

PER
A-522
CON

INTERFACE

la revue
de la
recherche

NOVEMBRE • DÉCEMBRE 1992 VOLUME 13, NUMÉRO 6 • 5,00\$

AU CLAIR DE LA LUNE CIRCUMPOLAIRE

la cosmologie des Inuit

BIBLIOTHEQUE NATIONALE
Dépôt légal
125, rue Sherbrooke Ouest
Montréal, QC H2X 1X4

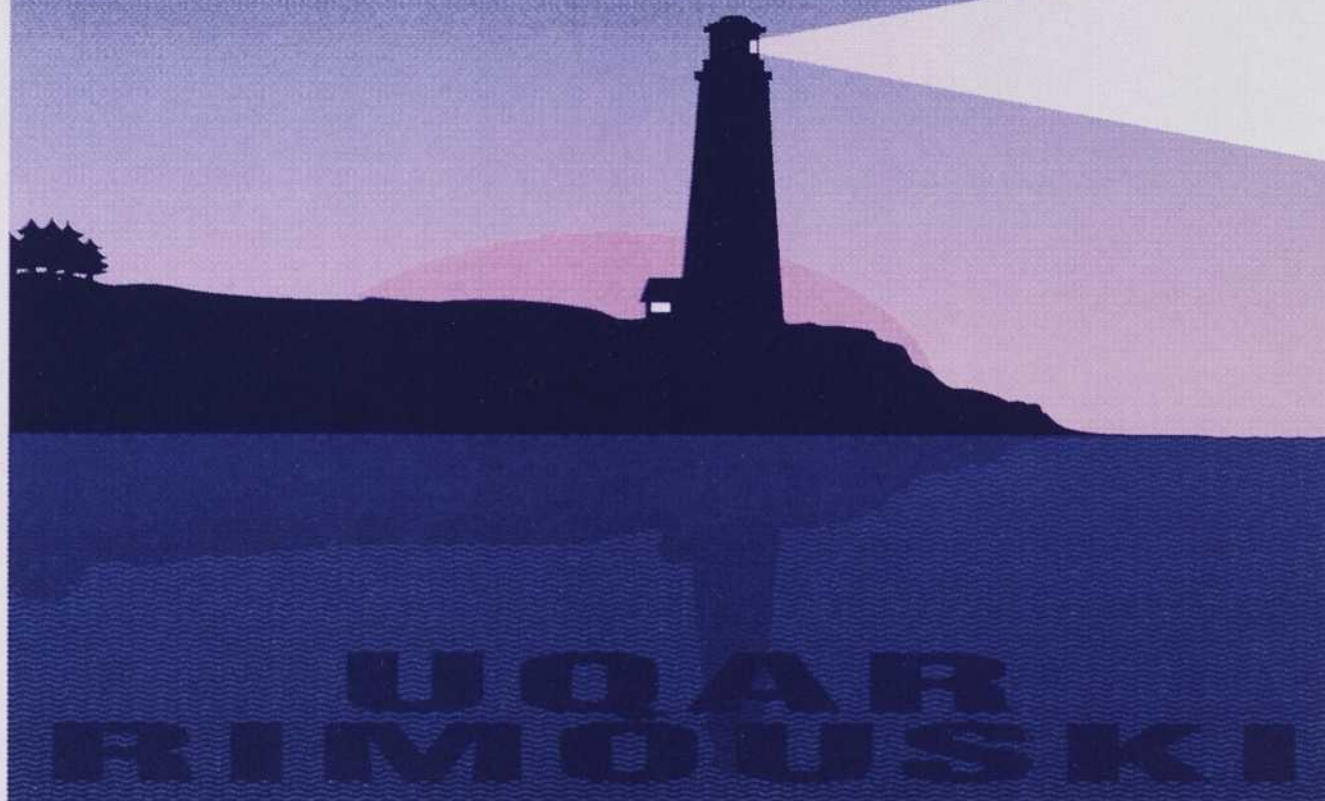
SÉISMES:
quelles sont les zones à risque
dans la région de Québec?

JEAN-GUY BELLEY
un droit sans juges ni avocats



ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
ADRESSE DE RETOUR: 425, rue De La Gauchetière Est, Montréal (Québec) H2L 2M7
Envoi de publication - Enregistrement n° 6489

OBJECTIF SCIENCE



61^e Congrès de l'Acfas
du 17 au 21 mai 1993 à Rimouski

Date limite pour présenter une communication : 4 décembre 1992
Date limite pour organiser un colloque scientifique : 13 novembre 1992

SOMMAIRE

novembre • décembre 1992 volume 13, numéro 6

ÉDITORIAL

Les cégeps: changer
pendant qu'il en est encore temps

Ginette Ouellette

FACE À FACE

Jean-Guy Belley

François Brousseau



AU CLAIR DE LA LUNE CIRCUMPOLAIRE LA COSMOLOGIE DES INUIT

Bernard Saladin d'Anglure

SÉISMES: QUELLES SONT LES ZONES À RISQUE DANS LA RÉGION DE QUÉBEC?

Jean-Yves Chagnon



MODEM

À propos des neurosciences
et de leur ambiguïté

Édith Deleury

5

8

14

30

40



SCIENCECLIPS

Nostradamus: le devin démasqué 44

Vers le donneur universel de peau 46

Champs magnétiques et cancer:
une expérience décisive 47

La vérité, toute la vérité sur la tomate 49

L'entreprise familiale:
famille, travail et vice versa 50

La pellicoprotéine,
agente de sécurité du cerveau 52

La chimie du goût sucré 54



SCIENCEMONDE

La paix marque des points:
oui, mais... 58

CHRONIQUES

TRANSFERTS 61

SCIENCE-INTER 63

SOURCES 64

CHERCHEURS RECHERCHÉS 67

À SUIVRE 69

INTERFACE

REVUE BIMESTRIELLE SANS BUT LUCRATIF, **INTERFACE** EST PUBLIÉE À L'INTENTION DE LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE PAR L'ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (ACFAS) AVEC L'AIDE DU MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA SCIENCE, DU PROGRAMME SCIENCES ET CULTURE CANADA, DU CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES ET DU CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE.

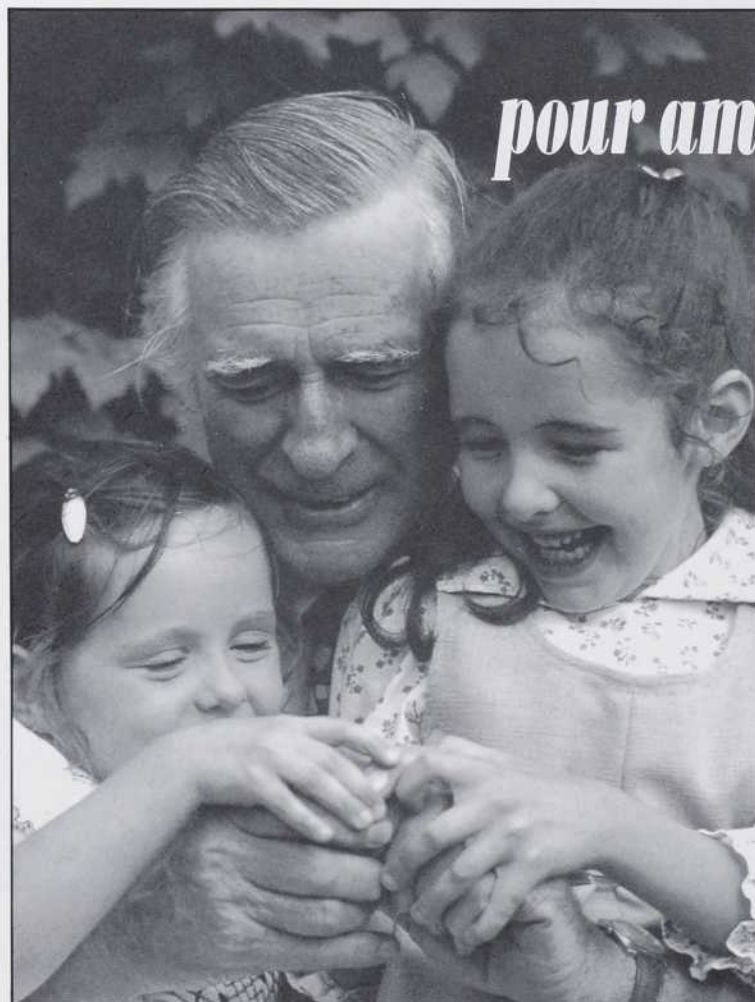
DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF: SOPHIE MALAVOY **DIRECTRICE GÉNÉRALE DE L'ACFAS:** FRANÇOISE BRAUN **SECRÉTAIRE DE RÉDACTION:** JOCELYNE THIBAUT **COMITÉ DE RÉDACTION:** THÉRÈSE BOUFFARD-BOUCHARD, MONA NEMER, DENISE PELLETIER, GARY SLATER ET YANICK VILLEDIEU **RÉVISION LINGUISTIQUE:** HÉLÈNE LARUE **DIRECTION ARTISTIQUE:** LORTI/MOUSSEAU **PUBLICITÉ:** PIERETTE LEFRANÇOIS TÉL.: (514) 466-3095 TÉLÉC.: (514) 466-0952 **IMPRESSION:** RICHARD VEILLEUX IMPRIMEUR

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) 849-5658. LA REVUE **INTERFACE** EST RÉPERTORIÉE DANS **POINT DE REPÈRE** ENVOI DE PUBLICATION ENREGISTREMENT N° 6489 NOVEMBRE 1992, DÉPÔT LÉGAL: BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC, QUATRIÈME TRIMESTRE 1992

ISSN 0826-4864



INTERFACE EST IMPRIMÉE SUR DU PAPIER RECYCLÉ



pour améliorer la qualité de vie

RECHERCHE EN SANTÉ

Relevant du ministère de la Santé et des Services sociaux, le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) a la fonction de promouvoir et d'aider financièrement la recherche et la formation de chercheurs dans le domaine de la santé.

Pour être informé régulièrement sur les recherches soutenues par notre organisme, sur les femmes et les hommes qui les réalisent et sur les structures à l'intérieur desquelles oeuvrent ces scientifiques, abonnez-vous gratuitement à la publication trimestrielle INFO-FRSQ.

Prière d'écrire ou de téléphoner au Service des communications.



550, rue Sherbrooke ouest
Bureau 1950
Montréal, Québec H3A 1B9
Téléphone: (514) 873-2114
Télécopieur: (514) 873-8768



CONSEIL D'ADMINISTRATION 1992-1993 ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

André Boudreau (2^e vice-président),
langue et linguistique, adjoint au vice-recteur
aux ressources humaines, Université Laval

Alain Marc Couturier, étudiant,
administration scolaire, Université Laval

Gilles Y. Delisle (président sortant),
génie électrique, directeur général,
INRS-Télécommunications

Jean Doucet, chimie physique, directeur de
programme, Centre de recherche et de déve-
loppement Arvida, Alcan International Ltée

François Dubé, biologie cellulaire,
professeur-chercheur,
Département d'océanographie,
Université du Québec à Rimouski

Colette Dubuisson, linguistique, directrice,
GMRAPO, Université du Québec à Montréal

André Fauchon, géographie,
professeur, Faculté des arts et des sciences,
Collège universitaire de Saint-Boniface

J. André Fortin, biologie, directeur,
Institut de recherche en biologie végétale

Catherine Graham, étudiante, littérature
dramatique et théâtre, Université McGill

Michel Guindon, sciences comptables, pro-
fesseur, École des hautes études commerciales

Brigitte Jaumard, mathématiques appliquées
et recherche opérationnelle, professeure-
chercheuse, Département de mathématiques
appliquées, École polytechnique de Montréal

François Labrousse, gestion et informatique,
Le Groupe C.G.I.

Maryse Lassonde (1^{re} vice-présidente),
neuropsychologie, professeure, Département
de psychologie, Université de Montréal

Pierre Yves Leduc (trésorier),
mathématiques, doyen, Faculté des sciences,
Université de Sherbrooke

Normand L. Marceau, biologie cellulaire
et moléculaire, chercheur, Centre
de recherche, Hôtel-Dieu de Québec

Raymond N. Morris, sociologie, professeur,
Département de sociologie, Collège univer-
sitaire de Glendon, Université York, Toronto

Henri Navert (président), médecine,
directeur médical, Phoenix International
/ Sciences de la vie, Montréal

Édouard Potworowski, immunologie,
professeur, Institut Armand-Frappier, Laval

François Ricard, littérature française,
professeur, Département de langue
et littérature, Université McGill

Chantal Saint-Pierre, éducation, professeure,
Département des sciences humaines,
Université du Québec à Hull

Françoise Braun (secrétaire),
anthropologie, directrice générale, Acfas

Jean-Marie Demers (archiviste),
biologie, professeur retraité,
Département des sciences biologiques,
Université de Montréal

LES CÉGEPS:

CHANGER PENDANT QU'IL EN EST ENCORE TEMPS

par Ginette Ouellette

La Commission parlementaire sur l'avenir des cégeps, qui commence ses travaux ce mois-ci, invite à une réflexion publique sur la formation dispensée dans ces institutions.

Premier constat: on dispense dans les cégeps une formation «de masse» aux exigences diminuées. Au nom de la compétitivité et de la rentabilité, en évoquant la démocratie et l'égalité, on ne tolère plus un système où l'instruction se fait selon les règles d'acquisition du savoir rationnel et de la culture.

On oublie de ménager du temps pour le travail intellectuel. Ultimement, l'élève doit apprendre par osmose, sans devoirs ni leçons. On vise un savoir accessible au «toucher d'un bouton» et en ce sens, on privilégie les connaissances utilisables dans l'immédiat en négligeant celles qui semblent gratuites, mais qui développent l'intelligence et améliorent la capacité d'apprendre.

Or une démocratisation de l'enseignement qui passe par le nivellement des contenus au détriment d'un resserrement ne permet pas de faire face à la compétition scientifique et technologique internationale. Les pressions à l'endroit des cégeps et des universités pour que disparaissent les préalables ne s'accompagnent pas non plus de la mise en place de programmes étoffés et exigeants à l'ordre d'enseignement précédent. On cherche à «égaliser» les individus et les diplômes émis par des institutions scolaires que l'on veut accessibles à tout prix.

Mais les diplômes font-ils foi d'une réelle scolarisation, obtenue en fréquentant une institution où on se préoccupe de la qualité des savoirs et des apprentissages? Les choix actuels de contenus se font trop souvent dans le contexte d'une «pédagogie de la réussite», ce qui se traduit inévitablement par la nécessité d'éviter aux étudiants les «traumatismes» des échecs. On assiste à un effritement des exigences intellectuelles et on crée des illusions quant aux véritables efforts que demande l'étude tout court, celle des sciences en particulier.

Obsédé par le désir de diminuer les taux d'échecs et d'augmenter le taux de diplômés, on sacrifie des connaissances de base et on choisit des contenus plus faciles.

L'auteure profite ici de l'occasion pour livrer quelques idées sur le sujet en prenant l'exemple particulier de l'enseignement des mathématiques et des sciences.

Pourtant, on ne réussit pas à diminuer le décrochage. En fait, en nivelant les contenus, on introduit un type de décrochage, subtil et pernicieux, qui n'a rien à voir avec les difficultés d'ordre intellectuel ou les problèmes familiaux. Il s'agit ici d'un effet de système. Plusieurs élèves s'ennuient depuis des années. Ils font du sur place en attendant les autres. Ils en viennent alors à mépriser un système qui leur propose des contenus sursimplifiés et mièvres, un système d'éducation de masse qui s'appuie sur des principes de réussite à tout prix et qui propose de moins en moins de défis. La conséquence immédiate est la perte d'une relève. Or, au tournant du prochain siècle, aucun pays industrialisé ne sera épargné par la difficulté d'assurer cette relève, surtout en ce qui concerne les secteurs de pointe.

On entretient des mythes irréalistes sur les besoins de ceux et celles qui se consacrent à l'étude des disciplines scientifiques, croyant que tout est récupérable, en tout temps, et que certains apprentissages peuvent être constamment retardés. Déjà au cégep, pour certains, l'apprentissage des concepts devient difficile tant on a élagué les contenus du secondaire. L'étudiant n'a pas les repères pour accéder à de nouvelles connaissances en mathématiques. Et on s'étonne de ses difficultés!

On est de fait en train d'installer dans les cégeps et les universités une situation contre laquelle luttent actuellement les Américains, soit la multiplication des cours de mise à niveau dans lesquels on reprend les apprentissages du secondaire. Voilà l'impact, sur l'enseignement supérieur, de certains choix des 10 dernières années.

L'ALGÈBRE

Par exemple, avec la venue de la calculette, certains ont cru obsolète une formation en algèbre au secondaire. On la qualifie de trop abstraite, voire d'inutile et dépassée. Or l'algèbre est aux mathématiques ce que

les mots et les règles de grammaire sont à la langue maternelle; l'algèbre n'est ni abstraite ni concrète, mais nécessaire pour communiquer les idées mathématiques et scientifiques.

L'algèbre est pertinente à la formation des scientifiques. Il est normal d'enseigner ce qui s'apprend difficilement hors de l'école et, dans le cas des mathématiques, d'amener les élèves à s'engager dans les voies du raisonnement, de la réflexion et de l'abstraction en introduisant le plus tôt possible l'emploi de symbolisme. Car là réside une des caractéristiques les plus fondamentales des mathématiques du secondaire: dépasser l'arithmétique du primaire pour emprunter les avenues du symbolisme algébrique et ouvrir la voie aux mathématiques post-secondaires.

Depuis les années 70, on évacue des portions importantes de contenu mathématique sans suggérer en remplacement des contenus aussi formateurs. On déstabilise de plus en plus l'enseignement post-secondaire, non seulement en mathématiques, mais aussi en sciences. Comme dans le cas de la langue maternelle, on refuse d'initier les élèves aux apprentissages plus abstraits d'une discipline (syntaxe, grammaire, analyse), en élaguant les contenus dits «structurels» (géométrie déductive et algèbre). Cela explique en partie le retard dans le développement de la pensée formelle de nos cégépiens.

LES SCIENCES HUMAINES

Au cégep, on accède au programme de sciences humaines avec un diplôme d'enseignement secondaire (DES). Il n'y a plus de préalables en mathématiques (sauf en sciences administratives). L'effet combiné de la réduction des exigences d'entrée en mathématiques à l'ordre collégial et de la réduction récente des exigences universitaires sera désastreux pour la formation en sciences humaines. Il a été rapidement interprété comme la fin d'une formation mathématique obligatoire ou nécessaire, et ce, dès le secondaire.

Il ne faudra alors pas s'étonner des difficultés parfois insurmontables des étudiants universitaires en géographie, en sociologie, en démographie ou en économie, eux qui, n'ayant eu aucun contact avec les mathématiques au collégial, se présenteront à l'université avec les mathématiques d'une 3^e secondaire. Il est illusoire de croire qu'ils pourront s'adonner à l'analyse mathématique, à l'étude de la cartographie, à celle des courbes de croissance des populations ou des économies.

Pire! Les universités ne voient que la pointe de l'iceberg quand il est question de la faiblesse mathématique de leurs étudiants du premier cycle en sciences humaines. Quant aux éventuels étudiants à la maîtrise et au docto-

rat, ils ne pourront à ce stade éviter les aspects quantitatifs dans leurs recherches. Comment feront-ils pour se mesurer en toute confiance à leurs collègues internationaux?

LES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES

Dans ce secteur-ci, comme dans le cas des sciences humaines, on prône la disparition des préalables collégiaux en mathématiques! Le nombre de périodes de mathématiques imposées aux étudiants de sciences pures et appliquées est passé de 300 à 225, alors qu'en Ontario, il est question de 400 périodes pour cette catégorie d'étudiants.

Ces dernières années, des pressions de la part de scientifiques de divers milieux ont permis d'éviter de trop déstabiliser la formation scientifique au collégial. Cependant, diverses informations de nombreuses sources tendent à confirmer qu'il faudra être vigilant. Même en sciences pures et appliquées, le risque est celui d'un élagage important des contenus. Pour hausser le nombre de diplômés en sciences, certains sont d'avis qu'il faut éviter le plus longtemps possible d'imposer aux étudiants de faire des mathématiques et des sciences! Ils considèrent que l'équivalent de l'année de formation scientifique actuellement aménagée dans le cadre des deux années de collégial (l'autre étant réservée à la formation générale), est déjà une année de spécialisation. On est en droit de se demander, devant de tels avis et compte tenu des réformes du secondaire: quand donc les élèves de la relève feront-ils des sciences?

LE SECTEUR PROFESSIONNEL

Au collégial, l'élagage des préalables de la formation professionnelle est entamé depuis plusieurs années. Insidieusement, année après année, au gré des révisions des programmes du secteur professionnel, on a vu disparaître les contenus mathématiques et diminuer le temps accordé à cet enseignement. La pensée formelle est peu développée et on constate une baisse des capacités des élèves à faire face aux exigences de la formation continue.

Les grandes entreprises déplorent qu'on ait sacrifié la formation de base en mathématiques, surtout dans le cas des techniques dites «dures» qui conduisent à la haute technologie. Depuis une quinzaine d'années, on a plutôt tendance à évacuer l'aspect éducatif des mathématiques de l'enseignement technique alors que les technologies nouvelles se mathématisent ou demandent tout au moins des habiletés intellectuelles que les mathématiques contribuent à développer.

Le cégep, premier ordre de l'enseignement supérieur, est confronté aux pressions du nivellement des apprentissages. Le jeu délicat de la levée des préalables collégiaux fait en sorte que les élèves arrivent du secondaire mal préparés pour des études collégiales. En ce qui concerne les connaissances mathématiques et les habiletés à développer, même dans la voie minimale du secondaire, rappelons que les contenus doivent être de base et pertinents; ils doivent améliorer les capacités d'abstraction et contribuer au développement de l'intelligence.

