé de technologie physique du cégep de La Pocatière se croise lui aussi les doigts: c'est lui qui a conçu pour Bombardier

tout le système mécanique et électronique d'ouverture des portes des wagons. Mieux encore, grâce à ce système informatique relié à un ordinateur central, on enregistre tout problème décelé au cours du périple des wagons. La porte n° 2 du quatrième wagon a eu des ratés à la station Times Square? On peut aussitôt vérifier l'étendue du problème avant qu'il ne dégénère. Sécurité des passagers et économies garanties! Depuis 1992, année de la mise en service du prototype de Bombardier, on a cependant dû procéder à quelques ajustements. «Au début, le système était trop sensible, de sorte que la somme élevée de problèmes commençait à inquiéter les employés du métro de New York!, se souvient Martin Langlois, coordonnateur du projet. Nous avons donc ajouté des filtres. Par exemple, on n'enregistre maintenant que les problèmes qui durent 0,2 s ou plus.»

Autopsie d'un gâteau Vachon

Pas de pitié pour les petits feuilletés mal cuits, insuffisamment garnis ou physiquement handicapés! Depuis un an, l'usine Culinar de Sainte-Marie-de-Beauce détecte les carrés feuilletés défectueux à l'aide d'un système entièrement automatisé. Senseurs, logiciels informatiques... le fabricant des p'tits gâteaux Vachon ne lésine pas. Il sait fort bien que nous mangeons également avec les yeux.

Qui remercier? Le Centre spécialisé de robotique du cégep de Lévis-Lauzon, maître d'œuvre du projet. L'idée de base? Installer deux caméras qui transforment l'image de chaque feuilleté en signaux électroniques afin que l'ordinateur puisse «mettre le doigt» sur les gâteaux non conformes, lesquels seront automatiquement rejetés au bout de la chaîne. Auparavant, des employés met-

taient littéralement leurs doigts dans les gâteaux pour vérifier les mêmes données! Les feuilletés défilant à une cadence de 135 à la minute, la fatigue du personnel affecté à cette tâche était palpable en fin de journée. Baptisée «vision artificielle», cette application des systèmes automatisés serait une première du genre au Canada.

Un CD-Rom stylisé

Les étudiants et les designers en mode pourront prochainement créer leurs nouvelles collections à l'aide d'un CD-Rom conçu par le Centre spécialisé de la mode du Collège LaSalle. L'intérêt est double. D'une part, la base de données contiendra de l'information sur plus de 1000 composantes de vêtements de toutes les époques, de la minijupe

jusqu'au pantalon «pattes d'éléphant». Les stylistes pourront récupérer ces composantes et les assembler à l'écran pour créer un vêtement original. «Cela remplace en quelque sorte l'esquisse, dit André Plante, responsable du projet au Centre. Les composantes ne peuvent toutefois pas être modifiées, mais le système permet de créer des ébauches

beaucoup plus rapidement.» Une définition de chacune des composantes complètera le tableau. Tout ce vous voudriez savoir sur la jupe portefeuille ou le soutien-gorge balconné y sera! Le CD-Rom devrait être commercialisé ce mois-ci.



SCIENCEMOBDE

Un outil pour l'industrie du meuble

Le Centre de recherche industrielle du meuble et du bois ouvré (CRIMBO) touche du bois. Prodoc, son dernier-né en matière de logiciel, se spécialise dans la création et la gestion de dossiers de production de meubles. Une fois les meubles créés, l'information quant à la production de chacune des pièces (carte de route) est stockée dans une base de données. On évite ainsi d'avoir à photocopier les cartes de route écrites à la main et maintes fois annotées, pour les transmettre à chacune des unités de la chaîne de production. Des fonctions de

calcul ont également été intégrées au logiciel Prodoc. Elles permettent, par exemple, de calculer la quantité de bois nécessaire pour la fabrication d'une quantité donnée de meubles. Prodoc a déjà été implanté dans quelques entreprises québécoises, dont Shermag. Des chargés de projet du CRIMBO viennent d'effectuer une mission au Brésil où des industriels se sont montrés intéressés au produit. Deux autres missions sont également prévues, en Colombie et au Mexique. Le prix de vente du logiciel est de 35 000 \$, formation incluse.

Tout vêtu de composites

L'an dernier, la structure du pavillon Hall de l'Université Concordia s'apparentait à celle du Colisée de Rome. Le béton s'effritait et les risques de blessure pour les piétons commençaient à inquiéter sérieusement les dirigeants de l'établissement. Que faire? Remplacer les panneaux de béton? Réparer le tout avec du mortier? Placer des panneaux métalliques en surface? C'est finalement au Centre de matériaux composites (CMC) du cégep de Saint-Jérôme qu'on a eu la meilleure idée: recouvrir le cadrage des panneaux de béton avec une résine de polyester renforcée de fibre de verre. Le coût est abordable (1,2 million de dollars pour encercler les quelque 1400 fenêtres des 14 étages) et l'on élimine les sempiternels problèmes de corrosion. La compagnie Dominion Bridge, qui a hérité du contrat, installera le tout entre les mois de juin et de septembre prochains. Le CMC et Dominion Bridge n'en sont pas à leur première collaboration. Ils comptent entre autres pouvoir recouvrir de matériaux composites la structure des ponts

au lieu de la repeindre. Le nombre d'applications est presque infini. Même au Parthénon d'Athènes, vieux de 2500 ans, on pourrait trouver des colonnes grecques en fibres de carbone...



Rencontre
l'Exclusive inc.

Une «agence-conseil» spécialisée auprès des **professionnel(le)s** et **gens d'affaires** qui désirent établir une relation sérieuse et privilégiée

1255, rue Université
suite 1104, Montréal
(Québec) H3B 3W7
Tél.: (514) 875.55.79



Des moisissures pour soigner, mais aussi pour dépolluer

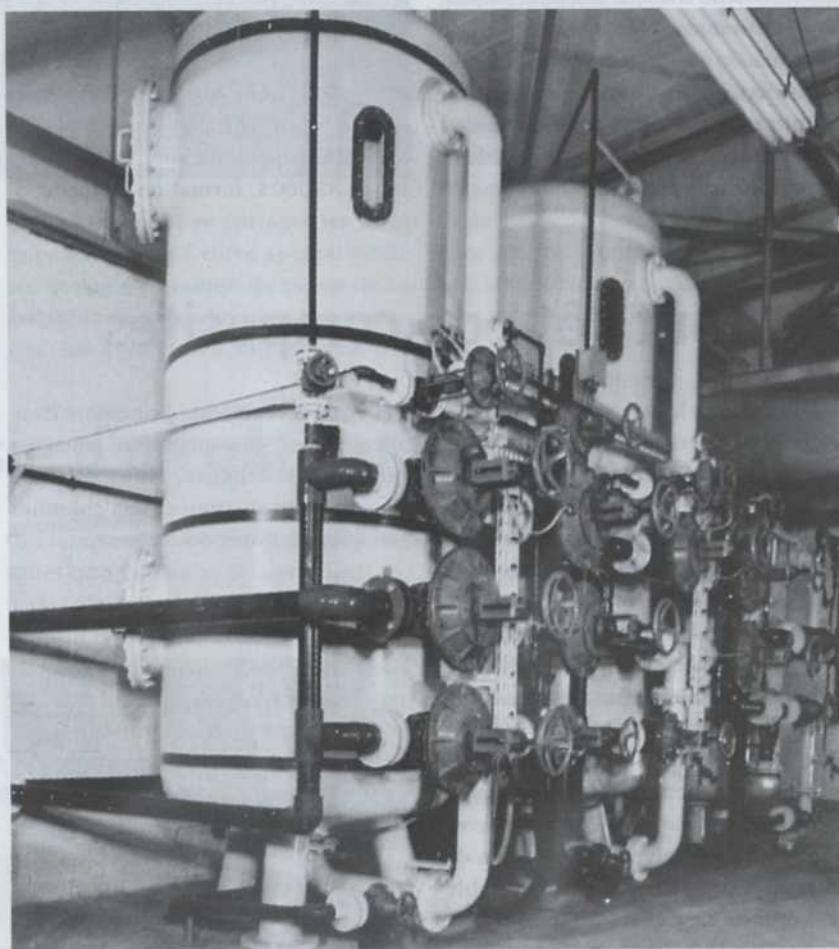
ISABELLE MONTPETIT

CERTAINES MOISSURES, SI UTILES À LA FABRICATION DES ANTIBIOTIQUES, POURRAIENT BIENTÔT FAIRE UNE DEUXIÈME CARRIÈRE DANS LE TRAITEMENT DES EAUX CONTAMINÉES, GRÂCE AUX TRAVAUX D'UN CHERCHEUR DE L'UNIVERSITÉ MCGILL.

Lorsque des antibiotiques nous guérissent d'une infection, nous devons en général une fière chandelle à des champignons microscopiques. En effet, la plupart des antibiotiques sont des substances sécrétées naturellement par des micro-organismes appelés « moisissures », comme le *Penicillium* qui produit la pénicilline. Or, en plus de nous guérir de nos maladies, ces micro-organismes pourraient nous aider à décontaminer à faible coût les eaux polluées par les métaux lourds tels le plomb, le cadmium, le mercure, le zinc ou le chrome. C'est du moins ce que laissent entrevoir les travaux du professeur Bohumil Volesky, du Département de génie chimique de l'Université McGill.

Les microbiologistes savent depuis longtemps que les bactéries et les champignons microscopiques ont la capacité d'absorber les métaux lourds. « Nous avons eu l'idée d'utiliser cette propriété, la biosorption, pour régler des problèmes de pollution », raconte le professeur Volesky. C'est la paroi cellulaire des micro-organismes qui sert de piège à polluants. Elle contient de nombreux composés chimiques complexes qui ont une affinité particulière pour les métaux lourds.

Au laboratoire du professeur Volesky, on étudie la biosorption depuis une vingtaine d'années, à petite échelle. Mais pour



INSTALLATION GRANDEUR RÉELLE D'UNE UNITÉ DE TRAITEMENT PAR ÉCHANGE D'IONS D'EFFLUENTS INDUSTRIELS CONTENANT DES MÉTAUX LOURDS. L'EAU CONTAMINÉE CIRCULE DANS D'IMMENSES COLONNES REMPLIES DE BILLES DE RÉSINE QUI ABSORBENT LES MÉTAUX LOURDS. LE PROCÉDÉ PAR BIOSORPTION NE FONCTIONNE TOUTEFOIS PAS ENCORE À CETTE ÉCHELLE.

mettre au point un procédé industriel, il lui fallait un approvisionnement fiable de micro-organismes en grande quantité et à faible prix. D'où l'idée de faire

appel aux producteurs d'antibiotiques, qui détruisent de toute façon les micro-organismes une fois qu'ils ont livré leur précieux produit. « Or, au Canada, on



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



INTERSUR

De la résine aux moisissures

Pour traiter l'eau par biosorption, le professeur Volesky s'est inspiré de la technique par échange d'ions, un procédé couramment employé pour le traitement de l'eau contaminée : ce sont de petites billes de résine synthétique qui captent les métaux. On remplit de ces billes d'immenses colonnes dans lesquelles on fait circuler l'eau à traiter. Lorsque l'eau traverse la colonne, il se produit une réaction chimique par laquelle l'eau transfère les métaux dissous à la surface des billes. L'eau ressort toute propre au bas de la colonne.

Lorsque la colonne est saturée de métaux, on détourne l'eau vers une autre colonne. On peut ensuite régénérer les billes en les traitant avec une solution acide qui libère le métal, qu'on récupère en solution concentrée; il est ainsi beaucoup plus facile de s'en débarrasser. En traitant cette solution concentrée par un procédé électrochimique, on peut, par exemple, récupérer des lingots de métal pur.

Mais remplacer les billes de résine synthétique par des micro-organismes n'était pas si simple. En effet, c'est sous la forme d'une boue grisâtre et mouillée qu'on recueille les micro-organismes à la sortie des fermenteurs. Il a fallu d'abord trouver une façon de sécher cette boue, puis de la transformer en granules d'environ un millimètre de diamètre.

Ensuite, on a dû vérifier si ces granules étaient efficaces dans des colonnes. Pour les premiers tests, les chercheurs ont utilisé des tubes en verre de la taille d'un stylo. Les résultats ont été étonnants. « Nous parvenions à retirer 99 p. cent des métaux lourds d'une solution », affirme le professeur Volesky. Mieux encore, le procédé fonctionne avec la même efficacité si les contaminants sont concentrés dans l'eau ou s'ils sont dilués. Un détail qui a son importance, car la concentration des effluents industriels peut varier beaucoup d'un moment à un autre, dans une journée.

ne produit pas d'antibiotiques, note le professeur Volesky. En fait, la plupart des antibiotiques nous proviennent des pays du Tiers-Monde. Les compagnies pharmaceutiques d'ici préfèrent se spécialiser dans des produits à plus haute valeur ajoutée.»

Par contre, avec son milliard d'habitants, la Chine produit énormément d'antibiotiques. Le professeur Volesky, avec l'aide financière du Centre de recherches pour le développement international (CRDI), s'est associé à des chercheurs chinois de l'Université Nankai, à Tianjin, et de l'Université de science et de technologie de Chengdu pour identifier des micro-organismes dont les capacités de biosorption pourraient servir à l'échelle industrielle. Il s'agit de recueillir différentes espèces de micro-organismes chez plusieurs entreprises productrices d'antibiotiques.

Ces micro-organismes se multiplient dans d'immenses cuves, appelées « fermenteurs », où ils abattent leur besogne de pharmaciens. Lorsqu'ils ont terminé, on doit s'en débarrasser. Chaque jour, dans une usine typique, ces microbes déchus remplissent quatre ou cinq camions.

Pour vérifier le potentiel de chacun des micro-organismes, les chercheurs en plaçaient des échantillons dans des éprouvettes qui contenaient de l'eau contaminée. Après 24 heures, on centrifugeait le tout de façon à retirer les micro-organismes, puis on mesurait, à l'aide d'un spectromètre à absorption atomique, la quantité de métaux lourds qui était restée dans l'eau. Les meilleurs micro-organismes étaient ceux qui avaient retiré de l'eau la plus grande quantité de métaux lourds.

Deux types de champignons microscopiques ont été sélectionnés : différentes souches de *Streptomyces*, qui produisent l'antibiotique streptomycine, et de *Rhizopus*, souches qui jouent un rôle dans la production de la cortisone, une hormone qui soigne notamment certaines affections de la peau.

Un des grands avantages de la biosorption, c'est qu'elle est économique. « Les granules coûtent dix fois moins cher à produire que les billes de résine qu'on utilise pour l'échange d'ions », dit le professeur Volesky. Et la vente des métaux recueillis peut défrayer une partie des coûts de l'opération.

Plusieurs industriels pourraient être intéressés par la biosorption. En Chine, elle pourrait notamment servir à traiter l'eau qui s'écoule sous les réserves de charbon des centrales thermiques. En effet, pour éviter que le charbon ne brûle spontanément, on doit constamment l'arroser, ce qui solubilise les métaux qu'il contient. « Chaque année, des tonnes de métal prennent ainsi le chemin des cours d'eau », dit le professeur Volesky.