Une conception utilitaire des apprentissages qui passe par l'élagage des contenus n'est pas une vision de l'enseignement. Privilégier une culture scientifique ne garantit pas que la formation scientifique dispensée sera suffisante pour s'assurer une relève. Si on ne fait pas rapidement ces distinctions, on peut effectivement craindre que l'enseignement des mathématiques et des sciences soit en danger.

L'enseignement de masse ne doit pas nous empêcher de préparer adéquatement notre relève en sciences. On

ne doit pas remettre à plus tard certains apprentissages accessibles en prétendant qu'ils sont spécialisés. Parfois, plus tard devient trop tard. Si la tendance se poursuit, on risque d'offrir un jour un enseignement en sciences plus près de celui du tiers-monde que de celui des pays les plus avancés de l'OCDE. Il faut consentir un réel investissement dans le futur en optant tôt pour une formation scientifique de qualité. Une relève bien préparée est une richesse sociale à transmettre aux prochaines générations, qui devront affronter en toute confiance le XXI^e siècle. La commission parlementaire aura à tenir compte de la situation que je viens de décrire. Mais la lecture de la réalité est rarement dans le sens de mon exposé. J'avoue craindre les solutions qui seront envisagées si les scientifiques continuent à ne pas s'en mêler davantage. •

Ginette Ouellette enseigne les mathématiques au Collège de Maisonneuve. Elle est également présidente de l'Association mathématique du Québec.

L'AVENIR DES CÉGEPs: DE L'AUTONOMIE À L'HARMONISATION

À la suite de la redéfinition de sa mission en 1989, l'Acfas entend jouer un rôle actif dans les questions et débats qui touchent la promotion des sciences et le développement de la recherche. C'est dans cet esprit que l'Association a soumis à la Commission de l'éducation un mémoire intitulé *L'avenir des cégeps: de l'autonomie à l'harmonisation*.

L'Acfas soutient dans ce mémoire que le cégep en tant que premier segment de l'ordre d'enseignement post-obligatoire doit continuer à exister. Elle y réaffirme aussi l'intérêt, en principe, de voir coexister dans la même institution une formation générale et une formation professionnelle malgré les problèmes que cela engendre. Dans la pratique, l'Acfas invite les instances compétentes à évaluer la question de l'enseignement professionnel.

L'Acfas concentre son analyse sur les problèmes majeurs qui touchent la formation pré-universitaire. Ainsi, on aborde dans le mémoire la question de l'arrimage de l'ordre collégial à l'ordre secondaire et à l'ordre universitaire. On insiste sur la nécessité d'harmoniser les programmes et d'assurer une continuité dans la formation. On souhaite ainsi que le collégial, dans le secteur général, ne soit plus considéré comme une étape intermédiaire entre le secondaire et l'université, mais comme la première étape de l'enseignement post-secondaire. Ainsi conçu, il n'y aurait aucune rupture dans l'enseignement supérieur, comme c'est d'ailleurs le cas dans le reste de l'Amérique du Nord.

Par ailleurs, on souhaite que le cégep procède à de sérieux ajustements dans ses programmes et dans tout le dossier de l'évaluation. On constate, en effet, qu'il y a une grande disparité dans la formation des cégépiens et cégépiennes, et que le même diplôme n'a pas une valeur égale selon les institutions.

Finalement, on soutient que si le cégep n'est pas une institution vouée à la recherche, il est cependant légitime qu'une partie du corps professoral dûment formé s'y consacre. On souligne que la recherche au cégep devrait se faire en collaboration avec des équipes universitaires afin de contrer l'isolement de ceux et de celles qui sont engagés dans cette activité.

L'Acfas conclut à l'importance pour l'ensemble de la société de se doter d'un système d'enseignement supérieur qui corresponde à ces besoins. Elle engage donc le gouvernement à faire les investissements nécessaires pour réaliser cet objectif.

On peut se procurer une copie du mémoire en téléphonant au secrétariat de l'Acfas au (514) 849-0045. L'Acfas invite aussi ses membres à lui faire part d'autres sujets d'intervention possibles. Communiquer avec Françoise Braun, directrice générale, au (514) 849-0045.

JEAN-GUY BELLEY un droit sans juges ni avocats

par François Brousseau

Jean-Guy Belley, professeur de droit à l'Université Laval, n'a que faire de son Code civil, de l'étude des lois, des techniques de plaidoirie et autres avocasseries! C'est dans le comportement des grandes entreprises et l'étude des contrats privés, dans la dynamique socio-économique des régions et les nouveaux rapports au sein du mariage, dans le non-dit des ententes tacites, des coutumes locales et des réseaux sociaux, qu'il cherche la vraie nature du droit contemporain, en marge des textes juridiques et des jugements de cour.

«J'étudie le droit comme type particulier de normes sociales. Car nous sommes aujourd'hui de plus en plus incertains face aux normes qui fondent notre existence», explique ce chantre du «droit post-moderne» — pour reprendre les termes qu'il utilise volontiers lui-même. La multiplication des sources du pouvoir, la remise en question de la souveraineté nationale au sens traditionnel, le pluralisme et le relativisme moral croissants des sociétés contemporaines, tout cela pose des défis juridiques inédits qui commandent, selon Jean-Guy Belley, un élargissement des concepts traditionnels du droit.

Membre du programme «Droit et société» du très sélect Institut de recherches avancées de Toronto, Jean-Guy Belley cherche à défricher les avenues du droit du XXI^e siècle. Il n'hésite pas, d'ailleurs, à établir des analogies entre le droit post-moderne des sociétés éclatées de cette fin de siècle, d'une part, et les «théories du chaos» héritées de la physique contemporaine, d'autre part, pour rendre compte d'un Nouvel Ordre juridique qu'il conviendrait plutôt de baptiser Nouveau Désordre juridique (*encadré*). Un désordre qui, de plus en plus, fait exploser les certitudes legalistes, étatiques et monistes héritées du XIX^e siècle.

Faut-il réglementer les nouvelles technologies de reproduction? La pleine autonomie juridique des peuples autochtones est-elle compatible avec l'ordre juridique actuel? Quels nouveaux compromis devons-nous dresser, qui lieraient morale sociale et libertés individuelles? Les échanges économiques privés, dans une région, dans un pays ou à l'échelle internationale, ne pro-

duisent-ils pas leur propre ordre juridique, un véritable «droit social» parallèle aux lois étatiques et aux constitutions, et néanmoins obligatoire pour les acteurs qui y sont soumis? Voilà le type de questions qui passionnent Jean-Guy Belley.

«De plus en plus, il nous faut accepter avec plus ou moins d'angoisse le fait qu'il existe une grande part d'indétermination ou de chaos dans notre univers normatif. Il y a aujourd'hui un chaos normatif dont on n'avait absolument pas idée au XIX^e siècle», explique le jeune professeur de 42 ans.

«Normes», «chaos», «droit informel»: on retrouve ici le vocabulaire typique de Jean-Guy Belley. Les «normes», ce sont les modèles d'action qui, sans être inscrits

dans les textes de loi, ont néanmoins force d'obligation dans un contexte donné, pour des raisons culturelles, sociales ou économiques. Par exemple, tel fournisseur d'une grande entreprise est tenu de se comporter de telle manière, s'il veut simplement continuer à exister. Ou encore, tel usage à l'intérieur du mariage est considéré comme obligatoire dans un pays et comme totalement bizarre dans un autre. Ainsi vont la diversité culturelle et le «droit informel» qui en découle.

Le droit vu par Jean-Guy Belley est éclaté, multiforme et pluraliste. Il n'y a plus un droit, il y en a cinq, dix, cent, qui ont des rapports de plus en plus complexes les uns avec les autres. Il y a un droit autochtone. Un droit des entreprises. Un droit criminel. Un droit du mariage et des unions de fait. Un droit économique du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Ces droits n'ont pas le même rapport avec l'État, qui peut être soit très présent, soit complètement absent.

LE DROIT SANS L'ÉTAT

«Il y a plus qu'un droit dans la société. Tout le droit ne gravite pas autour de l'État. L'État n'est pas le seul créateur de droit.» Quand, en 1972, alors étudiant au baccalauréat à l'Université Laval, Jean-Guy Belley prend



connaissance de ces affirmations fondamentales du grand sociologue Georges Gurvitch (mort en 1965), il commence à mettre de côté son projet de devenir avocat à l'aide juridique ou apôtre des bonnes causes progressistes.

En effet, dans les *Éléments de sociologie juridique* de Gurvitch, Jean-Guy Belley trouve une inspiration qui sera à la base de l'orientation de toute sa carrière. «On y parlait du droit d'une façon telle que je n'y retrouvais aucun des enseignements que j'avais suivis, aucune des notions que j'avais apprises pendant trois ans. On ne parlait jamais de juges ou d'avocats dans cet ouvrage-là!» Il décide alors de réfléchir à sa discipline plutôt que de devenir un technicien de l'application du droit. Et c'est ainsi que, sur la piste de Gurvitch, il deviendra peu à peu l'un de nos plus importants penseurs du droit sans monopole de l'État, des juges et des avocats.

«Les études traditionnelles en droit n'étaient pas très stimulantes. On n'y réfléchissait pas à l'importance du droit dans la société, au bouleversement du droit par rapport à l'époque, à ses retards ou à ses avancées en fonction des pratiques sociales. Les cours étaient orientés vers l'exercice de la profession, donnés de manière technique et dogmatique. En lisant Gurvitch, j'ai soudain eu le sentiment qu'on pouvait faire du droit d'une manière totalement différente et autrement exigeante.»

Après une maîtrise à Laval (1974), ce sera le rituel séjour d'études parisien, sous la direction de Jean Carbonnier, chef de file de la sociologie juridique française. Le thème de son doctorat: «Conflit social et pluralisme juridique en sociologie du droit». Et voilà Jean-Guy Belley consacré héritier québécois du droit social de Gurvitch et chantre du «pluralisme juridique», un thème resté le fondement de son système intellectuel.

De retour de Paris en 1978, Jean-Guy Belley revient à son *alma mater* de Québec, qui l'accueille comme professeur. Pendant les années 80, parallèlement à son enseignement, il articule l'idée de droit social dans un contexte québécois. Il dissèque et défend le «romantisme juridique» de ceux qui voulaient, au début du XX^e siècle, «dépasser le formalisme, l'individualisme et l'étatisme de la pensée politique dominante», et qu'il faut aujourd'hui redécouvrir. Mais surtout, il met au



point sa «théorie pluraliste du contrat», qui devient vite sa spécialité et constitue un apport original à la pensée juridique contemporaine.

Ainsi, le «droit des contrats», selon Jean-Guy Belley, c'est bien davantage que l'étude des clauses que vous fait signer un agent d'assurances ou un vendeur d'automobiles. C'est une véritable grille de lecture de la société globale et de ses rapports avec le juridique.

«Le contrat, explique-t-il, est au cœur de ma recherche et de mon enseignement. Ce n'est pas toute la relation entre deux parties, c'est l'aspect de cette relation qui correspond au «sentiment de l'obligatoire». Entre deux entreprises, entre deux individus, dans un mariage ou

DU CHAOS DE LA PHYSIQUE AU CHAOS JURIDIQUE

«Fellow» de l'Institut de recherches avancées de Toronto depuis l'été 1992, Jean-Guy Belley a trouvé dans cet organisme de prestige doté d'un budget annuel de quelque cinq millions de dollars, non seulement une excellente source de financement de la recherche fondamentale, mais aussi un lieu propice à cette interdisciplinarité dont il aime tant se réclamer.

Les trois groupes de recherche du programme «Droit et société» dont il est responsable pour le Québec, ont respectivement pour thèmes «La fabrique de l'État canadien. Normativité, pluralisme culturel et juridique»; «La normativité dans le champ de la santé»; «Le droit et l'ordre spontané. Les normativités officielles et non officielles». C'est ce dernier thème qui rejoint le plus les préoccupations personnelles de Jean-Guy Belley et lui permet d'y aller de quelques parallèles hardis entre le droit, les sciences humaines et les sciences physiques.

«Idéalement, l'objectif de l'Institut, ce serait de faire en sorte que les gens des différents programmes, des sciences physiques comme des sciences humaines, interagissent. Des juristes qui échangent avec des cosmologistes et des spécialistes en robotique, est-ce que c'est une voie d'avenir? En tout cas, l'idée est lancée. Elle reste encore embryonnaire», reconnaît cependant le chercheur.

Mais qu'est-ce qu'un physicien peut avoir à apprendre à un juriste comme Jean-Guy Belley? Réponse: le relativisme, le pluralisme méthodologique et la crainte des théories univoques qui prétendent tout englober sous une seule et même logique. Il donne un exemple: «Contrairement à ce qu'on avait cru au XIX^e siècle, la physique contemporaine nous a appris que tous les rapports ne sont pas prévisibles.» Jean-Guy Belley évoque le fameux principe d'incertitude de Heisenberg, selon lequel on ne peut pas connaître avec précision à la fois la position et le niveau d'énergie d'une particule élémentaire.

«Par ailleurs, fait observer le juriste, même les sciences physiques remettent aujourd'hui en question les postulats selon lesquels on peut tout ramener à des lois de détermination causale. Plus on étudie l'infiniment petit ou l'infiniment grand, plus nos instruments d'observation et de mesure sont raffinés, et plus on constate l'indétermination des mouvements. Cela permet de transposer dans les sciences sociales des incertitudes et des intuitions que l'on observe depuis longtemps dans le domaine de la physique.»

Devant cette indétermination intrinsèque des choses physiques et humaines, Jean-Guy Belley est retourné à la philosophie et à la littérature, «qui n'ont pas abandonné, comme la science, la recherche d'une synthèse, d'une appréhension globale de la réalité». Il ne dédaigne pas, par exemple, l'approche parfois poétique d'un Michel Serres, celle plus littéraire d'Albert Camus ou celle plus scientifique d'Edgar Morin, dans leurs tentatives de penser la globalité et la complexité du monde.

«En sciences sociales, on a fini par abandonner l'objectif d'une théorie qui permettrait de comprendre tout. Mais cela est peut-être vrai aussi des sciences pures. Fondamentalement, les sciences sociales comme les sciences pures n'existeraient pas s'il n'y avait pas, dans chacun des deux groupes, le projet de comprendre les choses d'une manière qui ne soit pas complètement subjective. Or l'aspiration à l'objectivité reste une utopie souhaitable qui, malgré leurs différences, rapproche grandement les gens des sciences pures de ceux des sciences humaines.»

dans une transaction d'affaires, dans un échange économique ou dans un échange affectif, se greffe quelque part le sentiment de l'obligatoire.» Cette notion d'engagement ferme peut être ou non appuyée par l'État.

LA LOGIQUE DE L'ALUMINIUM

Jean-Guy Belley a cherché à appliquer sa sociologie du contrat et du droit social en menant, à partir de 1989, une recherche empirique dans sa région natale du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Il s'intéresse en particulier aux pratiques contractuelles qu'entretient une grande société, l'Alcan, avec ses fournisseurs et un environnement économique régional qu'elle a puissamment contribué à façonner. Cette recherche doit aboutir à la publication prochaine d'un livre dont le titre est déjà trouvé: *La logique de l'aluminium*.

Jean-Guy Belley a ainsi constaté que l'Alcan, cet acteur central de la vie économique régionale du Saguenay, «fabrique du droit», littéralement — avec ses normes,

ses pratiques, les contrats qu'elle signe et fait signer, son poids économique (7000 emplois directs et plus encore d'emplois indirects) et sa culture d'entreprise — autant sinon davantage que l'État.

En étudiant les contrats entre l'Alcan et ses fournisseurs ainsi que les pratiques informelles qui y sont reliées, le chercheur a voulu mettre le doigt sur les «normes écrites et non écrites» qui président à ces relations. Relations dans lesquelles l'habitude et la confiance mutuelle ont souvent plus d'importance que le libellé des textes et le droit provincial des contrats. «Il y a des normes qui ne sont pas celles de l'État dans les rapports entre entreprises. Ces normes-là ont été établies par quelqu'un qui avait une autonomie politique et économique suffisante pour le faire. L'État, en étant absent de la définition de ces normes, reconnaît une autonomie. C'est ici que je vois l'importance du droit non étatique.»

Le droit et son application, ce ne sont pas d'abord les jugements de cour: «En théorie, on peut toujours, en

partant d'un contrat, aller devant un tribunal étatique et le faire exécuter, malgré la volonté de l'autre. Mais, dans la pratique, souvent on ne le fait pas: les juristes, les professionnels du droit ne s'en mêlent pas. Il y a pour cela des raisons économiques, mais ce ne sont pas les seules. Quand on cherche en profondeur, on en découvre bien d'autres. Le recours aux tribunaux de l'État est un phénomène assez rare et même très marginal dans bien des cas. Est-ce une pathologie des citoyens? Ou n'est-ce pas plutôt un peu illusoire de croire que le droit de l'État est le seul droit, que les parties pensent toujours au droit de l'État?

«Au Saguenay—Lac-Saint-Jean, il commence à se former un véritable espace économique régional, qui sécrète un certain nombre d'attentes, de normes, de pratiques standard, d'obligations imposées aux agents économiques de cette région. C'est ce que j'ai voulu mettre en relief avec cette étude autour de l'Alcan.»

UN PLURALISME POST-MODERNE

Droit étatique et droit social, droit régional et droit national ne sont pas mutuellement exclusifs ou conflictuels: ils se complètent. Les recherches empiriques de Jean-Guy Belley tendent à montrer dans les faits et à systématiser de façon théorique l'idée fondamentale de pluralisme juridique, qui reste la pierre angulaire de son travail. Il y a des cas, des secteurs où l'État intervient, mais dans toute une série de domaines, de relations sociales, «l'État serait plutôt discret, voire absent». C'est un autre ordre d'autorité, ayant pratiquement force de loi sans être nécessairement sanctionné par l'État, qui prend alors le relais.

En toute logique, Jean-Guy Belley n'est donc pas du genre à se plaindre de «l'inflation juridique» de la société actuelle, dont on parle si souvent au sujet de la Cour suprême et du «gouvernement des juges». Son monde est un monde de «normes juridiques ou quasi juridiques» qui apparaissent dans les domaines où l'État ne veut pas, ou ne peut pas se rendre. Toutefois, contredisant une idée des années 80, il ne pense pas que la Charte des droits de 1982 «ait changé le monde autant que certains le disent. Elle a peut-être influencé le rapport de certains groupes d'intérêt avec l'État, mais bien peu, à vrai dire, les rapports entre citoyens. Ce ne sont pas les citoyens qui utilisent la charte, ce sont les groupes de pression». Et de toute façon, comme il le mentionne avec un rien de dédain, ce n'est pas là un domaine qui le passionne, ce champ de réflexion — la charte, les droits, la judiciarisation de la société — «étant déjà bien occupé», pendant que «d'autres domaines importants sont délaissés» par les intellectuels.

Droit des contrats, droit social, pluralisme juridique, théorie du chaos... En plus de poursuivre des recherches empiriques et théoriques, Jean-Guy Belley, sans avoir l'âme du militant, a tout de même quelques souhaits concrets quant à l'évolution de la société sur le plan du droit.

Il défend certes le pluralisme juridique comme instrument conceptuel, mais pense aussi que ce pluralisme permettra, dans la pratique concrète du droit de demain, de faire face à de nombreux problèmes que la conception traditionnelle du «tout-État», de la souveraineté nationale comme alpha et oméga de l'ordre politico-juridique, ne permet plus d'affronter efficacement.

Exemple: l'autonomie juridique des peuples autochtones. «Le plus tôt on aboutira à la problématique du pluralisme juridique, le plus vite on se débarrassera de l'idée de souveraineté juridique exclusive de l'État-nation, et le plus vite on pourra être un peu plus à l'aise avec l'idée d'autonomie juridique des autochtones.»

Autre exemple: les mesures dites de «discrimination positive» envers certaines minorités, notamment dans l'embauchage des fonctionnaires. Là aussi, selon Jean-Guy Belley, le pluralisme juridique — entendu comme pratique concrète et objectif souhaitable — peut venir à la rescousse, en nous apprenant à vivre sans trop de déchirements avec plusieurs logiques contradictoires. Pour le strict tenant des droits individuels, la «discrimination positive» est une aberration. Mais pour Jean-Guy Belley, il y a moyen de faire cohabiter une nouvelle logique juridique basée sur les droits sociaux avec une philosophie fondée sur les droits individuels, sans pour autant fouler aux pieds ces derniers.

«Pierre Elliot Trudeau nous l'a encore dit lors de son intervention référendaire. On a ici la conception dite moderne, issue de la Révolution française. Mais dans la mesure où, comme M. Trudeau, on essaie de toujours tout ramener à une seule logique, on a de la difficulté à affirmer à la fois ce qui nous est commun, à respecter les particularités et à tenir compte des inégalités. Si on était capable, comme on le souhaite dans le cadre du pluralisme juridique, de fonctionner avec plusieurs logiques en même temps, peut-être une part de nos difficultés disparaîtraient-elles...»

C'est cette pluralité des logiques, ennemie du dogmatisme, que Jean-Guy Belley assimile à la pensée post-moderne et entend appliquer au droit contemporain. «Une pensée qui ne cherche pas la cohérence à tout prix, puisque la cohérence totale est une utopie dangereuse.» •

PRIX de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE DE L'ACFAS

Chaque année, depuis 1944, l'Acfas s'associe au milieu des affaires pour décerner des prix à des personnes qui, au Canada, ont apporté une contribution exceptionnelle à la recherche dans le cadre des buts poursuivis par l'Acfas. Ces prix soulignent des percées significatives ou, exceptionnellement, couronnent l'ensemble d'une carrière. Ils sont destinés aux personnes oeuvrant en recherche ou en enseignement, dans le secteur public ou dans l'entreprise privée. Ils comportent chacun une médaille de bronze ou un objet commémoratif et une somme de 2 500 \$.

critères d'attribution et mise en candidature

On peut se procurer un document de mise en candidature, où sont décrits les critères d'attribution, au secrétariat de l'Acfas. Tél.: (514) 849-0045, téléc.: (514) 849-5558.

La date de clôture du concours est le vendredi 15 janvier 1993.

LAURÉATS LAURÉATES DE 1992

PRIX ANDRÉ-LAURENDEAU

Sciences humaines

Ce prix a été créé en 1986 en l'honneur d'André Laurendeau, grand éditorialiste et humaniste. Il est destiné aux personnes oeuvrant en sciences humaines.



François Duchesneau
Vice-recteur à la planification
Faculté des arts et des sciences
Université de Montréal



Vaira Vikis-Freibergs
Professeure titulaire
Département de psychologie
Université de Montréal

PRIX MARCEL-VINCENT

Bell Canada

Sciences sociales

Ce prix a été créé en 1975 en l'honneur de Marcel Vincent, premier président francophone de Bell Canada. Il est destiné aux personnes oeuvrant en sciences sociales. Le prix est financé par la compagnie Bell Canada.

PRIX J.-ARMAND-BOMBARDIER Fondation J.-Armand-Bombardier

Innovation technologique

Ce prix a été créé en 1979 en l'honneur de J.-Armand Bombardier, le plus célèbre des inventeurs québécois, fondateur de la compagnie Bombardier. Il a pour but de reconnaître les contributions à l'innovation technologique qui ont résulté en une commercialisation concrète se distinguant par un succès économique. Le prix est financé par la Fondation J.-Armand-Bombardier.



Serge Gracovetsky
Professeur associé
Département de génie électrique
Université Concordia
Diagnostic Research Inc. et
Spinal Medical Technologies



Claude Hilaire-Marcel
Professeur titulaire
Département des sciences
de la terre, Centre de
recherche en géochimie
isotopique (GEO TOP)

PRIX MICHEL-JURDANT

Hydro-Québec

Sciences de l'environnement

Ce prix a été créé en 1985 en l'honneur de Michel Jurdant. Il récompense des activités de recherche en sciences de l'environnement. Il est destiné aux personnes dont les travaux et le rayonnement scientifiques sont liés aux impacts sociaux concernant la mise en valeur et la protection de l'environnement. Le prix est financé par Hydro-Québec.

PRIX JACQUES-ROUSSEAU

IBM Canada Ltée

Interdisciplinaire

Ce prix a été créé en 1980 en l'honneur de Jacques Rousseau, botaniste, ethnologue et naguère secrétaire de l'Acfas. Il souligne les réalisations scientifiques exceptionnelles de personnes qui ont largement dépassé leur domaine de spécialisation en recherche et qui ont établi des ponts novateurs entre différentes disciplines de manière à mieux exploiter, en les conjuguant, les savoirs. Le prix est financé par la compagnie IBM Canada Ltée.



Ferdinand Bonn
Professeur titulaire
Centre d'applications et
de recherches en
télétection (CARTEL)
Université de Sherbrooke



Gilles Braesard
Professeur titulaire
Département d'informatique
et de recherche
opérationnelle
Université de Montréal

PRIX URGEL-ARCHAMBAULT

Alcan

Sciences physiques, mathématiques et génie

Ce prix a été créé en 1953 en l'honneur d'Urgel Archambault, directeur-fondateur de l'École polytechnique de Montréal. Il est destiné aux personnes oeuvrant en sciences physiques, en mathématiques et en génie. Le prix est financé par la compagnie Alcan.

PRIX LÉO-PARISEAU

Sciences biologiques et sciences de la santé

Ce prix a été créé en 1944 en l'honneur de Léo Pariseau, premier président de l'Acfas. Il est destiné aux personnes oeuvrant en sciences biologiques ou en sciences de la santé.



Paul Jolicoeur
Directeur
Laboratoire de biologie
moléculaire
Institut de recherches
cliniques de Montréal

PRIX DES JARDINS D'EXCELLENCE ÉTUDIANTS-CHERCHEURS Fondation Desjardins

Ces trois prix ont pour but de souligner l'excellence du dossier universitaire de premier cycle et d'encourager les jeunes à poursuivre une carrière de recherche. Chaque prix consiste en une somme de 2 500 \$ octroyée par la Fondation Desjardins.

Ces prix sont attribués à des personnes diplômées de premier cycle, de citoyenneté canadienne, admises dans une institution universitaire reconnue à travers le monde pour poursuivre des études de deuxième cycle. La première année de maîtrise devra être entamée entre septembre 1992 et mai 1993. Le mémoire devra être rédigé en français. Aucune discipline universitaire n'est exclue du champ d'attribution des prix.



Carl-Eric Aubin
Maîtrise en génie
mécanique
École polytechnique
de Montréal



Isabelle Laurion
Maîtrise en biologie
(océanographie)
Université du Québec
à Rimouski

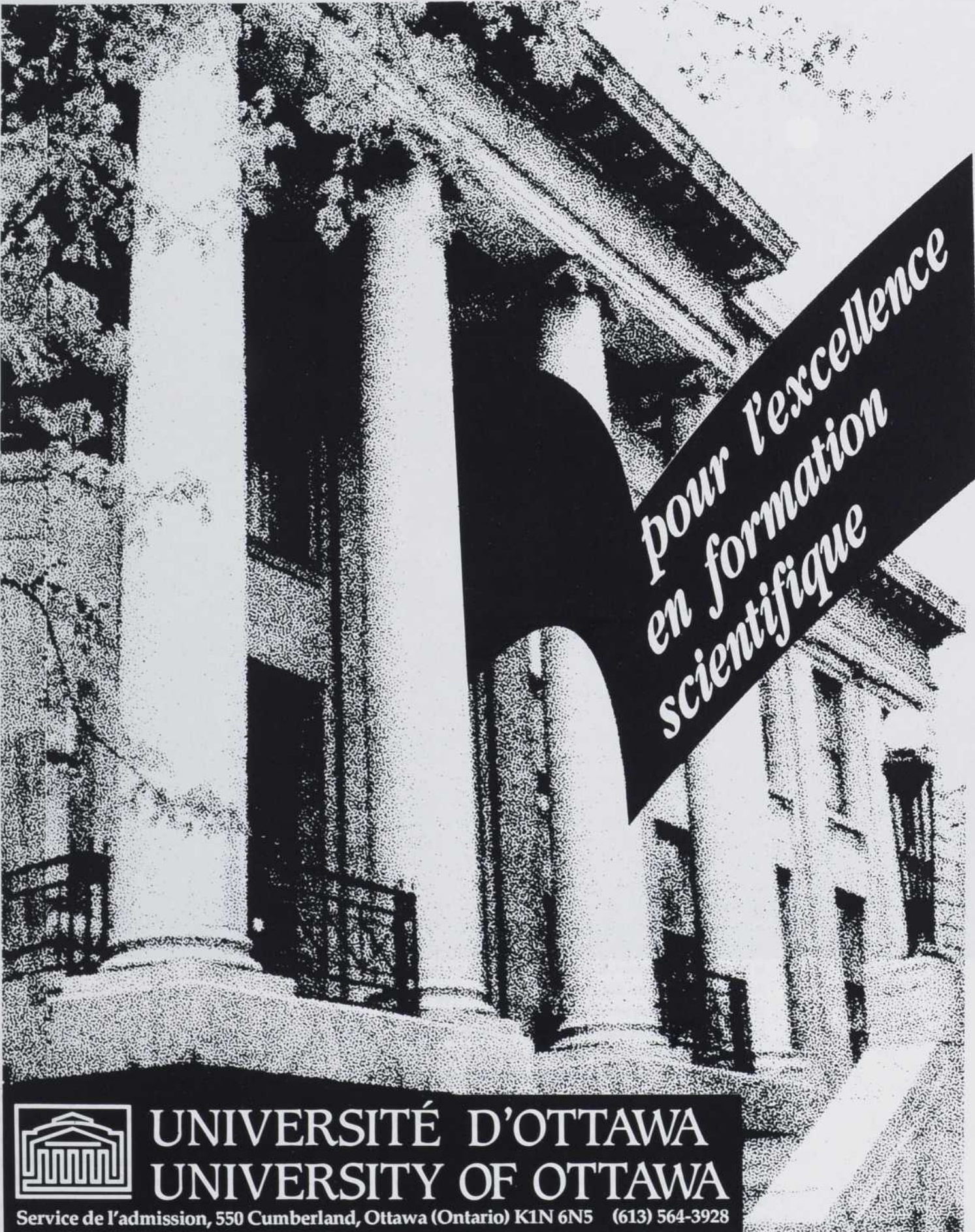


Paul Fortier
Maîtrise en littérature
française
Université Laval



Acfas
425, rue De La Gauchetière Est
Montréal (Québec) H2L 2M7
Tél.: (514) 849-0045
Téléc.: (514) 849-5558

**La date de clôture du concours est
le vendredi 15 janvier 1993.**



*pour l'excellence
en formation
scientifique*



UNIVERSITÉ D'OTTAWA
UNIVERSITY OF OTTAWA

Service de l'admission, 550 Cumberland, Ottawa (Ontario) K1N 6N5 (613) 564-3928

Au clair de la lune

la cosmologie

par Bernard Saladin d'Anglure

LÀ-HAUT, AU-DELÀ DU SOIXANTIÈME DEGRÉ DE LATITUDE NORD, IL ARRIVE QUE FRÈRE-LUNE NE SE COUCHE PAS; LA LUNE, ALORS CIRCUM-POLAIRE, TOURNE ET TOURNE DANS LE CIEL PENDANT PLUSIEURS JOURS. MAIS IL LUI ARRIVE AUSSI, AVEC SŒUR-SOLEIL, DE NE PAS SE LEVER, PROVOQUANT AINSI LA GRANDE NOIRCEUR. ET PUIS, C'EST AU TOUR DE SŒUR-SOLEIL DE NE PLUS SE COUCHER...

AINSI, DU SOLEIL DE MINUIT ESTIVAL À LA PLEINE LUNE DE MIDI HIVERNALE, FRÈRE-LUNE ET SŒUR-SOLEIL FORMENT UN SYSTÈME INDISSOCIABLE QUI NE PEUT ÊTRE IGNORÉ, COMME CELA FUT LONGTEMPS LE CAS, QUAND ON CHERCHE À COMPRENDRE LES MYTHES, LES RITES ET LES CROYANCES DES INUIT.

Les données de l'astronomie arctique, en particulier celles concernant les mouvements apparents des corps célestes, n'ont jamais été véritablement prises en compte par les chercheurs qui se sont intéressés à la vie culturelle, sociale et religieuse des Inuit. On savait pourtant depuis longtemps qu'ils avaient une riche cosmogonie, que leurs mythes traitaient de l'origine du Soleil, de la Lune, des principales constellations du ciel arctique, des aurores boréales, des météorites; que leurs croyances attribuaient des esprits anthropomorphes aux astres, aux grands phénomènes météoriques comme les vents, le brouillard, les éclairs, le tonnerre, et même au cosmos, désigné par le terme *Sila*, dont le sens ambigu a dérouté la plupart des analystes. On savait aussi que l'esprit lunaire jouait un rôle important dans le chamanisme et dans plusieurs rituels, qu'il était reconnu comme le protecteur des orphelins, des femmes battues ou stériles, et le patron des jeunes garçons et des chasseurs malchanceux. On savait enfin que les Inuit découpaient leur année en lunaisons.

Comment expliquer cette lacune, décelable aussi bien dans les observations sur le terrain que dans les interprétations scientifiques, en particulier en ce qui concerne la Lune? Lacune d'autant plus étonnante que le peuple inuit a toujours exercé une grande fascination sur les Occidentaux et suscité, de leur part, de nombreux écrits. Je tenterai ici, dans un premier temps, de répondre à

cette question, puis d'esquisser les grandes lignes de la cosmologie inuit et enfin, de la mettre en rapport avec la cosmologie arctique; ceci à partir des recherches que j'ai conduites depuis près de 40 ans, dans le Québec arctique (Nunavik) d'abord, puis dans les Territoires du Nord-Ouest (Nanavut).

On peut dire, en premier lieu, que les particularités du ciel arctique ne sont pas familières aux habitants de régions tempérées que sont les chercheurs, et que la formation universitaire en sciences humaines ne prépare pas ces derniers à l'observation des corps célestes. On constate, en second lieu, que la plupart des expéditions chez les Inuit sont effectuées entre mars et septembre,



ne circumpolaire ologie des Inuit



période durant laquelle il n'y a pas de nuit véritable et où les observations astronomiques sont difficiles. Pour les recherches qui ont néanmoins lieu l'hiver, quand la nuit est totale, la température est habituellement si froide que l'on peut difficilement se risquer à faire des observations extérieures prolongées. Or, pour voir, à cette période de l'année, des phénomènes comme la circumpolarité lunaire (moment où la Lune reste visible pendant plus de 24 heures), il faut pouvoir étaler les observations sur plusieurs jours.

On remarque également que l'étude des mouvements apparents des astres occupe une place de plus en plus réduite en astronomie, au fur et à mesure que les mou-

vements réels font l'objet d'observations plus poussées. Le ciel profond attire d'ailleurs beaucoup plus les astronomes que ne le font les mouvements apparents de la Lune, lesquels résultent de variables très nombreuses et d'autant plus complexes que cet astre est proche. De toute façon, un préjugé «héliocentrique» prévaut en Occident, avec une idéologie enracinée dans une longue tradition agricole qui valorise le Soleil au détriment de la Lune. Dans les croyances populaires, héritées de la tradition classique, la Lune est source de caprices, de fantasmes, de versatilité et même de folie périodique, souvent associés au genre féminin. Le Soleil est au contraire masculin et source de bienfaits, de puissance et de

bonheur. Rappelons qu'au début de notre ère, Jules César imposa un calendrier solaire (*encadré 1*), dont est issu notre calendrier actuel, afin de supprimer les fluctuations de l'ancien calendrier lunaire du type de ceux qui prévalent encore dans une bonne partie du monde (pays arabes, Chine, etc.). Soulignons enfin que l'électronique, l'électrification et l'urbanisation ont entraîné une désaffection pour l'observation directe du ciel et qu'il y a actuellement, de ce fait, un appauvrissement du savoir astronomique empirique par rapport aux périodes précédentes.

1

LE CALENDRIER SOLAIRE DE JULES CÉSAR

Notre calendrier (grégorien) est directement issu du calendrier julien inauguré le premier janvier de l'an 45 avant notre ère par l'empereur Jules César, puis réformé en 1582 par le pape Grégoire XIII. Désireux de mettre un terme aux dérives du calendrier lunaire de Rome et aux malversations des pontifes romains, qui abusaient de leur droit d'intervention dans le rééquilibrage périodique des mois lunaires, Jules César fit appel à Sosigène, un astronome grec d'Alexandrie, pour établir un calendrier solaire, indépendant de la Lune. Dans l'ancien calendrier, on commençait l'année avec mars, ce qui est à l'origine des noms de *septembre* (septième), *octobre* (huitième), *novembre* (neuvième) et *décembre* (dixième). Le nouveau commença avec janvier. Jules César choisit de donner son nom à l'ancien mois *quintilis* (cinquième), qui devint *juillet* (mois de Julius), un des grands mois de l'année, avec 31 jours. L'empereur Auguste, qui lui succéda, ne voulut pas être en reste et donna le sien au mois suivant, *sextilis* (le sixième), qu'il voulut être aussi un grand mois de 31 jours. On enleva donc un jour à *février*, qui en avait alors 29 les années normales et 30 les années bissextiles, pour le donner à *août*.

Du côté des sciences humaines, si l'on constate de grands progrès théoriques et méthodologiques en ce qui concerne l'étude de la diversité humaine, la spécialisation croissante du savoir a rendu paradoxalement de plus en plus difficile une approche globale des sociétés autochtones, objets traditionnels de l'anthropologie. Or les questions que nous abordons dans le présent article ne peuvent trouver réponse qu'avec une approche holiste de la société inuit, qui elle-même a une conception holiste de son rapport au Monde. Mais quand bien même un anthropologue réussirait à surmonter tous ces obstacles, il constaterait que la mondialisation récente de l'économie, des techniques, de la communication, du « développement », a comme jeté un voile sur ce qui faisait la spécificité de la culture inuit, et condamne le chercheur à reconstituer cette culture, à en faire l'archéologie.

Pour illustrer la difficulté de l'entreprise, je citerai deux exemples d'erreurs d'interprétation relevées chez deux auteurs, Edward H. Weyer et Wendell H. Oswalt, considérés comme les meilleurs analystes, du rapport entre religion et environnement chez les Inuit, pour le premier, et de l'histoire de la découverte des Inuit par les Occidentaux, pour le second. Constatant l'importance

très grande accordée à la Lune dans la religion des Inuit, Weyer croit que ce choix se fait au détriment du Soleil et s'en étonne puisque, dit-il, le Soleil joue un rôle beaucoup plus important que la Lune dans la réalité arctique¹. Or nous verrons plus loin que le Soleil et la Lune forment un couple indissociable tant dans le système des représentations inuit que dans la cosmographie arctique. Quant à Oswalt, il dénonce l'ethnocentrisme des premiers explorateurs, qui croyaient reconnaître un culte solaire dans les salutations au soleil levant faites par les Inuit². Oswalt remet en cause non seulement l'existence

des faits observés, en s'appuyant sur le témoignage de David Crantz — un missionnaire morave du XVIII^e siècle qui voyait dans cette pratique un banal examen des conditions météorologiques —, mais aussi toute interprétation attribuant aux Inuit un culte solaire. Nous verrons également plus loin que lui aussi se trompe dans les deux cas.

SILA, OU L'INTELLIGENCE DU MONDE

Les Inuit de l'Arctique central canadien, notamment ceux d'Igloolik dans les Territoires du Nord-Ouest, désignent le cosmos par le terme *Silarjuaq* (le très grand *Sila*) et son esprit-maître par le terme *Silaap inua* (le maître du *Sila*). Les chamanes désignent ce dernier, quant à eux, par le terme métonymique *Naarjuk* (gros ventre), une allusion à son état de bébé-géant, orphelin et objet de dérision de la part des humains, qui s'éleva dans le ciel où il contrôle le temps.

Le concept de *Sila*, que l'on retrouve dans toute l'aire inuit, ne laisse pas d'intriguer et de diviser linguistes, anthropologues et historiens des religions, en raison de la multitude de sens, en apparence contradictoires, qu'il comporte. Il désigne, en effet, à la fois l'atmosphère, l'ex-

térieur de quelque chose et la raison humaine. S'agit-il du plus important concept du chamanisme inuit, comme le pensent quelques-uns? Ou d'un vestige d'un ancien système de croyance? Ou tout simplement de plusieurs termes homonymes, sans importance sur le plan religieux? J'ai proposé une explication qui renforce la première hypothèse et dont j'exposerai maintenant, brièvement, quelques éléments habituellement considérés comme sans rapport les uns avec les autres mais qui, selon moi, sont comme les morceaux d'un même casse-tête et forment système:

- Les Inuit affirment que l'âme consiste en une miniature de l'individu encapsulée dans une bulle contenant de l'air prélevé dans l'atmosphère du jour de sa naissance. Tout individu né un jour de beau temps (*Silattiavak*) a ainsi le pouvoir de changer le mauvais temps en s'exposant nu à l'air extérieur, pour se faire reconnaître du *Sila*. Toutefois, la bulle est fragile, en particulier chez les jeunes enfants et les femmes, qui peuvent laisser s'échapper l'air et l'âme sous la forme d'éternuements ou de flatulences. Il faut alors réparer aussitôt le dommage par un rituel approprié; dans le cas d'un enfant, on doit siffler doucement, comme on siffle pour appeler les chiens; ainsi l'âme reviendra-t-elle à sa place initiale. Quand une femme éternue ou lâche un vent, elle doit aussitôt dire «*qaq!*» (éclatement) afin d'exorciser le danger de perdre son âme. À la mort, l'âme miniature reprend une taille normale, part dans l'au-delà et l'air retourne dans l'atmosphère. On comprend à travers cet exemple que, du point de vue de l'âme miniaturisée, l'air de la bulle qui l'entoure est à l'extérieur, tout en étant au plus profond de l'individu, et qu'à l'échelle du groupe, le *Sila* est constitué par l'atmosphère. Il n'y a plus contradiction si l'on adopte cette perspective relativiste qui transcende de façon analogique les différences d'échelle, en autant que l'on renonce à un point de vue classique, rationaliste et égocentrique.

- On appelle *Silaat* (enfants du *Sila*), à Igloodik, certains animaux fantastiques, souvent de couleur blanche et de taille hors du commun, qu'il est interdit de tuer sous peine de voir sa propre vie abrégée et le mauvais temps envahir le pays. On prétend qu'ils naissent de gros œufs, sortis de terre, qu'il ne faut pas briser sinon brouillard et pluie se répandent partout. Ce sont des animaux mâles qui ont leurs pendents femelles, lesquels sont de taille plus petite.