Dans plusieurs autres industries, les rejets liquides contiennent des métaux, en Chine ou ailleurs : placage des métaux, fabrication de circuits électroniques, développement de photographies, mines, traitement des métaux. Toutes pourraient être intéressées à traiter leurs effluents par la biosorption.

Auparavant, il faut s'assurer que la biosorption fonctionne à l'échelle industrielle, c'est-à-dire dans des colonnes qui mesurent un mètre de diamètre sur quatre mètres de hauteur. Ce transfert d'une technologie du laboratoire à l'usine est souvent la pierre d'achoppement d'un procédé prometteur. Pourquoi? D'une part, parce que des entreprises doivent accepter d'y investir. D'autre part, parce qu'une technique éprouvée en laboratoire se heurte parfois à des obstacles insurmontables dans un contexte industriel.

Le professeur Volesky a confiance. « Au début de notre recherche, nous travaillions avec des quantités de micro-organismes de l'ordre du microgramme. Aujourd'hui, nous en sommes à tester des colonnes d'un mètre de hauteur. Le procédé a toujours fonctionné quelle que soit l'échelle utilisée. » Il ne reste plus qu'aux investisseurs à faire le saut... financier.



LA FORMATION SUR INTERNET

ADEL G. EL ZAIM

Le milieu universitaire a légué à la société d'abord le réseau Internet, et puis son contenu, la plupart des universités possédant des sources de connaissance intarissables. Une fois sur le réseau, ces ressources deviennent accessibles à l'ensemble des internautes partout au monde. Ces connaissances sont utilisées, entre autres, aux fins de formation et de transmission du savoir. La présente chronique porte sur la formation sur et par le réseau.

Cette formation prend différentes formes, dont les suivantes :

- les documents d'appui à des cours universitaires donnés en classe;
- les cours à distance véhiculés par le réseau Internet couplés à d'autres médias comme la vidéo, les notes imprimées, la télé, les CD-Rom, etc. On peut citer les exemples de la Télé-université et de l'UQTR qui, en collaboration avec les responsables du projet «Autoroute de l'information du centre du Québec» de Cogeco Câble, donnent un cours multimédia sur la mondialisation;
- la formation juste-à-temps et non structurée, que plusieurs entreprises utilisent pour la formation de leur personnel ou pour dispenser des cours payants;
- la formation par l'usage, qui est plus laborieuse et demande plus de discipline que les autres formes.

TOUS LES COURS, OU PRESQUE

<http://www.utexas.edu/world/lecture/>

Nous avons recensé la plupart des cours offerts sur le réseau. Ces cours utilisent le Web et les documents multimédias. On y trouve de l'information sur les syllabus des cours, les notes, les examens, les calendriers, les références, les lectures à faire.

L'Hôpital virtuel

<http://indy.radiology.uiowa.edu/VirtualHospital.html>

Le Collège de médecine de l'Université d'Iowa a confié à son laboratoire de multimédia le mandat de concevoir et de mettre en ligne l'Hôpital virtuel. C'est un projet du Département de radiologie.

On vise à offrir un support d'information et de formation à la fois aux patients et aux praticiens, ces derniers pouvant utiliser cette information dans le cadre de leur formation continue (Continuing Medical Education, CME). Cette section se trouve au

<http://vh.radiology.uiowa.edu/Providers/Providers.html>

On y exploite abondamment l'audio-visuel et le multimédia (images en haute résolution, vidéo, sons, etc.). J'ai surtout admiré les études de cas illustrées et présentées selon un cheminement pédagogique pertinent. Voir cette section au : <http://indy.radiology.uiowa.edu/Providers/Simulations/PatientSimulations.html>

Technologie de formation et d'apprentissage

<http://tecfa.unige.ch/>

TECFA, un centre bien connu dans le domaine, se trouve à Genève en Suisse. Je recommande surtout la section *Teach-*

ing Overview Page, où l'on trouve du matériel pour quelques cours en technologies éducatives, avec des pointeurs vers des ressources universitaires et industrielles. Je vous suggère de suivre le lien *E72b* et *UV 22: Langages informatiques et enseignement*, puis *Hypertexte sur les théories de la cognition et les processus d'apprentissage*, pour voir comment un document de référence résidant sur un autre serveur peut être exploité à l'intérieur d'un cours.

Virtual School in Natural Sciences, Allemagne

<http://www.techfak.uni-bielefeld.de/bcd/welcome.html>

En septembre 1995, la section Biologie informatique de cette association a mené une expérience de cours par Internet à laquelle ont participé 34 étudiants de plusieurs pays. On peut encore consulter tout le matériel sous le titre *Bio-Computing Hypertext Coursebook*, à <http://www.techfak.unibielefeld.de/bcd/Curric/welcome.html>

Virtual FlyLab!

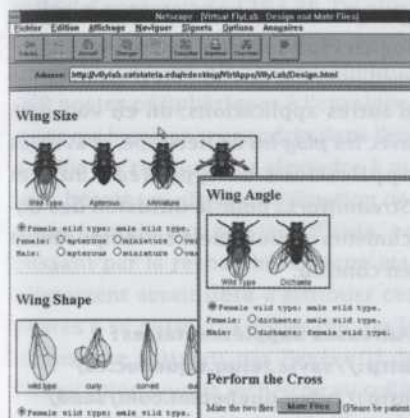
<http://vflylab.calstatela.edu/>

Electronic Desktop Project, à l'Université de la Californie à Los Angeles, est un ensemble d'environnements ayant recours aux nouvelles technologies pour assister l'enseignement et l'apprentissage par projet et par expérimentation.

L'idée de bureau électronique fait son chemin et constitue à mon avis l'une des façons les plus intelligentes d'exploiter les richesses qui débordent des coffres de l'Internet. Les liens vers des ressources collectionnées ou tout simplement pointées sur d'autres serveurs forment une bibliothèque et un laboratoire virtuels à la disposition de l'apprenant et du professeur en tout temps. Le bureau virtuel devient aussi une table de travail, un laboratoire, et un livre à partir duquel les projets et les réalisations du groupe seront exposés et mis à la disposition



de la communauté. L'une des applications effectuées dans le cadre de cet Electronic Desktop Project s'appelle *Virtual FlyLab*. L'application permet d'expérimenter en direct le clonage de la mouche à partir de plusieurs caractéristiques présentées en images. L'utilisateur fait des croisements et en constate le résultat quelques secondes plus tard. Voir cette simulation au <http://vflylab.calstatela.edu/edesktop/VirtApps/Vfly-Lab/Design.html>



Étudier les langues

Les cours de langue sont très nombreux sur le Web. Même s'il s'agit souvent de l'initiative d'une seule personne ou d'un groupe non formel de personnes bénévoles, on trouve des leçons de langue structurées, des notes de cours, du



matériel d'appoint ou de référence. Je cite ici un exemple de documents sonores sur le français touristique mis en ligne par une agence touristique californienne:

<http://www.bonjour.com/wta>

La technologie utilisée, RealAudio, permet de diffuser des documents sonores en continu.

Pour d'autres ressources sur les langues, on consultera le serveur *LingNet* de l'Institut des langues étrangères du ministère de la Défense américaine (Defense Language Institute Foreign Language Center, DLIFLC à Monterey, Californie).

<http://lingnet.army.mil/>

Télé-université de l'Université du Québec

<http://www.telug.quebec.ca/>

La Télé-université développe un campus virtuel où l'on utilisera le réseau d'une façon plus intense qu'avec les cours actuels. Pour le moment, le serveur de Télé-université propose les documents et la procédure du cours *L'autoroute électronique*.