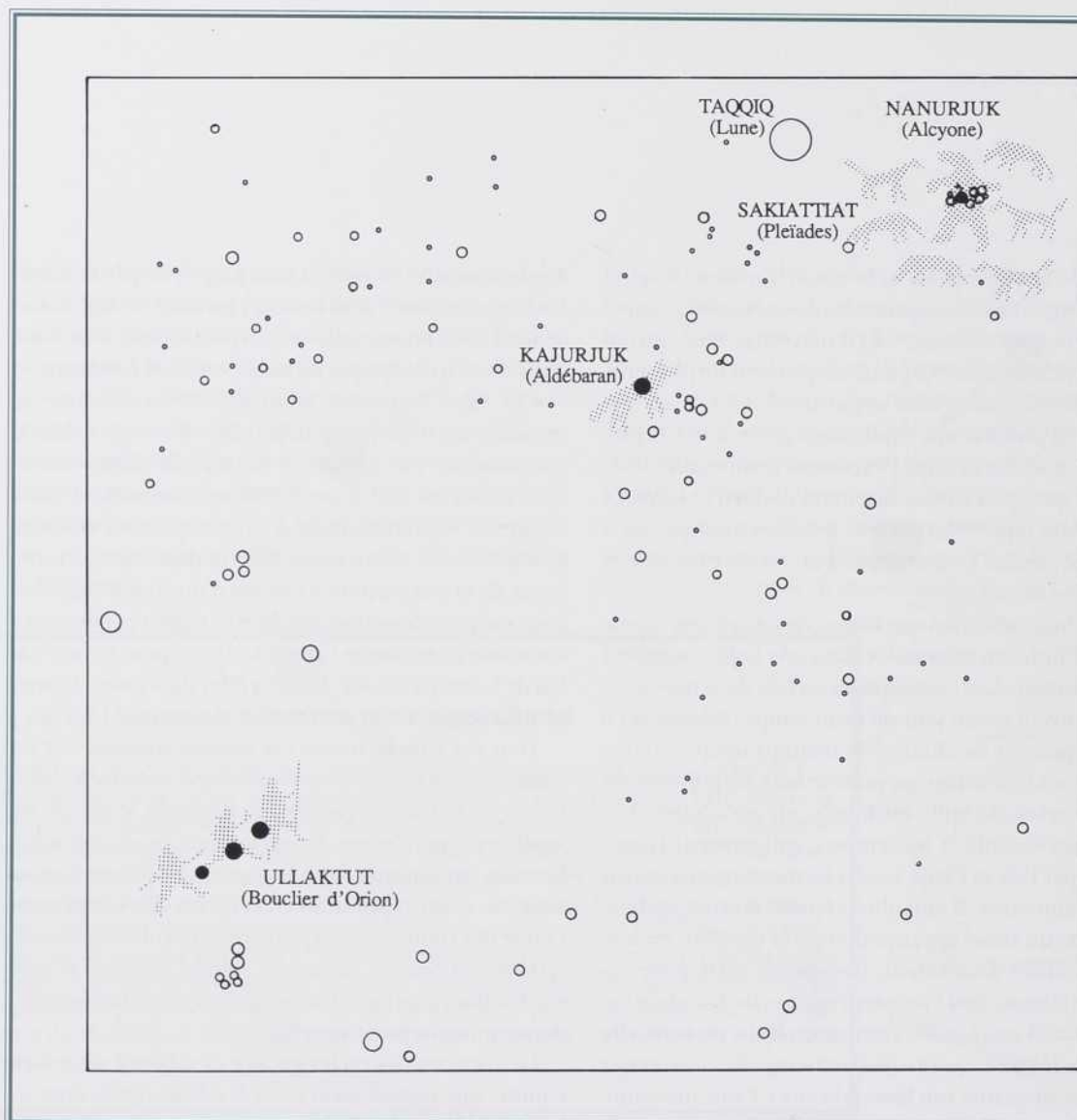
- Le terme *Silaluttuq* (le mauvais *Sila*) est généralement associé à un ciel couvert accompagné de pluie et de vent. Il fallait³ que le chamane intervienne pour faire cesser le vent et la tempête. Il devait relacer la couche défaite du bébé mâle, qui régentait le vent froid et violent

du nord-ouest, et fouetter l'enfant jusqu'à ce qu'il se calme. Le chamane devait aussi boucher les trous de l'iglou surchauffé de la femme céleste, qui présidait au vent doux du sud-est accompagné de neige molle et fondante.

- Le *Sila*, l'Univers, le cosmos, avait un sens, une direction, exprimée par la trajectoire des corps célestes, à commencer par le Soleil et la Lune. De nombreux rituels y faisaient appel: pour dissiper le brouillard; pour inaugurer le premier iglou à l'automne; pour célébrer le soleil levant, assurer aux filles la naissance de nombreux fils et aux garçons la capture d'un abondant gibier; pour satisfaire le défunt mis dans la tombe et permettre à son âme de rejoindre l'au-delà céleste; pour honorer le feu de la lampe à huile, lors des fêtes du solstice d'hiver, et favoriser le retour du Soleil.

Tous ces rituels, toutes ces représentations, ont en commun une référence pneumatique (relative à l'air): l'âme, le vent, les corps célestes, l'au-delà, le climat, les souffles corporels, etc. Ils comportent aussi une signification dynamique, une marque de différenciation sexuelle et un rapport avec la vie. En *Sila* s'exprimait l'unité des contraires, des principes masculin et féminin, terrestre et céleste, lunaire et solaire, hivernal et estival. En *Sila* s'exprimait l'unité de l'ordre et du désordre, dans un mouvement sans fin.

Le décalage des cycles lunaire et solaire était conçu comme une compétition entre les deux luminaires célestes et l'on attendait avec impatience le retour du Soleil, chaque nouvelle année, pour savoir lequel des deux l'avait emporté et influencerait le climat de l'année. Si la Lune l'emportait, l'année serait plus froide et si c'était le Soleil, alors on aurait un climat plus doux. On mettait aussi en compétition, dans le même but, les gens nés l'hiver, sous l'iglou de neige — les *Aqiggit* ou «perdrix des neiges» — avec ceux qui étaient nés l'été, sous la tente de peaux — les *Aggiarjuit* ou «canards à longue queue». Ils s'affrontaient dans des tournois de jeux de force ou d'adresse, dans des chants de dérision, ou encore, dans un jeu de balle collectif où les «perdrix des neiges» devaient pousser la balle le plus loin possible, à l'intérieur des terres, là où était leur habitat, et les «canards à longue queue», le plus loin possible, sur la banquise, vers la mer, leur habitat. Dès qu'apparaissait le «nouveau soleil», tous devaient le regarder avec un sourire paradoxal, en riant du côté droit du visage (la droite est masculine) et en gardant sérieux le côté gauche (la gauche est féminine) pour le provoquer, afin que, furieux, il darde ses rayons contre les humains. Dans l'art pictographique des Yupiit d'Alaska central, une figure triste représente symboliquement la femme et une figure gaie, l'homme.



Sila, c'est le long processus cosmologique de différenciation de la vie humaine qui, partant de l'obscurité primordiale, fit sortir de terre les deux premiers humains, des mâles adultes, puis transforma l'un d'eux en femme afin qu'ils puissent procréer. *Sila*, c'est aussi l'invention mythique de la mort et de la guerre, pour sauver l'humanité — jusqu'alors immortelle — d'une surpopulation devenue un obstacle à sa survie. C'est l'invention du jour, alternant avec la nuit, pour permettre le développement des forces productives; c'est la montée dans le ciel de Frère-Lune poursuivant de ses harcèlements incestueux sa Sœur-Soleil; la montée aussi de nombreux humains ayant enfreint les règles sociales et qui sont devenus des étoiles (*encadré 2*). *Sila*, c'est le concept clé du système de pensée inuit, concept qui rappelle étrangement celui de Logos, dans la tradition héraclitéenne, présocratique, ou celui de Tao dans la pensée chinoise.

LA COSMOGRAPHIE ARCTIQUE LUNI-SOLAIRE

Il faut examiner la cosmographie arctique pour com-

prendre ces représentations et ces pratiques religieuses inuit, pour expliquer comment le chamanisme tire une grande partie de son pouvoir de la Lune et des mouvements célestes, et fonctionne comme une théorie et une pratique de la relativité.

Les Inuit d'Igloolik, à 70° de latitude nord, connaissent bien les variations saisonnières qui affectent la trajectoire solaire et se traduisent par un déplacement alterne, sud-nord et nord-sud, des lieux d'apparition (*nivvuk*) et de disparition (*nipavuk*) du Soleil, sur l'horizon, entre le solstice d'hiver et le solstice d'été (ensoleillement croissant), puis entre le solstice d'été et le solstice d'hiver (ensoleillement décroissant). Ces variations commencent avec le retour par réfraction due à l'atmosphère terrestre du Soleil, le 13 janvier, soit cinq jours avant le retour réel, le 18 janvier. C'est à ce moment-là qu'avaient lieu, d'abord, le rituel du demi-sourire avec la bouche tordue, en direction du Soleil, puis celui de l'extinction des lampes à huile par les enfants et de leur rallumage avec de nouvelles mèches. On disait du Soleil réapparu: «Le Soleil est allumé!». Dans les jours qui

«ULLAKTUT», LA CONSTELLATION INUIT DES CHASSEURS D'OURS

Notre découpage des grandes constellations célestes remonte à la tradition grecque et emprunte beaucoup à la mythologie. Il n'est ni plus scientifique, ni plus vrai que celui effectué par les autres cultures pour leurs constellations. Les Inuit ont leur propre tradition, dont nous présentons ici un exemple: celui des chasseurs d'ours blanc, ou constellation «Ullaktut» (littéralement: les poursuivants à la course, les coureurs). Elle comprend les chasseurs (le bouclier d'Orion), leur vieux chien roux (Aldébaran), l'ours poursuivi (Alcyone des Pléiades) et les chiens qui l'entourent (les Pléiades: Atlas, Maia, Taygeta, Pléione, Électra, Mérope). Selon le mythe inuit, quatre frères aperçurent un ours par une nuit de pleine lune et partirent à sa poursuite en traîneau. Mais la femme de l'un des frères, qui venait de faire une fausse-couche, regarda l'ours, ce qui lui était strictement interdit dans son état. C'est alors que le plus jeune des frères perdit sa moufle et se fit dire par ses frères de retourner sur leurs traces pour la chercher. C'est le seul qui revint au camp, car l'ours, l'attelage de chien lancé à sa poursuite et les trois chasseurs s'élevèrent peu à peu dans le ciel où, depuis ce jour, ils continuent leur poursuite, indiquant dans le ciel hivernal le danger de transgresser les tabous. Cette partie du ciel correspond à la nuit du 20 au 21 décembre 1988, lors de la pleine lune circumpolaire (95 p. cent de luminosité) à 11 heures du soir à Igloolik. Les trois frères sont à environ 18° au-dessus de l'horizon; Kajurjuk, le vieux chien, est plein sud à 37° d'altitude et les Pléiades sont à 44°.

suivaient son retour, on surveillait le passage du Soleil au méridien pour évaluer son premier décollage de l'horizon. Lorsque, en étendant le bras devant soi, l'intervalle entre le Soleil et l'horizon coïncidait avec la largeur du pouce de la moufle, on disait: «Il vole à la hauteur du pouce». C'est durant cette période que le jeu de bilboquet, masculin, était pratiqué afin d'inciter le Soleil à monter plus haut; il remplaçait les jeux de ficelle, féminins, qui, durant la période de nuit totale, étaient destinés à rattraper le Soleil, comme dans un filet, afin qu'il ne disparaisse pas définitivement. Quelques semaines plus tard, lorsqu'on pouvait placer la largeur de la moufle entre l'horizon et le Soleil, on disait: «Il a atteint la moufle!». On était alors en février, à la lunaïson qui porte le nom de «Il vole dans le ciel». Avec l'équinoxe de printemps, le Soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest quand la durée du jour égale celle de la nuit. Les Inuit surveillaient cette date, celle de la «lune des jeunes phoques annelés», qui marque la fin de l'hiver et des principaux tabous hivernaux. Ils la repéraient ainsi: «Lorsqu'on mettait les bras en croix et que le cou-

cher du soleil était dans l'alignement précis du lever, on savait que c'était le temps de faire les lointains voyages de traite chez les commerçants blancs, afin d'être en mesure de revenir au camp au cours du même printemps» (traduction de l'auteur).

La trajectoire solaire augmente ensuite rapidement jusqu'à la mi-mai. Le 19 mai (quelques jours plus tôt avec la réfraction), le Soleil ne se couche plus, mais continue sa course en tournant sans fin dans le ciel autour de l'horizon. C'est la grande période de jour total, celle du soleil de minuit, dont l'apogée est au solstice d'été durant la «lune des œufs» (celle où canards eider et goélands pondent et couvent). Le Soleil recommence à se coucher vers le 23 juillet (quelques jours plus tard, avec la réfraction).

Commence ensuite une lente rétrogradation du lever et du coucher du soleil, du nord vers le sud. La lunaïson «où les bois des caribous (mâles) perdent leur velours», coïncide avec l'équinoxe d'automne (où le jour égale de nouveau la nuit), autre moment clé dans la vie traditionnelle des Inuit, celui des grandes chasses aux caribous destinées à se procurer les peaux nécessaires pour les vêtements d'hiver; celui aussi de l'entrée en vigueur de nombreux tabous. Les jours diminuent rapidement et, à la mi-novembre, le Soleil ne monte plus que d'environ deux degrés au-dessus de l'horizon. Le 26 du même mois (quelques jours plus tard avec la réfraction), le Soleil se couche pour ne plus se lever avant la mi-janvier. Ce fait explique le nom donné à la lunaïson de novembre, «celle où (le Soleil et la Lune) disparaissent tous les deux sous l'horizon». Alors débute la grande période d'obscurité, avec la lunaïson de «la grande noirceur», moment le plus critique de l'année, qui n'est pas sans rappeler l'obscurité primordiale des premiers temps de l'humanité. Le Soleil est absent, les animaux migrateurs sont tous repartis et aucune espèce animale ne s'est encore reproduite. Cette obscurité maximale du solstice d'hiver constitue socialement le temps le plus dramatique de l'année, la plus grande menace pour l'ordre cosmique et pour la survie collective du groupe. Il fallait conjurer cette menace en jouant la naissance du monde, celle de la première humanité, en renouant avec les grandes forces de la nature et de l'univers, pour ramener la vie et la lumière. C'est alors que sous la conduite et l'autorité de chamanes, masqués et travestis, était organisée une redistribution

FIGURE 1
Les fêtes du solstice d'hiver à Arnagquaksaq (Igloolik). Tournois de jeux de force lors de la fête des Tivajut, au solstice d'hiver, dans la région d'Igloolik. Au milieu de l'igloo cérémoniel (Qaggiq), deux hommes sont en train de boxer; au-dessus d'eux, deux femmes s'affrontent dans des jeux d'adresse et d'endurance. On peut



tracer une ligne verticale depuis l'entrée pour distinguer le camp des «perdrix des neiges» (les individus nés l'hiver), qui s'oppose à celui des «canards à longue queue» (les individus nés l'été). En bas du dessin, près de l'entrée, se trouvent les deux chamanes masqués, l'un avec un masque d'homme, un fouet à la main et un long pénis articulé, l'autre avec un masque et des vêtements féminins grotesques. Ce sont eux, les Tivajut, qui vont réapparaître les couples pour une nuit. D'après un dessin original d'Atuat reproduit par J. Blodgett en 1986.

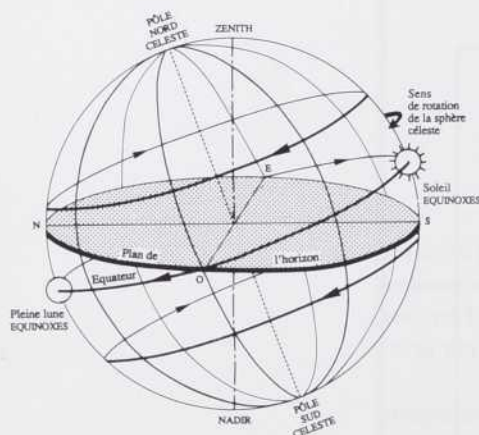


FIGURE 2
Trajectoires apparentes de la Lune et du Soleil aux équinoxes, à 70° de latitude nord

Cette figure représente la sphère céleste, tracée autour du plan de l'horizon terrestre d'Igloolik situé à environ 70° de latitude nord. L'axe céleste (Zenith-Nadir), soit la perpendiculaire au plan de l'horizon, est décalé de 20° par rapport à celui du pôle Nord (90° de latitude du pôle Nord, moins 70° de latitude d'Igloolik).

Aux équinoxes, pleine lune et Soleil sont sur la même trajectoire apparente, avec 12 heures de décalage environ. Quand le Soleil se couche à l'ouest, la pleine lune se lève à l'est. Lorsque le Soleil est à son altitude positive maximale, en passant par le méridien sud, vers midi, la pleine lune est à son altitude négative maximale, en passant sous l'horizon, au méridien nord.

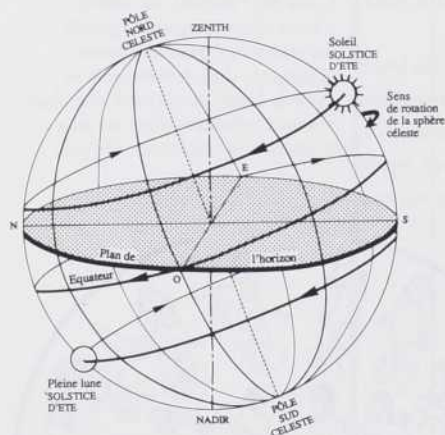


FIGURE 3
Trajectoires apparentes de la Lune et du Soleil au solstice d'été, à 70° de latitude nord

Au solstice d'été, la trajectoire du Soleil est en permanence au-dessus du plan de l'horizon. Le Soleil atteint son altitude minimale positive en passant au méridien nord (vers minuit) et son altitude maximale positive en passant au méridien sud (vers midi). La trajectoire de la pleine lune, à l'inverse, est en permanence au-dessous du plan de l'horizon. La pleine lune atteint son altitude minimale négative en passant au méridien sud (vers minuit) et son altitude maximale négative, en passant par le méridien nord (vers midi). Elle est donc totalement invisible durant cette période de l'année.

FIGURE 4
Trajectoires apparentes de la Lune et du Soleil au solstice d'hiver, à 70° de latitude nord

Au solstice d'hiver, la trajectoire du Soleil est en permanence sous le plan de l'horizon. Le Soleil n'est donc jamais visible, avec une altitude maximale négative en passant par le méridien nord (vers minuit) et une altitude minimale négative en passant par le méridien sud (vers midi). C'est à ce dernier moment que le ciel se colore en rose pendant un certain temps, avant de retomber dans la pénombre.

La pleine lune, par contre, est circumpolaire, c'est-à-dire que sa trajectoire est située en permanence au-dessus de l'horizon. La Lune tourne donc continuellement dans le ciel, atteignant une altitude positive minimale en passant par le méridien nord (vers midi) et une altitude positive maximale en passant par le méridien sud (vers minuit). C'est à cette heure qu'elle diffuse sa plus grande clarté, ce dont les Inuit ont bien conscience, puisqu'ils chassent parfois le phoque, à minuit, au clair de lune, ou partent alors en voyage, ou encore, vont relever leurs trappes.

générale de la nourriture et des conjoints, pour une nuit, après que les adultes nés l'été eurent affronté dans les tournois ceux qui étaient nés l'hiver (figure 1). Cette fête était destinée à exorciser les forces négatives menaçant la reproduction sociale du groupe.

Les Inuit repéraient le solstice d'hiver avec les étoiles, en particulier la constellation inuit d'*Akattujuuk*, formée de Betelgeuse (alpha d'Orion) et de Bellatrix (gamma d'Orion). Son apparition en fin d'après-midi, à l'est, indiquait que la faible clarté observée à midi vers le sud allait maintenant augmenter, annonçant le retour progressif du Soleil. Quelques jours plus tard apparaissaient au petit matin deux autres étoiles à l'horizon est, les *Aajjuuk* — Altaïr (alpha d'Aquila) et Tarazed (gamma d'Aquila) —, signe que, la clarté du jour augmentant, la chasse au phoque barbu pourrait bientôt recommencer.

DU SOLEIL DE MINUIT À LA PLEINE LUNE DE MIDI

On a tendance à privilégier à tort, pour l'Arctique, la trajectoire solaire au détriment de celle de la Lune. Or l'astronomie démontre que les deux sont étroitement liées. S'il y a un soleil de minuit, au solstice d'été, il y a une pleine lune de midi, au solstice d'hiver. Aux équinoxes, pleine lune et Soleil sont sur la même trajectoire apparente, avec 12 heures de décalage — comme il ressort de la figure 2, qui représente la sphère céleste, tracée autour du plan de l'horizon à Igloolik (environ 70° de latitude nord), avec un axe céleste décalé de 20° (90°, latitude du pôle Nord; moins 70°, latitude d'Igloolik) par rapport à celui du plan de l'horizon. Quand le Soleil se couche à l'ouest, la pleine lune se lève à l'est. Quand le Soleil est à son altitude positive maximale, vers midi, la pleine lune est à son altitude négative maximale, en passant sous l'horizon, au méridien nord. Au solstice d'été (figure 3), la trajectoire du Soleil est en permanence au-dessus du plan de l'horizon. La pleine lune, à l'inverse, est en permanence au-dessous du plan de l'horizon; elle est donc totalement invisible durant cette période de l'année. Au solstice d'hiver (figure 4), les trajectoires du Soleil et de la Lune sont inversées par rapport aux précédentes. C'est le Soleil qui n'est maintenant plus visible. La pleine lune, par contre, a une trajectoire située en permanence au-dessus de l'horizon et tourne continuellement dans le ciel, atteignant une altitude positive minimale en passant par le méridien nord (vers midi) et une altitude positive maximale en passant par le méridien sud (vers minuit). C'est à cette heure qu'elle diffuse sa plus grande clarté et les Inuit en ont bien conscience, eux qui chassent parfois le phoque, à minuit, au clair de lune, ou partent alors en voyage, ou encore, vont relever leurs trappes. Les séances chamaniques, avec envol du chamane vers la Lune (figure 5), avaient également lieu lors de ces pleines lunes hivernales. Il est tentant de rapprocher cette inversion des trajectoires solaire et lunaire — d'un solstice à l'autre — de la croyance inuit selon laquelle les saisons sont inversées dans le monde inférieur. Franz Boas⁵ écrit, en effet, à propos des



FIGURE 5

Séance de vol chamanique dans la région d'Igloolik

C'est lors des pleines lunes hivernales, en particulier celles qui étaient proches du solstice d'hiver, qu'avaient lieu les séances chamaniques avec vol du chamane vers la Lune.