<http://www.telug.quebec.ca/tec1400/tec1400.htm>



Je vous invite aussi à visiter le centre de recherche LICEF (Laboratoire en informatique cognitive et environnements de formation) et à jeter un coup d'œil sur ses projets de recherche promoteurs dans le domaine de la formation.

<http://unitl.telug.quebec.ca/~licef/>

DIALOG Customer Training

<http://www.uol.com/dbis/dbinfo.htm>

Dun & Bradstreet Information Services offre un cours de formation financière qui combine le didacticiel résidant sur l'ordinateur personnel et le réseau Internet. En téléchargeant gratuitement le logiciel DIALOG, l'apprenant accède à des documents locaux et à des ressources réseau. Une série d'activités classiques de communication par courrier électronique et en groupe de discussion complètent le cours.

WEST, Web Educational Support Tool

<http://west.ucd.ie/>

WEST est un ensemble d'outils de préparation et de diffusion de matériel pédagogique sur le réseau en multimédia et en mode client/serveur comme le Web.



Le serveur de WEST montre un exemple d'utilisation de ces outils à la page <http://west.ucd.ie/west/>. On peut y suivre un cours de chimie, mais les outils d'interaction ne sont pas sérieusement exploités.

Global SchoolNet Foundation

<http://www.gsn.org/>

On peut tout spécialement consulter le tutorial *Harnessing the Power of the Web for Classroom Use* à <http://www.gsn.org/gsn/web.home.html>

Des cours faits au Québec

Plusieurs enseignants québécois et canadiens ont mis le matériel de leurs cours sur le réseau Internet et se servent



Devenez
membre des
Amis du Jardin
botanique

- Recevez la magnifique revue trimestrielle **QUATRE-TEMPS**
Dossiers thématiques à venir pour 1996 :
 - Le virage vert horticole (mars)
 - La nature au travail !
Les plantes au service de l'environnement (juin)
 - Cactées et plantes succulentes (septembre)
 - Nature et philosophie (décembre)
- Visitez le Jardin botanique, les serres et l'Insectarium gratuitement
- Profitez d'une réduction sur le prix de nos cours, conférences, excursions, etc.
- Empruntez des livres à la bibliothèque du Jardin botanique

4101, rue Sherbrooke Est
Bureau 206
Montréal QC
H1X 2B2
Téléphone : 872-1493
Télécopieur : 872-3765

Avec les hommages de

Hoechst Marion Roussel Canada

Hoechst Marion Roussel
Une société de Groupe Hoechst
Amember of the Hoechst Group



2150, boulevard St-Elzéar Ouest
Lava (Québec) H7L 4A8

de ce média pour compléter leurs projets et leur matériel pédagogique. À l'Université Laval, par exemple, les professeurs du Département de génie électrique et de génie informatique maintiennent des pages Web de leurs cours, que l'on peut consulter au <http://www.gel.ulaval.ca/Enseignement/coursH96.html>

Les serveurs de la Faculté de foresterie et de géomatique sont une autre source d'information formative sur la foresterie. On consulte le serveur Sylva W3 pour les notes de cours et pour le projet Forêt virtuelle au : <http://sylva.for.ulaval.ca/foret/index.html>



On trouve à l'École des hautes études commerciales (HEC) des exemples de cours utilisant le Web pour compléter les références en pointant des sources d'information « authentiques ». J'ai visité par hasard les pages d'enseignement, où j'ai pu navigué dans les documents et les références du *Cours 4-650-85 Systèmes d'information Hiver 96* au <http://www.hec.ca/enseig/enseig.htm>

Évidemment, il serait impossible de recenser ici l'ensemble des cours ou des enseignants ayant recours d'une façon ou d'une autre aux applications nouvelles du réseau dans le domaine de la formation. Je n'ai pas mentionné non plus les initiatives comme les projets SAVIE et SAAD au Québec, l'University OnLine et Open University, ailleurs. Mon objectif était plutôt de donner une idée de ce qui se fait et de ce que l'on peut faire. Le cours à distance en autoformation et en multimédia n'est pas encore complètement disponible. On peut cependant espérer le voir très bientôt grâce surtout à de nouvelles technologies permettant d'intégrer dans le même logiciel fureteur des extensions multimédias et des possibilités d'exploitation d'autres applications; on en voit déjà avec les *plug-ins* de Netscape, et avec les applications de type *RealAudio* et *StreamWorks* pour la diffusion des documents audiovisuels en temps réel et en continu.

Adresses supplémentaires :

- <http://savie.teluu.quebec.ca/>
- <http://www.quebecetel.com/saad/>
- <http://www.uol.com/>
- <http://acs-info.open.ac.uk/> et
- <http://acs-info.open.ac.uk/zx/>

Adel El Zaïm est directeur de l'unité Applications des inforoutes (ADI) au Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM).

adel.elzaim@crim.ca

1. Ionisation; 2. Nv, Taur, Pu; 3. Tare, Imac; 4. Élément, Tl; 5. Rb, St, Ixte; 6. Ful, Heu, Ci (ciment); 7. Amine, Ag; 8. Clret; 9. En, Agrée; 10. Einstein.
VERTICAL
1. Interface; 2. Ovalbumine; 3. Re, Tir; 4. Items, Néon; 5. Sa, Ethy; 6. Au, At; 7. Tritium, Ge; 8. Tr; 9. Opatca, En; 10. Nucléique.
HORIZONTAL

Solution des mots croisés



DES NOUVELLES DU COLLÉGIAL

Vous vous demandez peut-être ce qu'il est advenu du projet du ministère de l'Éducation de supprimer 125 «équivalents temps complet» permettant à des enseignants et à des enseignantes de cégep de se consacrer à la recherche? Nous vous en parlions, en effet, dans notre numéro de novembre-décembre. D'après une entente conclue quelque temps après avec le Conseil du trésor, le nombre de postes en recherche au collégial passerait de 125 à 88. De plus, ces postes feraient désormais partie d'une enveloppe globale de quelque 700 postes périphériques à l'enseignement qui seraient saupoudrés dans l'ensemble du réseau pour répondre à divers besoins — de la coordination départementale aux services d'aide, en passant par la recherche. Chaque établissement serait libre d'attribuer ces postes à sa guise. Un projet qui, on le devine, ne satisfait pas l'exécutif de l'Association pour la recherche au collégial, qui tente de trouver actuellement le meilleur moyen de sauver les meubles. L'Association songe, entre autres, à créer une structure recentralisatrice qui se chargerait de redistribuer les 88 postes restants. Cela permettrait de maintenir des mécanismes de compétitivité en préservant l'attribution des ressources selon une évaluation par les pairs.

UNE MÉDAILLE D'OR POUR
STEPHEN HANESSIAN

Stephen Hanessian du Département de chimie de l'Université de Montréal recevra en juin prochain la **Médaille d'or en sciences et en génie du Canada 1996**. Cet honneur vient couronner 35 années de recherche dans le domaine de la synthèse chimique de molécules thérapeutiques. L'une des innovations les plus importantes du **Dr Hanessian** est l'«*approche Chiron*», laquelle permet de simplifier l'analyse des molécules en vue de leur synthèse. **Stephen**

Hanessian a reçu le prix Urgel-Archambault de l'Acfas en 1987.