Le chamane s'apprête ici à effectuer un vol chamanique dans le ciel, soit pour se rendre chez l'esprit de la Lune, soit pour aller en visite au pays des morts. Durant ce type de séance, il se fait ligoter par ses aides afin de permettre à son âme de s'échapper du corps, de s'élever dans les airs et de voyager dans l'au-delà. Quand la séance commence, on isole le chamane avec un rideau de peau; tout au long du voyage, on entendra ses discussions avec l'esprit de la Lune ou avec les morts et son récit, d'une voix très lointaine, de tout ce qu'il voit. Au retour de l'âme, le chamane se retrouve toujours libéré, de par son pouvoir chamanique, des liens qui l'entraient. Photo prise par le capitaine George Comer (entre 1897 et 1905) à Cap Fullerton, sur la côte est de la baie d'Hudson, au sud d'Igloolik. Offerte par le Mystic Seaport Museum.

Inuit de Baffin et de la baie d'Hudson: «Chaque automne et chaque printemps, la terre se retourne. L'hiver se trouve sur le côté inférieur. C'est pour cette raison que les saisons à Allipaaq (monde inférieur) sont l'inverse de ce qu'elles sont ici» (traduction de l'auteur). N'aurait-on pas, avec cette croyance, la traduction exacte, dans le registre du symbolique, d'une expérience empirique de l'inversion des trajectoires luni-solaires décrites plus haut?

LE DUALISME SAISONNIER

Le rapport de symétrie inverse, mis à jour à propos du Soleil et de la pleine lune, existe en fait à toutes les phases de la Lune et s'exprime dans le cycle annuel de la culmination lunaire, cycle où les phases culminantes de la Lune varient en sens inverse de l'éclairement solaire. Il ressort de l'examen de la figure 6 qu'un véritable dualisme saisonnier caractérise l'éclairement luni-solaire. En effet, l'axe des équinoxes sépare l'année en deux grandes périodes de six mois chacune; dans la première, le jour excède la nuit et le Soleil domine la Lune (les phases culminantes de la Lune sont la nouvelle lune, le premier et le dernier croissant). Dans la deuxième période, au contraire, la nuit excède le jour et la Lune domine le Soleil (les phases culminantes de la Lune sont la pleine lune et les lunes gibbeuses, croissante et décroissante). Il y a là le même dualisme luni-solaire que dans la cosmologie, dans les représentations et dans

les rites affectant les corps célestes, où la Lune est associée au froid, à la nuit et à l'hiver, et le Soleil à la chaleur et à l'éclairement ininterrompu de l'été.

Cette conclusion, très simple en apparence, résulte cependant d'un long et difficile cheminement, de l'aide et des conseils de plusieurs astronomes⁶ et du recours à l'informatique. J'en décrirai maintenant les principales étapes. Alors que j'étudiais le chamanisme inuit et la participation des chamanes aux rituels Tivajuut des fêtes du solstice d'hiver, je voulus en savoir plus sur les phases de la Lune et la trajectoire lunaire à cette époque de l'année. Plusieurs sources indiquaient, en effet, une grande activité chamanique lors des pleines lunes hivernales. C'est alors que fin 1988, j'entendis parler d'un nouveau programme d'astronomie⁷, de type planétarium, pour MacIntosh. Avec ce programme, je pus faire apparaître, à l'écran de mon ordinateur, le ciel d'Igloolik en mouvement, à n'importe quel azimut et à n'importe quelle

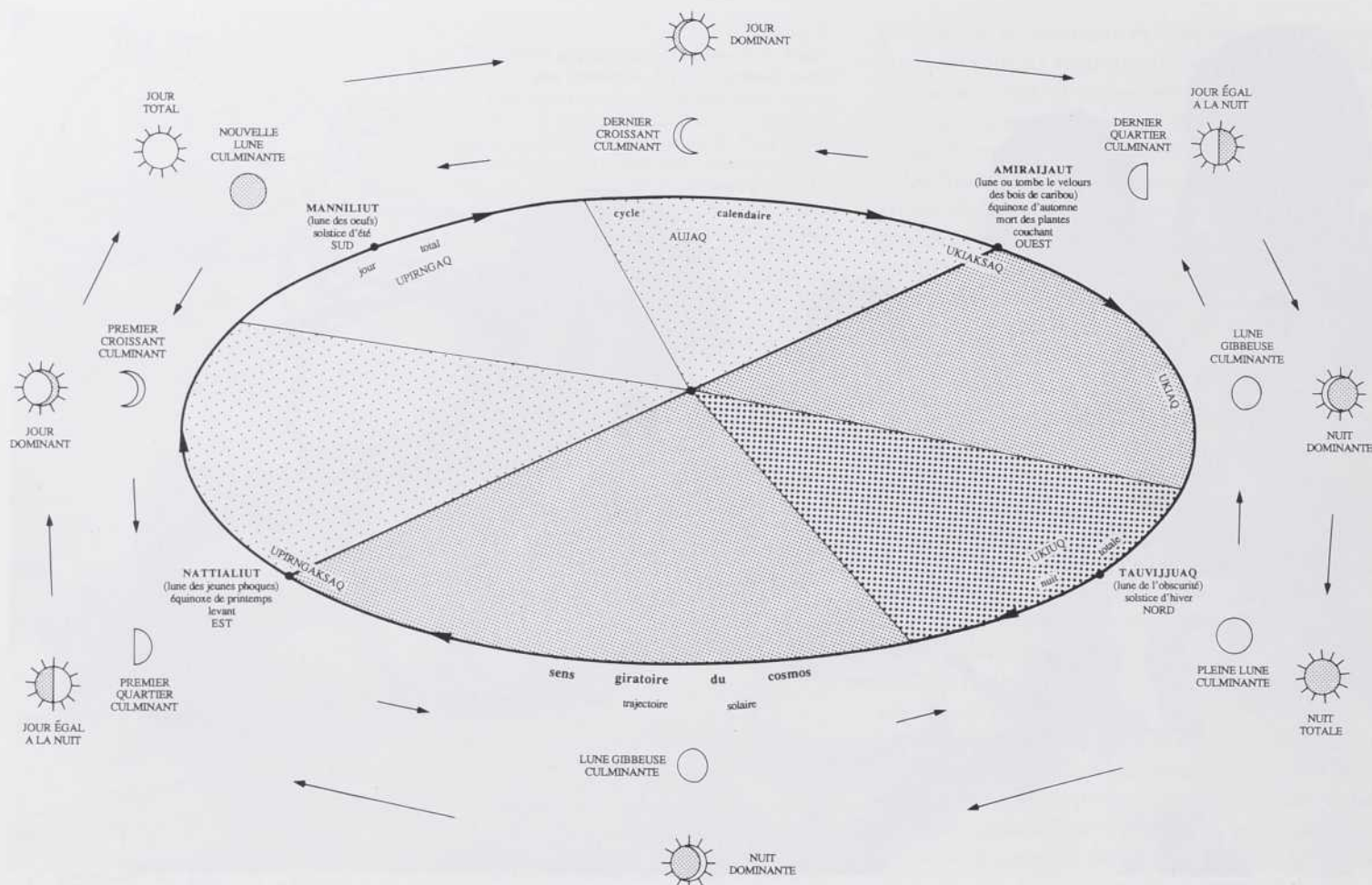


FIGURE 6

Variations saisonnières de l'éclairement luni-solaire à Igloolik

Comme le montre cette figure, un véritable dualisme saisonnier caractérise l'éclairement luni-solaire. La période (mi-mai, fin de juillet: upirngaq) où l'ensoleillement journalier est maximal (24 heures sur 24) correspond à la culmination d'une nouvelle lune sous le plan de l'horizon, donc invisible (lune en gris). Cette période est représentée, dans le plan circulaire, par une zone blanche. Les périodes où l'ensoleillement représente en moyenne les trois quarts (18 heures sur 24) du nyctémère (tranche de 24 heures) sont celles allant de la fin de juillet à la mi-septembre (aujaq) et du début d'avril à la mi-mai. Elles sont représentées par le grisé le plus léger. Ces périodes voient la culmination, respectivement, du dernier et du premier croissant lunaire (25 p. cent de l'éclairement lunaire).

Toujours avec la même dualité luni-solaire, les périodes allant de la mi-octobre à la fin de novembre (ukiaq) et de la mi-janvier au début de mars (ukiaq) correspondent à un ensoleillement journalier de 6 heures sur 24, alors que culmine la lune gibbeuse, respectivement décroissante et croissante (75 p. cent d'éclairement lunaire).

Ces périodes sont représentées par un grisé plus foncé.

Finalement, le grisé le plus foncé correspond à la période du solstice d'hiver (tauvijiuaq) allant de la fin de novembre à la mi-janvier. Durant cette période, le Soleil ne se montre jamais au-dessus de l'horizon et c'est la pleine lune qui culmine avec 100 p. cent d'éclairement lunaire.

date, dans le passé ou le futur. Je commençai donc à rechercher les heures de levers et de couchers de la lune ainsi que les trajectoires de la pleine lune autour du solstice d'hiver (figure 7). Le programme montra qu'en date du 19 décembre 1988, la Lune (alors dans sa phase gibbeuse croissante, avec 85 p. cent de luminosité) se leva à 10 h 44 le matin sur l'horizon nord (azimut 22°), mais à ma grande surprise, il n'y eut pas de coucher lunaire ce jour-là, ni les jours suivants, et ceci, pendant sept jours. La Lune tournait dans le ciel, dans une course prolongée qui s'acheva le 26 décembre; elle était alors dans sa phase gibbeuse décroissante (avec 80 p. cent de luminosité). Poursuivant mon investigation, je découvris que pendant les sept jours suivants, elle se leva et se coucha de nouveau pour disparaître le 2 janvier, dans sa phase de dernier croissant (avec 28 p. cent de luminosité), pendant sept jours, sous l'horizon. Elle réapparut le 9 janvier, sous forme d'un mince croissant (5 p. cent de luminosité) à l'horizon sud. Je sus quelques mois plus tard, lors

d'une enquête sur le terrain à Igloolik, que le retour de la Lune le 9 janvier avait marqué la victoire de la Lune sur le Soleil, entraînant, au dire des Inuit, un hiver plus froid qu'à l'accoutumée. Le Soleil ne devait en effet réapparaître très fugitivement que le 13 janvier. En raison de la réfraction, on apercevait ce jour-là, à midi, sur le méridien sud, une partie du disque solaire pointant pendant quelques minutes sur l'horizon (cinq jours avant son retour réel). Quand le Soleil revenait, alors que la vieille lune du solstice d'hiver était encore en décroissance ou que le premier croissant de la lune suivante n'était pas encore visible, le diagnostic était inversé, avec un hiver plus doux. Le 15 janvier 1989, la Lune reprit de nouveau une course circumpolaire de sept jours, amorçant un nouveau cycle synodique.

Le programme montrait bien qu'à la culmination lunaire positive qui se traduisait, dans l'exemple précédent,

par une pleine lune circumpolaire (*trait plein gras sur la figure 8*) — c'est-à-dire une lune qui reste visible pendant 24 heures ou plus, dans le ciel —, correspondait une culmination négative, symétrique et inverse, quand la Lune restait sous l'horizon pendant 24 heures ou plus. Cette double culmination si spectaculaire au moment du solstice d'hiver en raison de l'absence totale de soleil, existe aussi aux autres saisons, quand culminent les autres phases lunaires. On remarquera également la rétrogradation des jours et des phases de culmination lunaire au fur et à mesure que l'on progresse dans le temps saisonnier.

UN CYCLE LUNAIRE DE 18 ANS

En continuant mon exploration astronomique du ciel d'Igloolik, cette fois en remontant le temps, je découvris une autre variable dans la culmination lunaire, méconnue, semble-t-il, par les anthropologues : le cycle de 18 ans et demi et ses variations, c'est-à-dire la durée que met le plan de l'orbite lunaire pour tourner sur lui-même, rotation que les astronomes dénomment la « précession lunaire⁸ ». Ce cycle montre que la culmination, pour une même phase de la Lune, à une même période de l'année, varie d'une année à l'autre. La variation résulte de l'inclinaison, d'environ 5°, du plan de l'orbite lunaire sur celui de l'écliptique (plan de l'orbite terrestre dans la sphère céleste), qui, lui-même, a une inclinaison d'environ 23° par rapport au plan de l'équateur terrestre. La déclinaison passe donc par un maximum extrême lorsque l'inclinaison lunaire s'ajoute à l'inclinaison terrestre, soit $5^\circ + 23^\circ = 28^\circ$, et par un minimum extrême lorsqu'elle en est soustraite, soit $23^\circ - 5^\circ = 18^\circ$, ce qui fait une variation possible d'environ 10°. Ce phénomène permet de comprendre pourquoi, lors de sa déclinaison maximale extrême, la Lune devient circumpolaire à partir de la latitude 61,43° nord, soit 90° (latitude du pôle Nord) - 28° (et quelques minutes) (culmination lumineuse maximale). Il explique aussi pourquoi, lors de sa déclinaison minimale extrême, elle n'est circumpolaire qu'au-delà de la latitude 71,69° nord (70,5° nord environ si l'on tient compte de la réfraction), soit $90^\circ - 18^\circ$ (et quelques minutes). Pour résumer donc, aux latitudes inférieures à 61,43° nord (60,5° nord environ, avec la réfraction), la Lune n'est jamais circumpolaire et aux latitudes supérieures à 71,69° nord (70,5° nord avec la réfraction), elle l'est toujours. Entre ces deux latitudes — où se situe l'aire habitée par la grande majorité des groupes inuit —, la circumpolarité lunaire est épisodique et augmente proportionnellement avec la latitude (*figure 9*). C'est le cas de la région d'Igloolik située autour du 69,23° nord, qui constitue donc un lieu idéal pour l'étude de la circumpolarité lunaire.

Par ailleurs, et compte tenu du fait que les nœuds d'intersection de l'orbite lunaire sur l'écliptique subissent une rétrogradation qui parcourt l'orbite lunaire en 18 ans et demi, il faut neuf ans et trois mois pour que la déclinaison lunaire passe de son maximum à son minimum, et inversement. On constate donc, pour Igloolik, que la Lune devient circumpolaire environ six ans avant

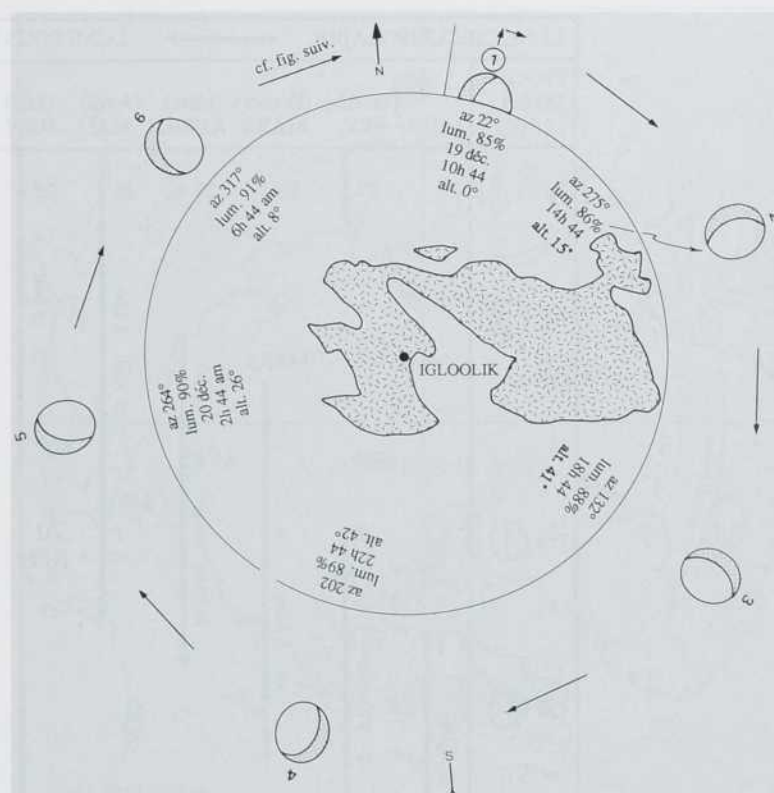
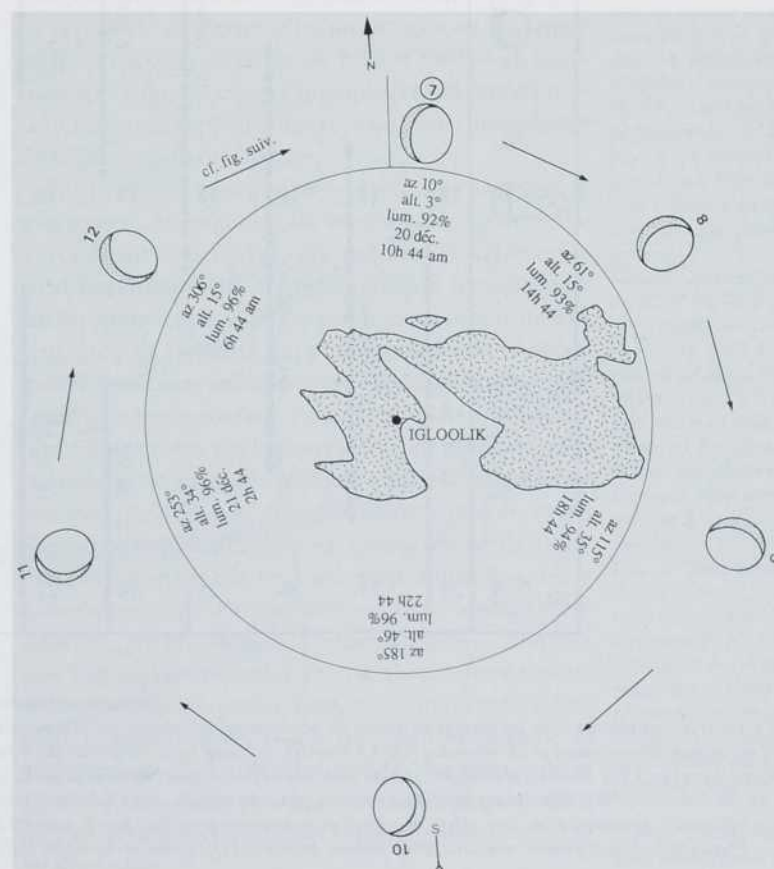


FIGURE 7

Simulation de la Lune circumpolaire à Igloolik en décembre 1988

Ces deux schémas illustrent les mouvements apparents de la Lune à Igloolik, au cours des deux premiers jours de sa course circumpolaire de sept jours, entre son lever, le 19 décembre 1988 (à 10 h 44 du matin, azimut nord-est 22°, à zéro degré de latitude sur l'horizon, alors qu'elle était dans sa phase gibbeuse croissante à 85 p. cent de luminosité) et son coucher, le 26 décembre. Chaque schéma représente un nyctémère (tranche de 24 heures) et un tour presque complet de la Lune autour de l'horizon.



PHASES DE LA LUNE	LUNE CIRCUMPOLAIRE: ———> LUNE SOUS L'HORIZON: - - - - -> POUR 24 HRS. OU PLUS											
	(Janvier) JANV.	(Février) FEV.	(Mars) MARS	(Avril) AVRIL	(Mai) MAI	(Juin) JUIL.	(Juillet) AOÛT	(Août) SEPT.	(Sept.) OCT.	(Oct.) NOV.	(Nov.) DEC.	(Dec.) DEC.
PC		27	26	27	26	25	23	23	21	20	19	18
PQ	4	2	4	2	1	31	29	29	28	27	26	25
GC	6 - 12 Janvier	2 - 9 Février	1er - 8 Mars	29 Mars - 4 Avril	25 Avril - 2 Mai	22 - 29 Mai	18 - 25 Juin	25 Août - 2 Sept.	22 - 29 Septembre	19 - 26 Octobre	15 - 23 Novembre	13 - 20 Déc.
PL	11	9	11	10	9	8	8	6	5	4	2	31
GD				10 - 19 Avril	8 - 16 Mai	4 - 13 Juin	1er - 10 Juillet	29 Juil. - 5 Août				
DQ	18	17	18	18	17	16	15	13	11	11	9	9
DC	19 - 27 Janvier	16 - 23 Février	15 - 24 Mars		22 - 29 Mai	18 - 25 Juin	15 - 22 Juillet	12 - 19 Août	8 - 15 Sept.	6 - 12 Octobre	2 - 8 Novembre	30 Nov. - 6 Dec.
NL	26	25	26	25	24	22	22	20	19	18	17	17

FIGURE 8

Variations saisonnières de la culmination lunaire positive et négative à Igloolik en 1990

On constate qu'il y a une rétrogradation dans les jours et les phases de culmination lunaire au fur et à mesure que l'on progresse dans le temps saisonnier. Lors de l'absence totale du Soleil autour du solstice d'hiver (entre le 28 novembre et le 13 janvier), la pleine lune, en culmination positive pendant environ sept jours (soit du 6 au 12 janvier 1990 ou du 27 décembre 1990 au 2 janvier 1991 dans notre exemple), assure toute seule l'éclaircissement céleste disponible. Mais elle est aussi suivie ou précédée par une culmination négative (par exemple, du 13 au 20 décembre 1990), soit durant huit jours environ, pendant lesquels, sans Soleil ni Lune, règne l'obscurité la plus totale. C'est alors que certaines constellations, comme les Pléiades (Sakiattiat), prenaient toute leur valeur de repères astronomiques pour indiquer le moment du nyctémère (tranche de 24 heures) et permettre l'orientation spatiale.

Phases de la Lune: premier croissant (PC); premier quartier (PQ); gibbeuse croissante (GC); pleine lune (PL); gibbeuse décroissante (GD); dernier quartier (DQ); dernier croissant (DC) et nouvelle lune (NL).

sa déclinaison maximale; que cette circumpolarité augmente de un à huit jours jusqu'à cette date, et qu'elle décroît ensuite pendant six ans. Durant les trois années qui précèdent et les trois qui suivent sa déclinaison minimale, la Lune n'est plus circumpolaire. Sans être en mesure de calculer ces différences, les Inuit ont conscience de ce phénomène, et surtout de l'influence de la latitude sur la culmination lunaire. Ils l'expriment en disant que plus on monte vers le Nord, plus l'obscurité hivernale est longue, et plus la Lune est utile pour s'éclairer, à la chasse ou en voyage.

UN PHÉNOMÈNE INOBSERVÉ

Une fois mis à jour ce cycle pluriannuel et sa logique, il était tentant de vérifier à quels moments du cycle avaient eu lieu les hivernages, dans l'Arctique, des principaux observateurs de la vie inuit, ceux sur les écrits desquels reposent les connaissances anthropologiques actuelles. Grâce à l'aide de l'Observatoire de Paris⁹, j'ai pu obtenir des données concernant les variations de la déclinaison et de la circumpolarité lunaires, pour la région d'Igloolik, pendant une période de deux siècles, soit 11 cycles (1793-1997), en suivant la chronologie des expéditions arctiques dans la région d'Igloolik ou dans les régions voisines lorsqu'elles comportaient des observations anthropologiques sur le rapport des Inuit avec leur environnement. Je retins aussi quelques importantes expéditions effectuées dans des régions plus éloignées, mais à des latitudes comparables ou plus élevées — le critère de sélection étant que l'expédition ait passé au moins un hiver, ou un solstice d'hiver, dans l'Arctique inuit, à une latitude d'au moins 61° nord. On constate ainsi que la très grande majorité des expéditions scientifiques ont été effectuées durant les périodes de déclinaison minimale extrême du cycle lunaire (figure 10). Parmi les rares expéditions effectuées lors de la déclinaison lunaire maximale extrême, citons: celles de Parry et Lyon (1821-1823, région d'Igloolik), de Beuchat (mort en 1913, au large des côtes alaskiennes, après avoir été certainement témoin d'une lune circumpolaire), de Stefanson et Jenness (1910, 1913-1916), celle de Malaurie, effectuée l'année même d'une déclinaison lunaire maximale extrême (1950) à une latitude où la circumpolarité de la pleine lune dure près de 14 jours, et enfin celle de Le Mouél (1967-1968, à Naujât, au Groenland, 72° nord). Beuchat est mort sur la glace et ses notes d'observation ont été perdues. Mais comment expliquer que Stefanson, Jenness et Malaurie, qui avaient une solide formation scientifique en anthropologie ou en géographie, n'aient pas été sensibles à ces mouvements lunaires présents sous leurs yeux? Le Mouél men-

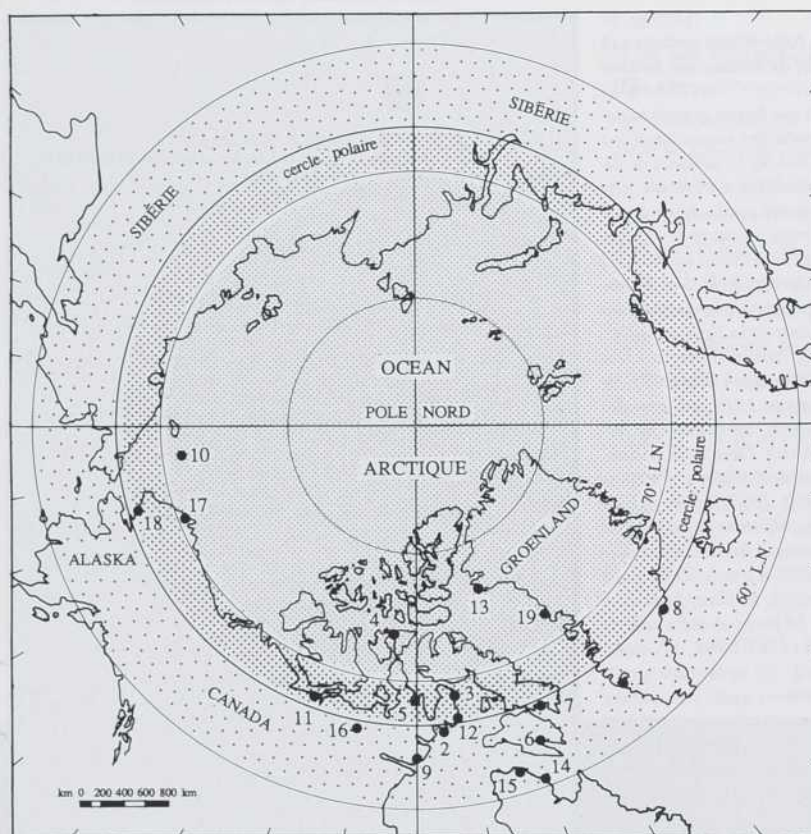


FIGURE 9
Éclairage luni-solaire arctique,
à la pleine lune du solstice d'hiver

Zone du haut-Arctique,
du 70,5° de latitude nord au pôle Nord (90° pôle Nord). On y observe une circumpolarité lunaire totale, pendant toute la durée du cycle de 18 ans et demi, avec une durée maximale (de 8 à 14 nyctémères d'affilée) et une nuit polaire maximale (de 45 à 180 jours). On aura à midi une pleine lune très brillante sur l'horizon, plein nord, et une très faible lueur orangée dans le ciel, plein sud — sauf dans la région inhabitée du pôle Nord, où toutes les directions indiquent le sud.

Zone du moyen-Arctique,
du 65,5° au 70,5° de latitude nord. On y observe une circumpolarité lunaire dominante (de 6 à 12 années pendant le cycle de 18 ans et demi), de durée moyenne (de 1 à 8 nyctémères d'affilée) avec une nuit polaire prolongée (de 1 à 45 jours). On aura à midi au solstice d'hiver une pleine lune brillante sur l'horizon, plein nord, et une faible lueur orangée dans le ciel, plein sud.

Zone subarctique,
du 60,5° au 65,5° de latitude nord. On y observe une circumpolarité lunaire occasionnelle (de 1 à 6 années pendant le cycle de 18 ans et demi), de durée minimale (de 1 à 4 nyctémères), sans nuit polaire totale. On aura à midi, au solstice d'hiver, une pleine lune pâle sur l'horizon, plein nord, avec un soleil plein sud, plus haut dans le ciel.

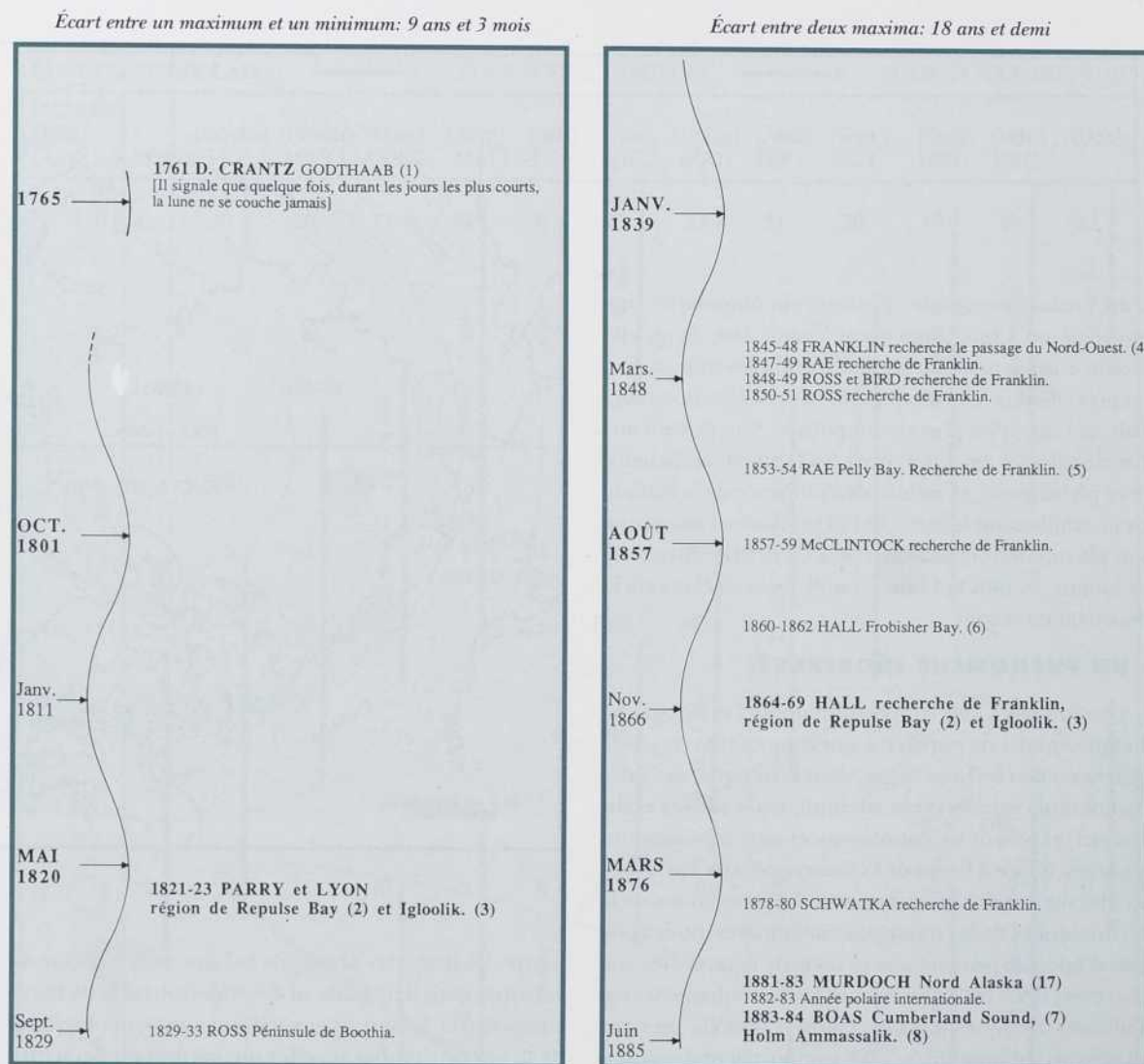
• Lieux d'hivernage des expéditions numérotées à la figure 10.

tionne les dates des phases de la Lune et la visibilité de cet astre, mais il ne parle ni des trajectoires, ni de la circumpolarité. Quant aux expéditions anthropologiques de la période moderne, elles ont surtout eu lieu entre les deux maxima extrêmes de 1950 et 1969 — en particulier en ce qui concerne l'Arctique central canadien — ce qui pourrait expliquer dans ces cas la méconnaissance de la circumpolarité lunaire.

Pour ma part, mes premiers hivernages arctiques se sont passés à des latitudes plus méridionales. Le troisième a cependant eu lieu à Igloolik une année de circumpolarité importante (1971), mais comme je n'étais pas au fait du phénomène, je ne l'ai pas étudié. L'ironie du sort veut que j'aie rapporté des photographies de la pleine lune de midi, sans savoir alors qu'elle était circumpolaire (photo de la page couverture). Ce n'est qu'après avoir découvert le phénomène par l'informatique, en 1988, que je l'ai étudié et photographié sur place, en toute connaissance de cause (figure 11). Et dire que pendant plus de 30 ans d'enquêtes ethnographiques, j'avais réalisé de nombreuses entrevues sur l'espace-temps inuit, le système calendaire et les mouvements des corps célestes! J'ajouterais que, par un pur hasard, mes recherches, commencées à Igloolik en décembre 1971, m'y ont ramené chaque année jusqu'en décembre 1990, couvrant un cycle calendaire lunaire complet (Cycle de Méton de près de 19 ans) (encadré 3). En décembre 1990, les phases de la Lune tombaient exactement aux mêmes dates qu'en 1971, avec deux pleines lunes dans le même mois, le 1^{er} et le 29 décembre.

FIGURE 10
Expéditions arctiques et
cycles de déclinaison lunaire
(1793-1888)

On constate que la très grande majorité des expéditions scientifiques ont été effectuées durant les périodes de déclinaison minimale extrême du cycle lunaire représenté sur la figure par le milieu des parties concaves de la ligne ondulée. Parmi les rares expéditions effectuées lors de la déclinaison lunaire maximale extrême (milieu des parties convexes de la ligne ondulée), citons: celles de Parry et Lyon (1821-1823, région d'Igloolik), de Beuchat (mort en 1913, au large des côtes alaskiennes, après avoir été certainement témoin d'une lune circumpolaire), de Stefanson et Jenness (1910, 1913-1916), celle de Malaurie, effectuée l'année même d'une déclinaison lunaire maximale extrême (1950) à une latitude où la circumpolarité de la pleine lune dure près de 14 jours, et enfin celle de Le Mouél (1967-1968, à Nauyas, au Groenland, 72° de latitude nord). Les expéditions ayant recueilli des données importantes sur le rapport Inuit-environnement lors d'une période de solstice d'hiver au moins, sont indiquées en caractères gras.



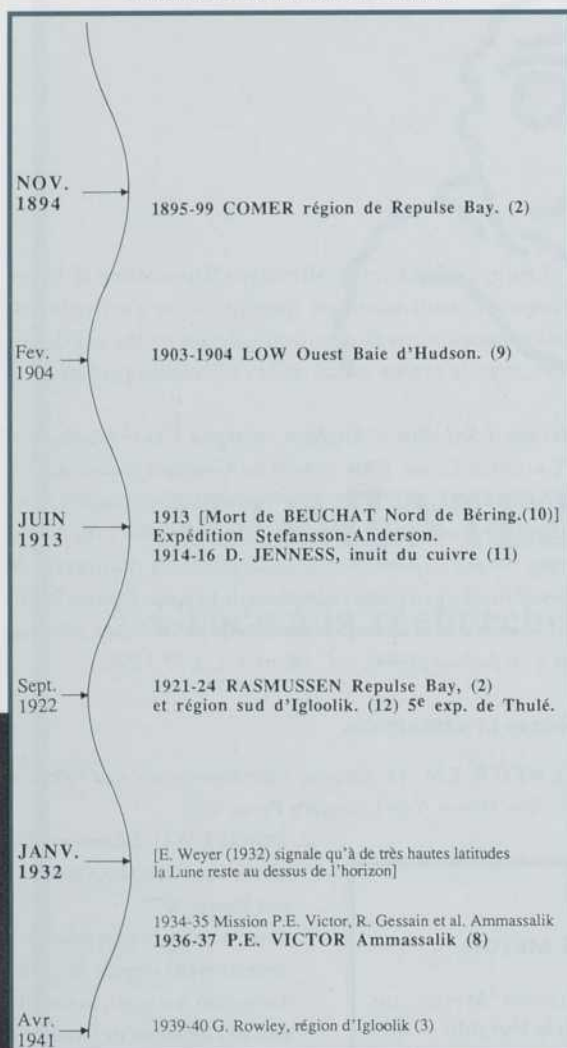
En conclusion, on peut affirmer que Weyer et Oswalt se sont trompés dans leur interprétation des témoignages anciens, qu'ils ont méconnu la réalité physique du système luni-solaire arctique et sa place dans la religion inuit. C'est une erreur, en effet, que de sous-estimer l'importance physique de la Lune aux latitudes arctiques; c'en est une aussi que de sous-estimer la valeur religieuse des rituels solaires, dont nous avons donné maints exemples.

Que les Inuit privilégient la Lune et l'hiver pour le découpage du temps est indubitable. Néanmoins, il faut reconnaître que leur calendrier n'est pas seulement lunaire, mais luni-solaire, et que Lune et Soleil forment système, autant dans la réalité physique que dans les représentations symboliques (figure 12). On ne peut pas dissocier leurs trajectoires et leurs culminations saisonnières, qui entretiennent un rapport de symétrie inverse, ainsi que nous l'avons montré plus haut. Nous avons parlé, à propos de ces deux luminaires célestes, d'unité dynamique des contraires dans *Sila*. *Sila* demeure, en effet, le grand référent cosmique universel; il constitue à la fois l'ordre du monde, son mouvement, son expression — jusque dans ses éléments les plus infimes — et son évolution. Il englobe, dans sa totalité, ordre et désordre, Lune et

Soleil, naissance et mort, mythe et histoire. Il est le principe organisateur du monde visible, de la réalité quotidienne et de la vie de tous les jours où les êtres et les choses sont soumis à une physique « euclidienne », avec ses lois de gravité, un espace fait de différentes échelles — où chaque chose a sa place — ainsi qu'un temps cumulatif et linéaire. Mais il est aussi le principe organisateur du monde invisible, de la réalité du mythe, des esprits, des défunts, de l'ordre caché des choses, des événements et des êtres extraordinaires, qui prennent leur sens dans une physique de la relativité, où les frontières entre les genres, les sexes et les échelles se franchissent aisément, où l'avant et l'après, l'ici et l'au-delà, s'inscrivent dans un espace-temps circulaire. Le passage d'une réalité à une autre, d'une « physique » à une autre se fait par l'intermédiaire du chamane, qui doit mourir symboliquement, dans la première réalité, pour accéder à la seconde. On pourrait parler dans ce sens d'un véritable espace-temps chamanique.

Le chamane n'est-il pas celui qui, en plus d'opérer comme tout un chacun dans le quotidien, est capable d'opérer aussi dans la réalité du mythe, peut réajuster les piliers soutenant les mondes, peut trouver des bébés

Déclinaison lunaire maximale extrême



Déclinaison lunaire minimale extrême

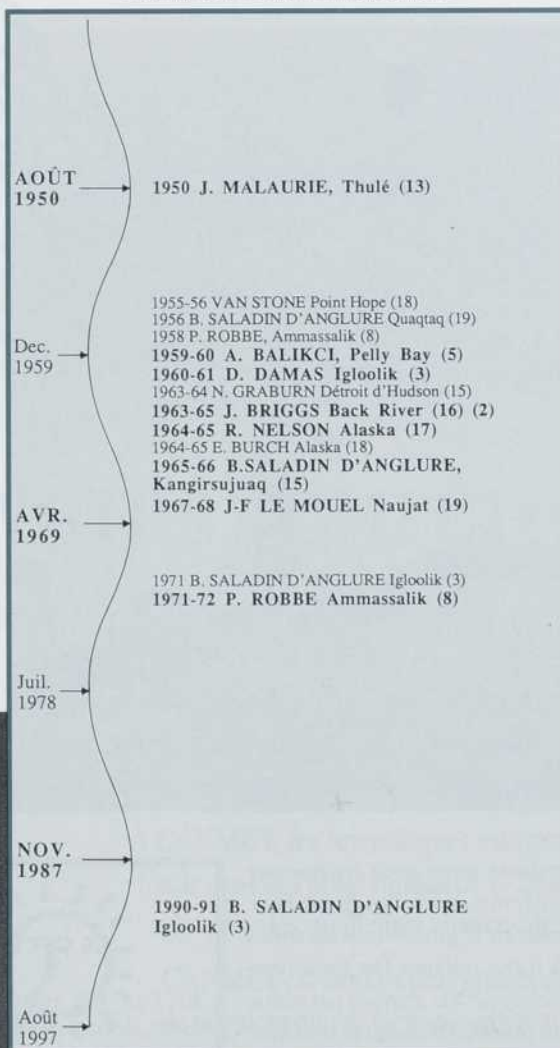


FIGURE 11

Pleine lune circumpolaire

Pleine lune circumpolaire, photographiée vers midi le 30 décembre 1990 au téléobjectif alors qu'elle frôle l'horizon, plein nord, et passe derrière le grand cairn de pierre (inuksuk) qui domine le village d'Igloolik. On est au cœur de la nuit polaire totale qui entoure le solstice d'hiver. Cette photographie a été prise jour pour jour 19 ans après celle de la page couverture, donc après un cycle de Méton complet. Cette année-là, comme en 1971, le mois de décembre comportait deux pleines lunes, aux mêmes jours de la lunaison, les 2/3 et 29/30.





FIGURE 12
Igloo de neige photographié
en 1956

Chez les Inuit, l'igloo de neige était à la fois un agrandissement du corps féminin (l'utérus se dit *igliaq*, «la petite plate-forme de l'igloo») et une réduction du cosmos. Dans un chant chamanique recueilli à Igloodik, le chanteur dit: «Je regarde la vitre de glace (de l'igloo)... et voilà que c'est le Soleil /.../ je regarde l'ouverture de l'entrée (par où passe une lumière blafarde) ... et voilà que c'est la Lune...» Il s'agit du grand igloo de neige familial avec une grande coupole, l'habitation, un vestibule garde-manger et un porche dont l'entrée est protégée par un paravent de neige.