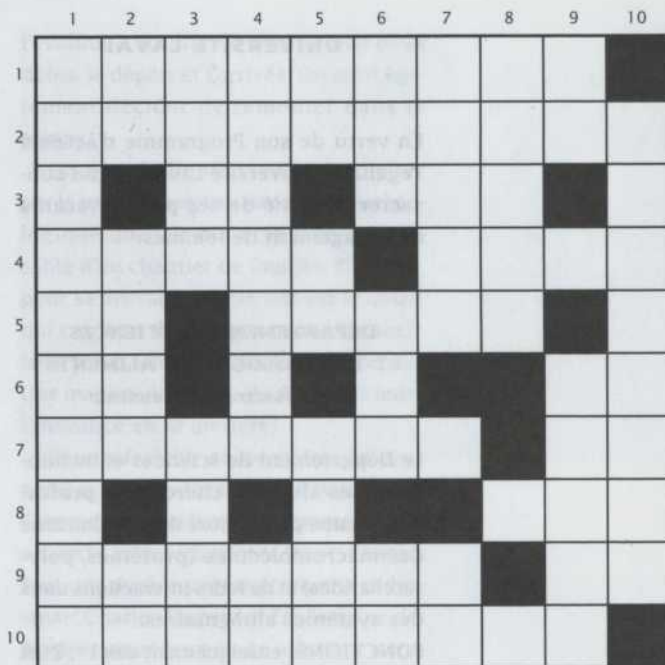
Par ailleurs, un autre chercheur de l'Université de Montréal, **André Berthiaume**, du Département d'informatique et de recherche opérationnelle, a mérité une **médaille d'argent** du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie pour ses travaux de doctorat. Ce chercheur s'intéresse à l'informatique quantique. La médaille est accompagnée (sans aucune incertitude quantique!) d'une bourse de 5 000 \$.

À TOUS LES
FERNAND SEGUIN EN HERBE

Si la vie...de communicateur ou communicatrice scientifique vous intéresse, sachez que l'Association des communicateurs scientifiques du Québec (ACSQ) et la Société Radio-Canada organisent un concours de journalisme scientifique: la Bourse Fernand-Seguin. Cette bourse consiste en un prix de 12 000 \$ associé à un stage de six mois dans des entreprises de presse, dont trois mois à l'émission de télévision *Découvertes*. Renseignements: ACSQ, (514) 522-1304. Faites vite, la date limite pour soumettre votre candidature est le 11 avril. Bonne chance!

LE SCIENTIFIQUE DE L'ANNÉE
DES ANNÉES-LUMIÈRE

Il est le 9^e et non le moindre: **Jean-Marie Leclerc**, hématalogue-oncologue à l'Hôpital Sainte-Justine de Montréal, a été choisi **Scientifique de l'année 1995** par l'équipe de l'émission *Les années-lumière* de la radio AM de Radio-Canada. Le **Dr Leclerc** est «l'âme scientifique» du tout nouveau Centre de cancérologie pédiatrique Charles-Bruneau construit près de l'hôpital et consacré au traitement des jeunes malades, ainsi qu'à la recherche de pointe sur les cancers des enfants.



MOTS CROISÉS: JEAN-MARIE DEMERS

HORIZONTAL

1. La revue de la recherche
2. Protéine de bonne souche
3. Rhénium — À un objectif
4. Éléments minimaux d'un ensemble organisé — Gaz
5. Possessif — Il est très volatil
6. Or — Symbole d'un élément radioactif artificiel
7. Hydrogène qui a perdu sa légèreté — Symbole d'un élément utilisé en électronique
8. Il est maintenant automatique, aux Postes
9. Plaque tectonique québécoise — Pronom
10. Se dit de certains acides (sing.)

VERTICAL

1. Moyen d'acquérir ou de perdre des électrons
2. Font partie de nouveau — Elle n'a pas encore vélé et il lui manque déjà une lettre — Symbole chimique
3. L'hérédité en est responsable — Petit mollusque sans la première et la dernière lettres
4. Un chimiste russe a trouvé une certaine périodicité entre eux (sing.) — Symbole d'un métal présent dans certaines pyrites
5. Rubidium — Abréviation chrétienne — Iridacée bulbeuse francisée
6. Pour la bière ou le vin — Marque le doute — Deux premières lettres d'une matière solide à base de silicate et d'aluminate de chaux
7. Se dit de certains acides (sing.) — Maquer sans muer
8. Enduire de palmitate de miricycle
9. Préposition — Un comptable peut l'être
10. Prix Nobel de physique en 1921

Solution à la page précédente



CHERCHEURS RECHERCHÉS

UNIVERSITÉ LAVAL

...

En vertu de son Programme d'accès à l'égalité, l'Université Laval entend consacrer la motié de ses postes vacants à l'engagement de femmes.

DÉPARTEMENT DE SCIENCES ET TECHNOLOGIE DES ALIMENTS Professeure, professeur

Le Département de sciences et technologie des aliments cherche un professeur ou une professeure dans le domaine des macromolécules (protéines/polysaccharides) et de leurs interactions dans des systèmes alimentaires.

FONCTIONS: enseignement aux 1^{er}, 2^e et 3^e cycles portant sur les propriétés fonctionnelles et la formulation. Recherche dans le cadre de la chaire industrielle du CRSNG, dont la thématique repose sur les propriétés fonctionnelles des protéines sériques. Encadrement d'étudiants et d'étudiantes de 2^e et 3^e cycles et de stagiaires postdoctoraux. Participation aux instances pédagogiques et administratives du département.

EXIGENCES: doctorat en sciences et technologie des aliments, génie alimentaire ou dans une discipline connexe; formation et expérience adéquates dans l'étude des formulations alimentaires; expérience en recherche; capacité de travailler en équipe; aptitudes pour l'enseignement; bonne connaissance du français oral et écrit; si possible, être admissible à l'Ordre des ingénieurs du Québec; une expérience de recherche en collaboration avec le milieu industriel sera considérée comme un atout.

DATE D'ENTRÉE EN FONCTION: au plus tard le 15 juin 1996

Les personnes intéressées doivent faire parvenir leur curriculum vitae et une lettre faisant état de leurs recherches en cours, de leur expérience pédagogique et de leurs capacités d'intégration **avant le 15 avril 1996** à:

Conformément aux exigences prescrites en matière d'immigration au Canada, la priorité sera accordée, pour ces emplois, aux citoyens canadiens et aux résidents permanents. Ces postes sont ouverts aux femmes ainsi qu'aux hommes.

François Castaigne
Directeur
Département de sciences
et technologie des aliments
Pavillon Paul-Comtois
Université Laval
Québec (Québec)
G1K 7P4

ÉCOLE DES ARTS VISUELS Professeure, professeur

FONCTIONS: enseignement de base au premier cycle dans les domaines du design graphique, de la communication visuelle et de l'infographie. Enseignement et encadrement de projets de recherche/ création au deuxième cycle. Recherche en application des technologies de l'informatique au domaine du design graphique et de la communication visuelle. Participation à la gestion de l'École des arts visuels.

EXIGENCES: doctorat dans un domaine approprié. Maîtrise en design graphique. En l'absence d'un diplôme de doctorat, le candidat ou la candidate doivent répondre aux critères d'équivalence de doctorat établis à l'École des arts visuels. Publications de travaux en design graphique ou de travaux de recherche en communication visuelle ou en infographie. Compétences pour l'enseignement pratique et théorique. La maîtrise du français parlé et écrit est indispensable.

DATE D'ENTRÉE EN FONCTION: 1^{er} août 1996

Les personnes intéressées doivent faire parvenir leur formule de candidature **avant le 1^{er} avril 1996** à:

André Théberge
École des arts visuels
Édifice La Fabrique
Université Laval
Cité universitaire (Québec)
G1K 7P4

ÉCOLE DE PHARMACIE Professeure, professeur

FONCTIONS: la personne détentrice de ce poste devra développer des activités de recherche dans le domaine des sciences pharmacologiques (pharmacocinétique et pharmacodynamique). Elle devra participer à l'enseignement des sciences cliniques, de la pharmacothérapie ou de la pharmacologie.