On distingue bien, sur la grande coupole, la double vitre de glace lacustre. Cette photographie a été prise en février 1956 à Quaqtaq, dans le Québec arctique (Nunavik), alors que la majorité des Inuit vivaient encore sous l'igloo.

sortis de terre pour les donner aux femmes stériles, peut faire ressurgir le gibier dans les zones où il fait défaut? Par lévitation, il échappe à la gravité; par métamorphose, il franchit la frontière des genres; par glossolalie, il parle la langue des autres; par clairvoyance, il voit dans l'obscurité, au-delà des obstacles, dans le passé ou dans le futur. Comme les grands esprits, il bénéficie aussi d'une vision télescopique, d'une force et d'une vitesse décuplées. Comme eux, il est insensible à la douleur. Quand il opère, sa main gauche prime sur la droite, à l'inverse du monde profane. Il puise sa force et ses outils

dans le passé, pour mieux orienter l'avenir. Il recherche l'aide d'esprits auxiliaires de l'autre sexe, pour mieux transcender la frontière des sexes. Assigné à la médiation sociale, il obtient sa clairvoyance du grand médiateur cosmique qu'est Frère-Lune. Importante figure androgyne, Frère-Lune est, en effet, le principal régulateur de la production et de la reproduction, avec son auxiliaire l'ours blanc, animal amphibie, à la fois terrestre et marin, qui transcende de son côté la grande opposition des mondes marin (masculin) et terrestre (féminin). C'est lors des pleines lunes hivernales que les chamanes se rendaient auprès de Frère-Lune pour requérir son aide ou son intercession.

Les grandes fêtes collectives du solstice d'hiver *Tivajuut* constituaient en quelque sorte l'articulation de l'espace-temps chamanique, de ses mythes et de ses rites, avec le temps social de la collectivité profane.

Bernard Saladin d'Anglure enseigne l'anthropologie à l'Université Laval. Il est membre du Groupe d'études inuit et circumpolaires (GETIC) de cette université ainsi que de l'Association de chercheurs Inuksiutiit, une association sans but lucratif vouée à la promotion de la langue, de la culture et de la société inuit. Il est aussi codirecteur de la revue *Études inuit*, où une version beaucoup plus détaillée des travaux présentés ici a été publiée (1990, vol. 14, n° 1-2, p. 75-139).

NOTES ET RÉFÉRENCES

1. WEYER, E.M. *The Eskimos, Their Environment and Folkways*, New Haven, Yale University Press, 1932.

2. OSWALT, W.H. *Eskimos and Explorers*, San Francisco, Chandler and Sharp, 1979.

3. Ces rites n'étant plus pratiqués ouvertement depuis la christianisation des Inuit, nous utilisons ici l'imparfait de l'indicatif. Toutefois, on assiste actuellement à une remise à l'honneur de ces coutumes, à la suite d'une resensibilisation du peuple inuit à sa propre culture.

4. Témoignage de Michel Kupaq recueilli à Igloodik par l'auteur, en 1990.

5. BOAS, F. «The Eskimo of Baffin Land and Hudson Bay», New York, *Bulletin of the American Museum of Natural History*, vol. 15, 1^{re} partie, p. 130.

6. Ces astronomes sont Jean-René Roy, de l'Université Laval et Madame Chapront-Touzé, de l'Observatoire de Paris.

7. *Voyager: The Interactive Desktop Planetarium*, Corina Software, San Leandro, États-Unis, 1988.

8. Pour une bonne description en français du phénomène, voir entre autres: Roy, J.R., *L'astronomie et son histoire*, Québec-Paris, Presses de l'Université du Québec-Masson, 1987, p. 51-53.

9. Particulièrement l'aide de Madame Chapront-Touzé, qui a effectué les nombreux calculs nécessaires à cette recherche.

3

LE CYCLE DE MÉTON

En l'an 432 avant notre ère, Méton, un Grec, découvrit — selon la légende — que 19 années solaires comportaient exactement 235 lunaisons et donc qu'après 19 ans, les phases de la Lune revenaient exactement aux mêmes dates, les mêmes mois. Découverte capitale, qui permettait d'établir, avec une relative précision, un rapport entre les cycles lunaire et solaire, et donc un calendrier. Ce cycle fut adopté au sixième siècle de notre ère par l'Église catholique pour le comput de son année liturgique lunaire et, en dépit de sa valeur approximative par rapport aux données de l'astronomie moderne, il reste d'une utilité certaine.



AUGMENTEZ VOTRE COMPÉTITIVITÉ

Grâce à la recherche-développement effectuée par CANMET

Certaines sociétés estiment qu'elles ne peuvent se permettre d'investir dans la recherche. Pourtant, les sociétés prospères savent fort bien que la recherche est essentielle.

À CANMET, les scientifiques estiment qu'en injectant des fonds dans des programmes de R-D, vous procurez à votre entreprise les meilleures chances de succès.



CANMET est l'un des plus grands centres de recherche et de développement technologique au Canada.

En collaboration avec l'industrie canadienne des minéraux, des métaux et de l'énergie, les chercheurs de CANMET mettent au point des technologies nouvelles dans des domaines très diversifiés afin d'améliorer la position concurrentielle du Canada sur la scène internationale tout en assurant la protection de l'environnement.



Pour en savoir davantage sur CANMET ou sur la façon dont ses chercheurs peuvent améliorer la performance de votre entreprise, communiquez avec nous au (613) 995-4267 ou, par télécopieur, au (613) 995-3192.

CANMET

Centre canadien de la
technologie des
minéraux et de l'énergie

Canada Centre for
Mineral and Energy
Technology



Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

Canada

L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES

NOTRE FORCE CRÉATRICE



Séismes:

quelles sont les zones à risque dans la région de Québec?

par Jean-Yves Chagnon

QUAND LA TERRE TREMBLE, ELLE NE LE FAIT PAS PARTOUT

DE LA MÊME FAÇON. DANS UNE MÊME VILLE, À QUELQUES KILOMÈTRES DE DISTANCE, DES

DIFFÉRENCES IMPORTANTES PEUVENT ÊTRE OBSERVÉES LORS D'UN SÉISME. POURQUOI?

PEUT-ON IDENTIFIER LES ZONES À RISQUE? DEUX QUESTIONS QUE JEAN-YVES CHAGNON ET

SON ÉQUIPE SE POSENT DEPUIS LONGTEMPS, LE QUÉBEC ET, PLUS PARTICULIÈREMENT,

LA RÉGION DE LA VILLE DE QUÉBEC N'ÉTANT PAS À L'ABRI DES TREMBLEMENTS DE TERRE.

Le 28 février 1925, à 21 h 19, un séisme majeur d'une magnitude de 7 ($M = 7$) à l'échelle de Richter était ressenti dans la région de la ville de Québec, soit à une distance d'environ 135 km de son épicerie situé sous le fleuve Saint-Laurent, près de La Malbaie. Plus récemment, le 25 novembre 1988, la terre a encore tremblé au Québec lors d'un séisme d'une magnitude de 5,9 dont l'épicentre était au Saguenay, cette fois.

L'activité sismique, si elle n'est pas encore totalement expliquée (*encadré 1*), est loin d'être négligeable au Québec. La périodicité des tremblements majeurs d'une magnitude supérieure ou égale à 6 ($M \geq 6$) y voi-

sine même les 65 ans (*encadré 2*). Des tremblements mineurs ou modérés ($M = 4-5$) s'y produisent deux ou trois fois par an. Quant aux séismes de magnitude inférieure à 4, ils sont encore plus fréquents. Toutefois, ces chiffres ne sont que des moyennes. Des exceptions sont connues; ainsi, deux tremblements majeurs se sont produits à 10 ans d'intervalle, soit en 1860 et 1870.

Autre phénomène intéressant: la plupart des gros séismes se sont produits en automne ou en hiver, ce qui n'est pas nécessairement le fruit du hasard. Selon des études récentes, les séismes sont déclenchés en Amérique du Nord quand la Terre et le Soleil sont le plus rapprochés, soit en hiver, donc lorsque l'attraction gravitationnelle est la plus forte. Cette période est appelée la «fenêtre des séismes». Si cette tendance se poursuit, les prochains tremblements majeurs pourraient donc nous affecter à un moment peu favorable de l'année.

L'étendue des dommages dans la ville de Québec lors du séisme de 1925 n'est pas établie avec certitude, la plupart n'ayant pas fait l'objet de relevés et de rapports. L'assurance anti-séisme était alors peu commune (et l'est toujours) et seuls les gros édifices de propriété privée étaient assurés, alors que les biens des gouvernements provincial et fédéral ne l'étaient pas. Le montant total réclamé pour les dommages cette année-là s'éleva seulement à 100 000 \$, un chiffre sans doute bien inférieur aux véritables pertes encourues.

En extrapolant le rapport de perte déterminé pour 1925 à l'évaluation foncière de 1989 pour le territoire de la Communauté urbaine de Québec, on obtient une valeur de 16 000 000 \$ pour les dommages anticipés lors d'un séisme identique à celui de 1925 (un chiffre bien en deçà de la valeur des dommages encourus lors du séisme, plus faible, de 1988). Le secteur urbain de cette ville est maintenant 40 fois plus développé qu'en 1925 et on retrouve une plus grande proportion d'urbanisation en basse-ville, donc une proportion plus grande de

constructions sur des sols défavorables. Le nombre de structures vulnérables est aussi plus élevé qu'en 1925 (édifices plus hauts, viaducs, autoroutes, voies élevées, réservoirs d'huile et de gaz, infrastructure plus développée, égouts, aqueducs, conduites de gaz et d'électricité, lignes de transmission, etc.).

Les responsables de l'aménagement du territoire ne peuvent donc plus ignorer les risques de séismes. C'est pourquoi le Groupe de recherche en géologie de l'ingénieur (GREGI) de l'Université Laval travaille depuis 1980 au microzonage sismique du territoire de la Communauté urbaine de Québec. Son objectif? Cartographier les types de sols susceptibles de réagir défavorablement au passage des ondes sismiques ainsi qu'identifier le type de réaction. Trois versions successives de cartes illustrant les différents paramètres touchés par le microzonage ont été préparées, chaque version étant plus raffinée et précise que la précédente.

LE MICROZONAGE SÉISMIQUE

Le microzonage sismique n'est pas un concept nouveau et des cartes indiquant les secteurs à sols vulnérables ont été dressées dans le passé. Le microzonage se fait à l'échelle locale ou régionale, et englobe des surfaces assez grandes. À l'échelle plus petite, on parle plutôt d'étude de site.

Déjà en 1932, E.F. Freeman¹ présentait une carte du comportement sismique des sols de la région de Boston. Il ne s'agissait sans doute pas là de la première tentative de relier la sévérité des dommages aux conditions géotechniques et géologiques locales. Plus tard, à la suite du séisme du Vendredi saint survenu en Alaska en 1964, séisme qui fut accompagné de dommages importants résultant de la liquéfaction généralisée de certains sols, on entreprit des études sur le comportement de ces sols. Depuis, les publications sur ce sujet ont été très nombreuses et les éléments importants qui doivent être abordés dans tout travail de microzonage sismique sont aujourd'hui bien identifiés. Plusieurs cartes ont déjà été publiées, dont deux au Canada (une à Victoria en 1976 et une à Québec en 1984, révisée en 1987 et 1990). Quatre congrès internationaux, tenus en 1972, 1978, 1982 et 1991, avaient ce sujet pour thème, sujet auquel on s'est intéressé de façon particulière aux États-Unis depuis le séisme de Loma Prieta en Californie en 1989.

La méthodologie du microzonage est maintenant uniformisée. Les éléments abordés dans tout travail de microzonage sont: l'identification des problèmes de stabilité des pentes; la détermination du potentiel de liquéfaction de certains sols ou de leur tassement anticipé; l'identification des conditions géologiques et géotech-

1

POURQUOI LE QUÉBEC TREMBLE

Les tremblements de terre au Québec sont étudiés depuis peu, même s'ils furent ressentis et notés dès l'arrivée des Européens. Les premiers sismographes furent installés vers le début du siècle, mais ce n'est que depuis quelques décennies que le réseau est assez dense et assez précis pour qu'on puisse enregistrer la majorité des séismes. Quant à l'explication de cette activité sismique, elle est encore obscure. C'est ainsi que le séisme du Saguenay du 25 novembre 1988 a surpris les sismologues de la Commission géologique du Canada, qui n'attendaient pas de tremblements à cet endroit. De fait, les explications de l'activité sismique reposent sur une connaissance imparfaite des mécanismes en cause et restent donc quelque peu du domaine de la spéculation.

En général, on associe les séismes aux mouvements des plaques tectoniques, ceux-ci se manifestant à la jonction de deux plaques. C'est le cas de la Californie, par exemple, où les plaques de l'Amérique du Nord et du Pacifique glissent l'une contre l'autre. Cependant, quelques régions situées à l'intérieur de plaques, comme la Chine et l'est du Canada, possèdent une activité sismique de modérée à forte. Comment expliquer les tremblements intraplaques? Plusieurs hypothèses ont été formulées.

Ainsi, pour le Québec, les scientifiques invoquent tout d'abord la chute d'une météorite au mont des Éboulements dans la région de Charlevoix, il y a 350 millions d'années. Cette météorite fractura la partie supérieure de l'écorce terrestre et des études de micro-séismicité exécutées par la Commission géologique du Canada ont mis en évidence une concentration de l'activité sismique en bordure du point d'impact.

Une autre zone de faiblesse dans la croûte terrestre, la faille de Logan — qui suit l'orientation générale de la vallée du Saint-Laurent — a longtemps servi d'explication à la séismicité locale. Cependant, on constate maintenant que la séismicité du Québec est distribuée en zones parfois éloignées de cette faille.

Le soulèvement de la surface terrestre qui accompagne la déglaciation du continent est également avancé comme cause possible de l'activité sismique. En effet, lors de la dernière glaciation, le poids considérable des glaciers avait provoqué l'enfoncement de la surface. La fonte de ces derniers, amorcée il y a 17 000 ans et terminée il y a près de 10 000 ans, provoque donc un soulèvement qui, au Québec, est de l'ordre de 0,4 à 1 m par 100 ans. Or ce soulèvement pourrait, selon certains, dégager assez d'énergie pour contribuer à l'activité sismique. Pour d'autres, par contre, cette énergie n'est pas suffisante et les contraintes responsables des séismes sont horizontales et non verticales.

Toutefois, l'explication la plus acceptable et la plus acceptée à ce jour fait appel au déplacement des plaques tectoniques. La plaque de l'Amérique du Nord se déplace horizontalement vers l'ouest ou vers l'ouest-nord-ouest. Or ce déplacement engendre à l'échelle régionale l'accumulation de contraintes dont le relâchement provoque des séismes.

niques menant à une amplification ou à une atténuation de l'intensité sismique avec, si possible, une mesure et une évaluation quantitative de l'amplification; l'identification des éléments tectoniques actifs dans les secteurs où la séismicité est directement liée à l'activité tectonique.

La connaissance de la topographie du socle rocheux (roche en place) et de l'épaisseur des dépôts meubles (sable, argile, gravier) est requise pour l'étude de la plupart de ces éléments. La carte géotechnique du territoire de Québec préparée par Daniel Cockburn en 1984 a fourni les données requises quant à la géométrie du roc et des sols².

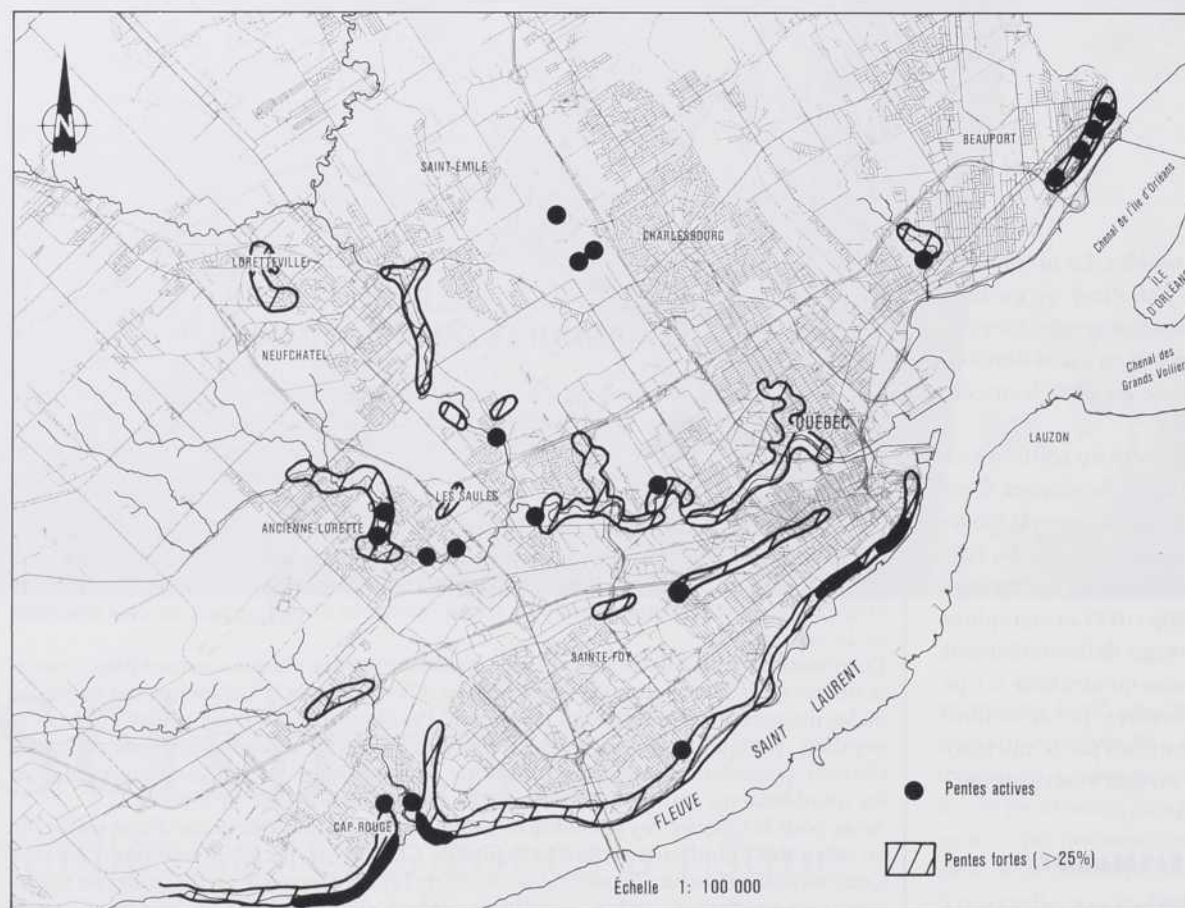


FIGURE 1
Carte d'évaluation du
potentiel d'instabilité
des pentes

Cette carte indique les secteurs présentant une instabilité potentielle des pentes. Elle résulte de l'analyse de données historiques sur les pentes actives et du relevé des pentes fortes de plus de 25 p. cent d'inclinaison. Presque tous les sites potentiellement instables sont localisés en bordure du promontoire de Québec, mais surtout le long des berges de la rivière Saint-Charles.



FIGURE 2
Glissement de terrain
à Saint-Adolphe à l'est
de Shawinigan

Cette vue d'hélicoptère permet d'observer la perte d'un morceau de terrain de 80 m par 80 m environ lors du séisme survenu au Saguenay le 25 novembre 1988. Lors de ce séisme, les berges de la rivière, qui comprenaient des sols liquéfiables, ont tout simplement glissé.

LA STABILITÉ DES PENTES

Les problèmes de stabilité de pente lors de séismes sont fréquents et de nombreux articles ont été consacrés à ce sujet. La seule méthode précise d'évaluation de ce paramètre est l'analyse ponctuelle de chaque pente avec prise en compte des forces sismiques dans le calcul, ce qui est très coûteux à réaliser à l'échelle régionale. Aussi plusieurs chercheurs ont-ils identifié quelques critères géologiques simples pouvant servir au microzonage.

La détermination de la possibilité de rupture de pente repose en premier lieu sur l'examen de la géométrie du site et l'identification de glissements anciens. Dans une étude régionale à caractère général, on peut se limiter à ce type d'observations. Il est cependant possible d'aller plus loin et d'établir des relations entre l'angle et la hauteur des pentes pour un type de sol dans une région. Ces méthodes permettent l'identification des points critiques, qui doivent alors faire l'objet d'une étude plus détaillée. Pour ce faire, il faut déterminer la géométrie, la nature du sol et ses propriétés mécaniques, et mesurer les différences de pression d'eau entre le haut et le bas de la pente. Ces données permettent d'effectuer une analyse de stabilité dans laquelle on peut introduire, si on le veut, des contraintes semblables à celles provoquées par un séisme. Ces analyses de stabilité sont là encore coûteuses, mais elles fournissent des indications précises sur l'état de stabilité des pentes, avec ou sans séisme.

Les pentes instables de la région de Québec furent étudiées principalement à partir de données historiques et de l'analyse de glissements récents dans la région (figure 1). Des données sur les glissements anciens étaient disponibles au ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec. Les données sur la géométrie des pentes et sur la nature des sols furent tirées de la carte géotechnique de Cockburn qui illustre toutes les pentes de plus de 15 p. cent et celles de plus de 25 p. cent d'inclinaison. Les secteurs montrant une instabilité potentielle furent identifiés sommairement.

Dans cette région, les pentes les plus fortes sont en bordure du promontoire de Québec dans des roches sédimentaires. De nombreux glissements s'y sont produits dans le passé, avec environ 85 victimes entre 1836 et 1889. Aucun de ces glissements ne s'est toutefois produit lors de séismes. D'autres glissements mineurs ont également eu lieu dans le passé le long des berges de la rivière Saint-Charles et presque tous les sites potentiellement instables sont maintenant connus, dans ces secteurs.

LA LIQUÉFACTION DES SOLS

Dans plusieurs régions du monde, la liquéfaction est le problème le plus important, en ce qui concerne les sols, à la suite d'un séisme. Elle peut engendrer divers types de rupture tels des glissements de terrain (figure 2) ou des coulées entraînant le déplacement de blocs de sol intact sur une couche liquéfiée, des étalements latéraux (plus de 250 ponts furent ainsi endommagés lors du séisme d'Alaska en 1964), ou tout simplement l'enfoncement de structures reposant en surface.