EXIGENCES: posséder un Ph.D. et avoir fait un minimum de deux ans d'études postdoctorales dans une discipline en rapport avec la description du poste. Pourra détenir un doctorat en pharmacie avec un minimum de quatre ans d'expérience en recherche dans une discipline en rapport avec la description du poste. Comme cette personne sera appelée à participer à l'enseignement de la pharmacothérapie et des sciences cliniques, la préférence sera accordée à celle qui aura une formation de base en pharmacie ou en médecine.

DATE D'ENTRÉE EN FONCTION: 1^{er} septembre 1996

Faire parvenir confidentiellement un curriculum vitae ainsi qu'un résumé des champs d'intérêt d'enseignement et de recherche **avant le 1^{er} mai 1996** à:

Le Directeur
École de pharmacie
Pavillon Ferdinand-Landry
Université Laval
Cité universitaire (Québec)
G1K 7P4

R E C E N S I O N S

CD-ROM

CLAUDE MARCIL

LES ORIGINES DE L'HOMME

On entre dans une salle de cinéma où sont assis des spectateurs extrêmement âgés, vieux de plusieurs millions d'années. Nos très lointains ancêtres regardent un petit film 3D portant sur la création du monde. C'est le début du CD-Rom *Les origines de l'Homme*, un ouvrage électronique de vulgarisation scientifique.

Au départ, une minuscule bestiole répondant au doux nom de Purgatorius. À l'arrivée, 70 millions d'années plus tard, l'être humain. Entre les deux, une variété de primates, singes, hominidés qui ont peu à peu fait place à l'*Homo sapiens*, le petit dernier, né il y a quelque 35 000 ans. Une saga archéologique. Ce CD-Rom a reçu le Prix du multimédia 1994 décerné par le Jury Möbius. Son réalisateur est Yves Coppens (l'un des chercheurs à qui l'on doit la découverte de la doyenne de l'humanité, «Lucy»), titulaire de la chaire de paléontologie et de préhistoire du Collège de France.

Après un long chargement du programme, on jette un coup d'œil rapide sur les espèces qui nous ont précédés. Puis, on s'attarde sur le bureau d'un anthropologue : carnets de notes, ouvrages divers, crânes, silex, etc. Au milieu de cette table de travail en désordre, on dénicher quatre chapitres : «Ancêtres et cousins», «Transformations morphologiques», «Découvertes paléontologiques» et «Chemins de l'évolution». Et même une «photo de famille», où nos ancêtres de tous les âges sont réunis. On pointe le curseur sur l'un d'entre eux. L'*Homo erectus* apparaît avec la liste de ses caractéristiques, son âge et diverses références (nom, date, période). «An-

cêtres et cousins» présente de façon visuellement saisissante une vingtaine de nos ancêtres.

Le chapitre intitulé «Chemins de l'évolution» est riche de surprises. Dans un paysage d'images de synthèse, on parcourt, selon sa vitesse et le mouvement (en avant, en arrière), les 70 millions d'années écoulées, avec une description complète des principaux individus-jalons, parmi lesquels l'hominidé Ramidus, âgé de 4,4 millions d'années et exhumé récemment. On saura tout sur les auteurs, les sites et les circonstances des découvertes en feuilletant les 18 albums du chapitre «Découvertes paléontologiques», avec cartes de paléogéographie, photos, dessins et gravures d'époque.

La partie «Transformations morphologiques», l'une des trouvailles de cet outil moderne, permet de comparer sur le même écran, par exemple, l'*Australopithecus afarensis* (qui était encore un singe) à un autre individu et, ce qui est spectaculaire, de visualiser la métamorphose de l'un en l'autre grâce au *morphing*. Pour voir le film accéléré de

l'évolution, il suffit de sélectionner deux dates, le départ et l'arrivée. On peut également décider de remonter dans le temps!

Les plus ludiques vont se précipiter sur le jeu proposé, une expédition archéologique qui fait du lecteur le responsable d'un chantier de fouilles. D'autres, pour se distraire, cliquerons sur le *quizz*, qui contient des questions sur les ancêtres, l'archéologie, la paléontologie, etc. Une manière amusante de découvrir notre ignorance en la matière!

Pour rafraîchir sa mémoire, on peut pointer sur les «théories de l'évolution». Comme dans un livre, un sommaire présente 14 micro-chapitres (avec, chaque fois, une double page avec photos et dessins) : Charles Darwin et *De l'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle*, Carl Von Linné et sa classification des espèces, Julian Sorell Huxley et ses théories de l'évolution, etc. Pour ceux qui en veulent toujours plus, ce CD-Rom propose un index avec de l'hyper-texte (pour jeter un coup d'œil sur tous ceux qu'on a ratés!), une bibliographie (ouvrages spécialisés et tout public), bref, de quoi passer de longues heures à découvrir nos origines.

Distributeur : Auba (514) 284-2822

Concepteur : Cryo

Compatibilité : PC, versions Mac et CDI

Prix : 89,95 \$

D E R N I È R E S P A R U T I O N S

Sciences de la santé

MÉDECINE PRÉVENTIVE ET SANTÉ PUBLIQUE AU CANADA, Chandrakant P. Shah, adaptation française sous la direction de Fernand Turcotte, Presses de l'Université Laval, 402 pages.

Science politique, sciences économiques

LES NOUVEAUX DÉFIS DE LA GOUVERNANCE, sous la direction de B. Guy Peters et Donald J. Savoie, Presses de l'Université Laval, 306 pages.



Vous devriez lire...

S'il partait demain sur une île déserte, J. André Fortin apporterait avec lui :

⊗ *Le Phénomène humain*, de Pierre Teilhard de Chardin, Éditions du Seuil, 1955.

Pour mieux se préparer au grand voyage

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'ACFAS/1995-1996

- André Boudreau (président sortant)**, langue et linguistique, Université Laval
 - Françoise Boudreau**, sociologie, Collège universitaire Glendon, Université York
 - Yves P. Bourhis**, génie des matériaux, Air Liquide Canada limitée
 - Jean-Marc Carpentier**, physique, Communications Jean-Marc Carpentier inc.
 - Hélène Dallaire**, sciences de la santé, Université d'Ottawa
 - Renée Desautels**, physique, Collège de Rosemont
 - Christian Duval**, neurocinétique, Université du Québec à Montréal, étudiant
 - Louise Filion**, géographie, Université Laval
 - Marc Gaudry**, sciences économiques, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal
 - Luc-Alain Giraldeau**, sciences biologiques, Université Concordia
 - Marie-Marthe Hébert**, éducation, Université du Québec à Chicoutimi
 - Gilles Jean**, énergie, CANMET - LRDE, Ressources naturelles Canada
 - Yves Laberge**, sociologie, Université Laval, étudiant
 - Michel Massiera**, génie civil, Université de Moncton
 - Gilles Nadeau (trésorier)**, économie, CAE Électronique limitée
 - Christiane Quérido**, sociologie, École nationale d'administration publique de l'Université du Québec (ENAP)
 - Chantal Saint-Jarre**, littérature-sciences de la santé, Université d'Ottawa
 - Jean Sauvé**, génie mécanique, Teknor Microsystems Inc.
 - Jean-Pascal Souque (1^{er} vice-président)**, éducation, Le Conference Board du Canada
 - Serge St-Pierre**, chimie, Université du Québec à Montréal
 - Jennifer Stoddart (présidente)**, droit civil, Commission des droits de la personne du Québec
 - François Tavenas (2^e vice-président)**, sciences appliquées, Université McGill
-
- Germain Godbout** (secrétaire), chimie, directeur général, Acfas
 - Jean-Marie Demers** (archiviste), biologie, professeur retraité, Département des sciences biologiques, Université de Montréal

LE JAPON CONTEMPORAIN. Une économie nationale, une économie morale, Bernard Bernier, collection « Politique et économie », Presses de l'Université de Montréal, 312 pages.

Relations industrielles, gestion, marketing

LE TRAVAIL ET SON MILIEU. Cinquante ans de recherche à l'École de relations industrielles, sous la direction de Reynald Bourque et Gilles Trudeau, Presses de l'Université de Montréal, 440 pages.

LES GESTIONNAIRES ET LA NÉGOCIATION, David A. Lax et James K. Sebenius, Gilles Gauthier et Marie Thibault, Gaëtan Morin éditeur et Centre d'études en administration internationale, 464 pages.

LE MARKETING D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN VU PAR DES GESTIONNAIRES MARKETING DU QUÉBEC, Louis Fabien et René Gendreau, 60 pages.

Environnement, foresterie

LES SCIENCES SOCIALES ET L'ENVIRONNEMENT, sous la direction de Louise Quesnel, Presses de l'Université d'Ottawa, 224 pages.

LES VRAIS MAÎTRES DE LA FORÊT QUÉBÉCOISE, Pierre Dubois, Éditions Écosociété, 128 pages.

Biologie

SYSTÉMATIQUE BACTÉRIENNE. Guide d'identification des bactéries aérobies, Bernard Martineau, Décarie éditeur, 160 pages.

INTRODUCTION À LA BIOMÉTRIE, Pierre Jolicœur, 2^e édition, Décarie éditeur, 334 pages (aussi offert: *Exercices et solutions*, 88 pages).

Sociologie, démographie

AU CŒUR DES POSSIBLES, Gabriel Gagnon, Éditions Écosociété, 186 pages.

UNE REVUE DES ÉTUDES QUÉBÉCOISES SUR LES FACTEURS D'INTÉGRATION DES IMMIGRANTS, Victor Piché et Liane Bé-

langer, Ministère des Affaires internationales, de l'Immigration et des Communautés culturelles, collection « Notes et documents » n° 5, 52 pages.

Sciences comptables

COMPTABILITÉ 1. Principes et applications, COMPTABILITÉ 2. Principes et applications, COMPTABILITÉ 3. Simulation comptable, 3^e éditions, Robert Brien et Jean Sénécal, Gaëtan Morin éditeur, 432 pages, 757 pages et 38 pages.

CA-SIMPLE COMPTABLE. À la portée de tous, Danielle Trottier, Robert Brien et Jean Sénécal, Gaëtan Morin éditeur, 232 pages.

Génie

LA MAGIE DES MATÉRIAUX, Michel Duveau et Christian Janot, Éditions Odile Jacob, 238 pages.

Éducation

DES ENFANTS QUI PHILOSOPHENT, Pierre Laurendeau, collection « Théories et pratiques dans l'enseignement », Éditions Logiques, 192 pages.

Divers

LITTÉRATIE, ÉCONOMIE ET SOCIÉTÉ: résultat de la première Enquête internationale sur l'alphabétisation des adultes, Statistique Canada, 217 pages.

N.D.L.R.

Précisons que l'ouvrage *L'Algonquin au XVII^e siècle*, mentionné dans le numéro de janvier-février, a été écrit par Diane Daviault de l'Université du Québec à Chicoutimi.



MARS

...

19-21 mars

Le français et les langues scientifiques de demain, colloque organisé par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (Acfas), le Conseil de la langue française et la Société royale du Canada, à la salle Marie-Gérin-Lajoie de l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements:
Secrétariat de l'Acfas
Tél.: (514) 849-0045
Télé.: (514) 849-5558
Site Acfas: <http://www.acfas.ca>

21 mars

Le modèle de Sherbrooke: une approche systémique pour prévenir la chronicité des maux de dos reliés au travail, dans le cadre des conférences midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, à l'IRSST à Montréal.

Renseignements:
Tél.: (514) 288-1551, poste 291

21 mars

Pluriethnicité et citoyenneté dans la société québécoise; conférencier: Arlindo Vieira, président du Conseil des communautés culturelles et de l'immigration du Québec. Conférence organisée par la chaire Concordia-UQAM en études ethniques, à l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements:
Chaire Concordia-UQAM en études ethniques
Tél.: (514) 987-8766

21-23 mars

L'essentiel... les stratégies, thème du congrès de l'Association québécoise des enseignants de français, langue seconde (AQEFLS), au Centre des congrès de Laval.

Renseignements:
Gilbert Dion
AQEFLS
Tél.: (514) 276-6470

26 mars

État de la recherche sur le français en Ontario, conférence organisée par le Centre de recherches en éducation franco-ontarienne (CREFO) de l'Institut d'études pédagogiques de l'Ontario, à l'IEPO à Toronto.

Renseignements:
CREFO
Tél.: (416) 923-6641, poste 2855

28-30 mars

Colloque « Inconscient et société », organisé par la Famille des sciences humaines en collaboration avec le Groupe d'études psychanalytiques interuniversitaire de l'Université du Québec à Montréal, à la salle AM-050 de l'UQAM.

Renseignements:
Danielle Roussy
Tél.: (514) 987-8343
Télé.: (514) 987-4644

AVRIL

...

4 avril

Colloque « Jeunes chercheurs », organisé par la Famille des sciences humaines de l'Université du Québec à Montréal, à l'UQAM.

Renseignements:
Danielle Roussy
Coordonnatrice
Tél.: (514) 987-8343

4 avril

Efficacité, fiabilité et convivialité: trois critères d'évaluation des équipements de protection, dans le cadre des conférences midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, à l'IRSST à Montréal.

Renseignements:
Tél.: (514) 288-1551, poste 291

12 avril

La peur du contrôle social: obstacle majeur à la promotion de la santé en milieu de pauvreté; conférencier: Michel Perreault. Conférence organisée

par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), au 2815, boul. Édouard-Montpetit, salle 075, à Montréal.

Renseignements:
GRASP
Tél.: (514) 343-6193

16-17 avril

Convergence vers l'émergence. De la recherche à la commercialisation, 4^e édition du Carrefour des biotechnologies du Québec, à l'Auberge des Seigneurs, à Saint-Hyacinthe.

Renseignements:
Carrefour des biotechnologies du Québec
Corporation de développement économique et industriel de la région de Saint-Hyacinthe
Tél.: (514) 261-0046
Télé.: (514) 773-6767
Courrier électronique:
technopo@ntic.qc.ca

16-18 avril

Gérer la révolution du savoir, conférence internationale organisée par le Groupe Innovation, au Palais des congrès de Montréal.

Renseignements:
Groupe Innovation
Tél.: (418) 694-2400
Télé.: (418) 694-2401
Courrier électronique:
gr.innov@riq.qc.ca

17-19 avril

1^{er} Congrès international des technopoles spécialisés en agroalimentaire et biotechnologie: « Biotechnologie et agroalimentaire sans frontières », à l'Auberge des Seigneurs, à Saint-Hyacinthe.

Renseignements:
Corporation de développement économique et industriel de la région de Saint-Hyacinthe
Tél.: (514) 261-0046
Télé.: (514) 773-6767
Courrier électronique:
technopo@ntic.qc.ca

18 avril

L'impact du vieillissement de la main-d'œuvre sur les accidents: une problématique en émergence, dans le cadre des conférences midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, à l'IRSST à Montréal.

Renseignements:
Tél.: (514) 288-1551, poste 291

19 avril

Colloque sur la recherche clinique en oncologie, organisé par la Fondation québécoise du cancer, à la salle Beverly Webster Rolph au Musée d'art contemporain de Montréal.

Renseignements:
Judith Laurier
Fondation québécoise du cancer
Tél.: (514) 527-2194
Télé.: (514) 527-1943

22 avril

Les enquêtes spéciales de Statistique Canada, session de formation organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), au local M-415 du Pavillon principal de l'Université de Montréal.

Renseignements:
Jocelyne Boivin
GRASP
Tél.: (514) 343-6193 ou (514) 343-6111, poste 4280

26 avril

La souffrance familiale dans une approche globale, 3^e colloque en soins palliatifs organisé par le CLSC des Trois-Saumons en collaboration avec le collège de Saint-Jérôme, à la salle Gérard-Ouellet à Saint-Jean-Port-Joli.

Renseignements:
Sylvie Jean
CLSC des Trois-Saumons
Tél.: (418) 598-3355, poste 166

27 avril

3^e Symposium de gérontologie: La réforme des services sociaux et son application pour les personnes âgées,

organisé par l'Association des gérontologues diplômés de l'Université Laval (AGEDIUL), au pavillon Alphonse-Desjardins de l'Université Laval, à Québec.

Renseignements:
Yvon Lirette
AGEDIUL
Tél.: (418) 656-5887
Lise Vallières
Tél.: (418) 682-0551

M A I

...

2 mai

Appropriation et application des résultats de recherche par l'entreprise: des réponses concrètes à des besoins spécifiques, dans le cadre des conférences midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, à l'IRSST à Montréal.

Renseignements:
Tél.: (514) 288-1551, poste 291

6-7 mai

Innover pour gérer les conflits, 51^e Congrès annuel de relations industrielles, à l'hôtel Loews Le Concorde, à Québec.

Renseignements:
Micheline Gravel
Tél.: (418) 656-2832
Télé.: (418) 656-3316

10 mai

Du privé au politique: les aspects sociaux de la consommation des médicaments, conférence organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), à l'Université de Montréal, 2815, boul. Édouard-Montpetit, salle 075.

Renseignements:
GRASP
Tél.: (514) 343-6193

13-17 mai

64^e Congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (Acfas), à l'Université McGill, à Montréal.

Renseignements: Secrétariat de l'Acfas
Tél.: (514) 849-0045
Télé.: (514) 849-5558

30-31 mai

Colloque Mycorrhizes 96: «La recherche d'aujourd'hui vers les utilisations de demain», organisé par Premier Tech, à l'Hôtel Lévesque, à Rivière-du-Loup.

Renseignements: Nathalie Nadeau
Tél.: (418) 867-8883
Télé.: (418) 862-6642
Courrier électronique:
premier@icrdl.net

J U I N

...

1^{er}-3 juin

Les cultures canadiennes et la mondialisation, congrès annuel de l'Association d'études canadiennes, à l'Université Brock, à St-Catharines, en Ontario.

Renseignements:
Association d'études canadiennes
Lynnen Darroch
Tél.: (514) 987-7784
Télé.: (514) 987-8210
Courrier électronique:
c1015@er.uqam.ca

13-16 juin

Au-delà des soins: pour des politiques de santé, 9^e Congrès de l'International Association of Health Policy, à l'Université de Montréal.

Renseignements:
secrétariat du 9^e Congrès de l'International Association of Health Policy
Bureau de consultation et d'organisation de congrès
Université de Montréal
Tél.: (514) 343-6492
Télé.: (514) 343-6544
Courrier électronique:
congres@ere.umontreal.ca

Pour en savoir plus...



Les Débrouillards
Reportages illustrés, B.D., expériences, jeux. Drôlement scientifique! Pour les 9-14 ans.



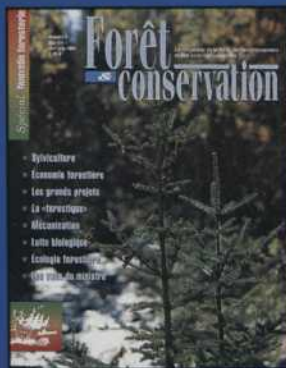
Québec Science
Toute l'actualité en sciences et technologie. Fiable et passionnant depuis 33 ans!



Info-Tech
Le magazine de l'informatique et de la technologie au service des utilisateurs et des décideurs québécois.



Franc-Vert
Découvrez la nature et l'environnement... en beauté!



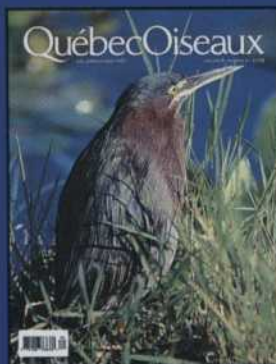
Forêt & Conservation
Pour se brancher sur la forêt québécoise



Interface
Pour découvrir la science et réfléchir, sur ses enjeux. L'abonnement inclut le bottin de la recherche.



Quatre-Temps touche la botanique, l'horticulture, les sciences de la nature et de l'environnement.



Québec Oiseaux
Pour tout connaître sur nos oiseaux.



Astronomie-Québec
le magazine qui vous amène d'une étoile à l'autre.



Spectre
Pour l'avancement de l'enseignement des sciences au Québec.

...abonnez-vous!

Veillez m'abonner au(x) magazine(s) suivant(s) pour un an

- Les Débrouillards (28,43 \$) 10 nos
- Québec Science (37,60 \$) 10 nos
- Info-Tech (31,13 \$) 11 nos
- Franc-Vert (23,93 \$) 6 nos
- Forêt & Conservation (27,35 \$) 6 nos
- Interface (41,02 \$ étudiants : 20,51 \$) 5 nos
- Quatre-Temps (28 \$) 4 nos
- Québec Oiseaux (16 \$) 4 nos
- Astronomie-Québec (32 \$) 6 nos
- Spectre (27,35 \$) 5 nos

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____ App. _____

Ville _____ Province _____

Code postal _____ Tél.: _____

Faites votre(vos) chèque(s) à l'ordre du(des) magazine(s) choisi(s) et postez-le(les) à : Agence Science-Pressé, 3995, Sainte-Catherine Est, Montréal, Québec, H1W 2G7 (SVP, un chèque par abonnement).

Toutes taxes incluses.

Des solutions terre à terre?

UN PEU PLUS HAUT!

**À l'Université de Sherbrooke,
l'innovation fait partie
de la tradition...**

**Élargissez
vos horizons!**

**POUR DÉCOUVRIR
UN MONDE À INVENTER...**

Un
pays
de
connaissance



Renseignements
1-800-267-UDÉS



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

- Centrée sur l'étudiante et l'étudiant, l'Université de Sherbrooke est reconnue pour l'importance qu'elle accorde à la formation pratique et à l'innovation dans l'enseignement et la recherche.
- Première au Québec à instaurer le régime coopératif d'enseignement fondé sur l'alternance de session d'études et de stages rémunérés en entreprise.
- Un éventail complet de programmes aux trois cycles d'enseignement dans les domaines des sciences de la santé, des sciences humaines, des sciences pures et des sciences appliquées.
- Une vingtaine de programmes offerts selon le régime coopératif.
- De nombreux centres de recherche dans des domaines d'avant-garde.
- Quelques 20 000 étudiantes et étudiants dans une université de dimension humaine qui compte neuf facultés et une école de musique.
- De petits groupes bien encadrés par un corps professoral disponible et dynamique.
- Un campus au coeur d'une région de lacs et de montagnes.
- Un milieu de vie où il fait bon apprendre...