2

DE L'ÉCHELLE DE MERCALLI À L'ÉCHELLE DE RICHTER

L'échelle de Mercalli fut établie en 1902 et modifiée en 1931. Il s'agit d'une échelle d'intensité des séismes qui peut être reliée à l'échelle des magnitudes de Richter, créée pour sa part en 1935. La correspondance indiquée entre ces deux échelles est approximative et n'est valable qu'à l'épicentre du séisme.

Échelle d'intensité de Mercalli modifiée en 1931

Magnitude à l'échelle Richter M

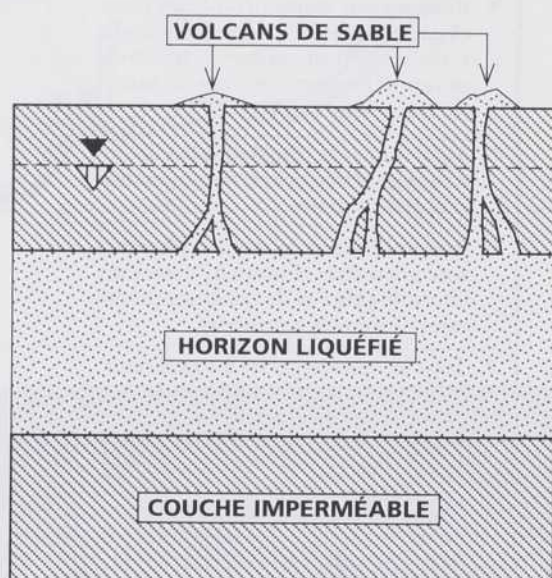
1. Détecté seulement par des instruments sensibles
2. Pressenti par quelques personnes au repos, surtout aux étages supérieurs; balancement d'objets délicats suspendus
3. Perçu à l'intérieur mais pas toujours distingué comme un séisme; vibrations semblables à celles produites par le passage d'un camion
4. Ressenti par plusieurs à l'intérieur et par certains à l'extérieur; certains réveillés la nuit; vaisselle, fenêtres, portes dérangées; voitures secouées de façon appréciable
5. Ressenti par la plupart; vaisselle, fenêtres et plâtre brisés; dérangement d'objets mineurs
6. Ressenti par tout le monde; plusieurs sont apeurés et courent à l'extérieur; chute de plâtre et de quelques cheminées; dommages mineurs
7. Tout le monde court à l'extérieur; les dommages aux bâtisses varient en fonction de la qualité de la construction; perçu dans des voitures en marche
8. Panneaux de finition projetés; chute de murs, de monuments, de cheminées; sable et boue éjectés; chauffeurs de voiture perturbés
9. Bâtisses déplacées sur leurs fondations, lézardées, jetées hors d'aplomb; sol fissuré, conduites souterraines brisées
10. La plupart des structures à charpente ou en maçonnerie sont détruites; sol fissuré, rails tordus, glissements de terrain
11. Quelques structures seulement restent debout; ponts détruits; larges fissures dans le terrain; conduites souterraines hors de service; rails considérablement tordus
12. Dommage total; ondulations visibles à la surface du terrain; lignes de visée et de nivellement faussées; objets projetés dans les airs

La liquéfaction affecte presque exclusivement les sables saturés d'eau et elle a été observée lors de la plupart des séismes importants. Dans certains cas, elle se manifeste en surface par des éjections de sable avec formation de «volcans» de sable (figure 3).

L'explication habituelle de ce phénomène est qu'à la suite d'un séisme, le sol saturé d'eau se déforme, ce qui provoque l'écrasement et la destruction de sa structure puis fait monter la pression d'eau. Quand cette dernière atteint une valeur critique, le sable se comporte alors comme un liquide qui peut être éjecté par des fissures à la surface. Dans d'autres cas, la liquéfaction du sol se fait directement en surface, créant ainsi l'équivalent d'un sable mouvant dans lequel les structures s'enfoncent.

Les sables grossiers tout comme les argiles résistent bien à la liquéfaction. En effet, plus les sables sont rudimentaires (gros grains), plus l'eau circule librement entre les particules, permettant ainsi à la pression d'eau de se dissiper. Quant aux sols argileux, s'ils sont saturés d'eau, ils ont la particularité de ne pas s'écraser lors des séismes. Les sols les plus susceptibles de se liquéfier

FIGURE 3
Formation de volcans de sable
Dans certains cas, la liquéfaction des sols provoquée par un séisme peut se manifester en surface par des éjections de sable avec formation de «volcans» de sable. À la suite d'un séisme, en effet, le sol se déforme, ce qui provoque l'écrasement et la destruction de sa structure et fait monter la pression d'eau. Quand cette dernière atteint une valeur critique, le sable se comporte alors comme un liquide qui peut être éjecté par des fissures à la surface, formant ainsi un volcan de sable.



restent donc les sables fins ou les sols lâches, composés généralement de dépôts alluviaux récents.

Beaucoup d'efforts ont été, et sont encore, consacrés à la mise au point de méthodes en vue de l'évaluation du potentiel de liquéfaction. Les méthodes reposant sur des critères géologiques évaluent des facteurs tels que la nature et l'âge des dépôts meubles. Les dépôts alluviaux les plus récents de silt et de sable étant généralement les plus enclins à se liquéfier, W.D. Finn a présenté une classification des sols en fonction de leur âge³. La détermination du potentiel de liquéfaction d'un sol repose en plus sur l'identification de sa granulométrie. En effet, on peut rapidement distinguer les sols liquéfiables des sols non liquéfiables à l'aide de courbes de répartition des grains selon leur grosseur. Cependant, les sols liquéfiables peuvent ne pas se liquéfier lors d'un séisme et ces critères seuls ne permettent pas une cartographie réaliste.

On a conçu plusieurs modèles de comportement des sables pour évaluer de façon plus précise le potentiel de liquéfaction. Ces approches conceptuelles reposent sur des mesures de terrain et des essais en laboratoire généralement complexes.

Jusqu'à récemment, l'identification des sols susceptibles de se liquéfier lors d'un tremblement majeur dans un rayon de 150 km du cœur de la région de Québec, reposait sur l'information fournie par Daniel Cockburn. Dans une première version, cette identification s'appuyait sur une méthode empirique élaborée par Nishiyama *et al.*⁴: l'utilisation des résultats de l'essai dit de pénétration standard combinés aux résultats d'analyses granulométriques. Sur les 700 dossiers de forages dont on disposait, 340 fournissaient les informations requises. Le potentiel de liquéfaction fut déterminé pour chaque forage à différents niveaux où les sols montraient une granulométrie adéquate. Chaque site de forage fut reporté sur une carte à l'échelle du 1:20 000 avec la valeur du potentiel de liquéfaction la plus élevée pour ce forage. Au terme de ce travail, on pouvait distinguer trois zones (aucune liquéfaction — faible probabilité de liquéfaction — forte probabilité de liquéfaction). La figure 4 montre cette carte à une échelle réduite. On y constate que les zones les plus à risque sont dans la basse-ville, le long de la rivière Saint-Charles.

Dans une seconde version de la carte de microzonage⁵, révisée lors de la réalisation d'un travail commandé par la Protection civile du Canada, le potentiel de liquéfaction fut déterminé selon la méthode de Seed et Idriss⁶ fondée sur la granulométrie du sol, l'essai de pénétration standard et la magnitude du séisme attendu. Les rapports de forage furent examinés de nouveau et on analysa les données à l'aide d'un logiciel (PETAL3) avec mise en carte des résultats. Cette nouvelle version ressemble beaucoup à la première, sauf que les zones susceptibles de se liquéfier sont moins étendues et que les profondeurs affectées diffèrent. Ces zones sont situées dans la basse-ville de part et d'autre de la rivière Saint-Charles, avec une extension vers l'ouest.

LE TASSEMENT DES SOLS

Une sollicitation sismique de longue durée augmente la densité des sols granulaires (p. ex., le sable) et provoque un tassement non uniforme de la surface (de quelques centimètres à plus d'un mètre). Le niveau de tassement est fonction de l'épaisseur et de la densité du sol, ainsi que des pressions d'eau qui y sont engendrées. Le tassement affecte les sols granulaires non compactés dont les particules sont de dimensions semblables. La première indication de la possibilité de tassement est donc la présence d'un sol comportant ces caractéristiques.

Le tassement des sols n'a pas été évalué dans la région de Québec parce que les données requises n'étaient disponibles que pour quelques sites. On peut toutefois affirmer qu'en général, les secteurs à haut potentiel de liquéfaction sont propices aux tassements.

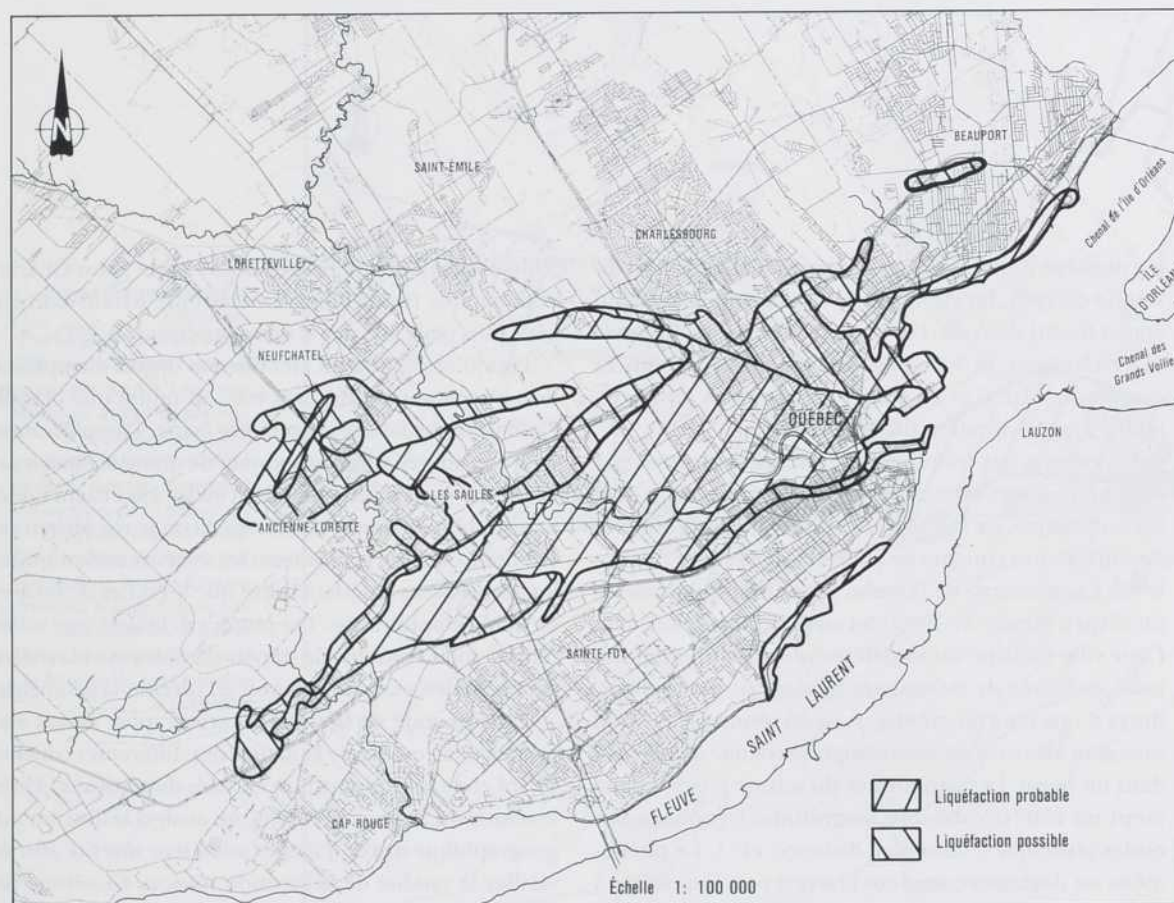


FIGURE 4
Carte d'évaluation du potentiel de liquéfaction
Dans plusieurs régions du monde, la liquéfaction est le problème le plus important affectant les sols à la suite d'un séisme. Sur cette carte, on constate que les zones les plus à risque sont situées dans la basse-ville, le long de la rivière Saint-Charles.

L'AMPLIFICATION DES ONDES SÉISMiques

Certains sols amplifient l'intensité des séismes alors que d'autres les atténuent (l'amplification est toujours relative au roc). Les effets des sols sur l'intensité sismique sont appelés «effets de site» ou «réponses d'un site». Ces termes désignent les modifications de la propagation des ondes sismiques lors de leur passage du roc au sol qui le recouvre et lors de leur déplacement dans les sols. Ces phénomènes, dans le passé, ont été observés à maintes reprises lors de séismes majeurs⁷. Un exemple extrême est l'amplification considérable des accélérations à Mexico lors du séisme du 19 septembre 1985 — de l'ordre de 30 à 75 selon certains auteurs — et, à un degré moindre, lors de celui de Loma Prieta en Californie en 1989 (de 3 à 10).

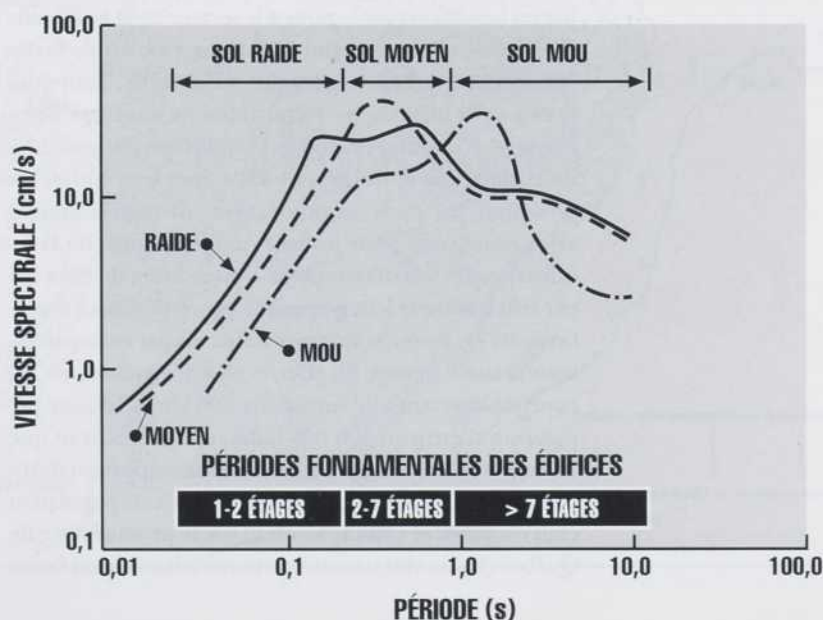
Une caractéristique importante de cet effet d'amplification est qu'il affecte essentiellement les structures dont la fréquence fondamentale correspond aux fréquences des ondes sismiques.

Les édifices les plus susceptibles de subir des dommages sont ceux dont la fréquence fondamentale de vibration correspond à la fréquence amplifiée du sol par suite de la résonnance entre la structure et le sol (figure 5). En effet, un édifice est un pendule inversé, accroché au sol par sa base et vibrant naturellement à une fréquence qui varie selon sa hauteur. Cela explique la nature

FIGURE 5

Effet des sols sur les édifices lors d'un séisme

Certains sols amplifient l'intensité des séismes alors que d'autres les atténuent. Une caractéristique importante de cet effet est qu'il affecte essentiellement les structures dont la fréquence fondamentale correspond aux fréquences amplifiées des ondes sismiques. Ainsi, les édifices qui risquent le plus d'être endommagés sont ceux dont la fréquence fondamentale de vibration entre en résonnance avec la fréquence amplifiée du sol. On constate sur cette figure, par exemple, que les édifices de 1 ou 2 étages de période de vibration faible (l'édifice se comportant comme un pendule inversé, la période croît avec la hauteur) et construits sur un sol raide (fréquence de vibration élevée, donc période faible) sont soumis à des vibrations plus amplifiées que ceux construits sur des sols mous (fréquence de vibration plus faible, donc période plus élevée).



particulière des dommages survenus à Mexico lors du séisme de 1985. En effet, 100 édifices de moins de cinq étages furent détruits, 140 entre 6 et 10 étages, 27 entre 11 et 15 étages, et 3 de plus de 15 étages. Les édifices comptant entre 6 et 15 étages étaient alors en résonance avec la vibration du sol (0,5 Hz).

La gamme des fréquences sismiques affectées par ces phénomènes est fonction de l'épaisseur, de la densité volumique, de la vitesse des ondes, de la géométrie des différentes couches de sol et du socle rocheux sous le sol. La géométrie de la roche peut induire, comme ce fut le cas à Mexico en 1985, des amplifications extrêmes. Cette ville est bâtie sur une dépression, donc sur du sol mou, entourée de montagnes agissant comme les bordures d'une énorme cuvette. Lors du séisme, le sol mou situé sous Mexico s'est alors comporté comme du «Jell-O» dans un bocal. Les paramètres du séisme jouent également un rôle (c'est-à-dire magnitude, fréquence des ondes sismiques, direction, distance, etc.). Le phénomène est donc très complexe et à peu près impossible à modéliser.

Plusieurs méthodes servent à l'analyse et à la prédiction des effets de site. Elles varient de la simple évaluation empirique fondée sur des considérations théoriques jusqu'à l'observation et à la mesure directe des effets lors de séismes.

On prépara, dans une première version, une carte montrant les zones de la région de Québec sujettes à l'amplification de l'intensité, en localisant les dommages subis lors des séismes antérieurs. Une fouille dans les archives des journaux et des organismes religieux ou gouvernementaux indiqua que la plupart des dégâts étaient limités à la basse-ville, ce qui s'explique facilement par les conditions géologiques, le secteur de la haute-ville reposant sur le roc et celui de la basse-ville sur de fortes épaisseurs de sols tels qu'argile, silt et sable. Toutefois, les séismes historiques importants ne sont pas nombreux — 8 depuis l'an 1600 — et plusieurs se sont produits alors que le territoire habité était restreint. C'est pourquoi, même si les dommages enregistrés étaient assez nombreux pour fournir une indication de la localisation des sols défavorables — c'est-à-dire de ceux qui par leur nature et leur géométrie provoquent des amplifications —, les renseignements fournis par cette compilation étaient limités. En effet, la ville de Québec, qui occupe maintenant une surface de 600 km², avec une population d'environ 500 000 habitants, ne couvrait que 16 km² en 1925 lors du dernier séisme important avant celui de novembre 1988. Au début du siècle, la population était concentrée principalement sur le promontoire de Québec (haute-ville); seule une partie adjacente au fleuve

Saint-Laurent et aux berges de la rivière Saint-Charles était habitée (basse-ville). Le territoire habité était encore plus petit lors des séismes antérieurs à 1925.

Puisqu'on ne pouvait identifier les degrés d'amplification associés aux différents sols, on utilisa une classification simple dans une première étape: l'amplification était considérée forte au sommet de grandes épaisseurs de sols mous, et faible ou nulle là où les sols étaient raides et de faible épaisseur, ou encore, là où le roc affleurait. On dressa une carte montrant les secteurs endommagés lors des séismes antérieurs ainsi que les zones de forte et de faible amplification. On pouvait délimiter une vallée dans le socle comblée de dépôts meubles sous la rivière Saint-Charles, mais sans pouvoir en préciser la géométrie.

Une seconde version de la cartographie de cet élément tenait compte de la nature des différentes couches de sol et de leur répartition en trois dimensions. Après le séisme du Saguenay en 1988, on analysa la distribution géographique des dommages selon leur sévérité afin de vérifier la validité de la seconde version. Ce séisme fut perçu sur presque tout le territoire de la Communauté urbaine de Québec, dans des secteurs non habités lors du séisme de février 1925. Il n'était cependant pas assez puissant pour engendrer des dommages majeurs. Presque tous les dommages avaient eu lieu à l'intérieur de la zone d'amplification définie lors du microzonage antérieur. Quelques dommages mineurs étaient localisés en haute-ville, hors de la zone d'amplification; cela était normal dans le cas d'un séisme dont la magnitude était assez élevée pour causer des dommages en l'absence d'amplification d'intensité. On constata aussi des dommages plus importants quelque peu à l'extérieur de la zone d'amplification en bordure du promontoire de Québec. L'analyse de ces cas indiquait que le tracé de la zone avait été établi par extrapolation entre les forages éloignés. Les données sur la distribution des dépôts meubles étaient incomplètes à ces endroits; le tracé était probablement inexact, les données indiquant qu'il fallait le modifier pour tenir compte des observations sur les dommages.

L'analyse des sites où les dommages les plus sérieux furent observés indique que l'épaisseur des dépôts meubles variait à ces endroits de 6 à 20 m avec la présence d'argile marine près de la surface. La seconde version de la carte d'amplification d'intensité reposait sur les connaissances au sujet de la répartition de dépôts d'argile de cette épaisseur; il n'est donc pas surprenant que les dommages les plus sérieux se soient produits dans le secteur identifié sur la carte. Il y eut quelques dommages importants dans des secteurs recouverts de dépôts alluvionnaires épais de 3 à 6 m et ces secteurs étaient aussi identifiés,

FIGURE 6

Estimé des zones à fortes vibrations

Par amplification des ondes sismiques, certains secteurs peuvent être soumis à de fortes vibrations, augmentant ainsi le risque de dommages.

Cette carte a été établie à partir de données historiques et d'analyses de la nature des différentes couches de sol.

On y constate, là encore, que les secteurs les plus à risque se trouvent le long de la rivière Saint-Charles. D'autres secteurs, à Loretteville et dans la haute-ville, sont toutefois à surveiller.

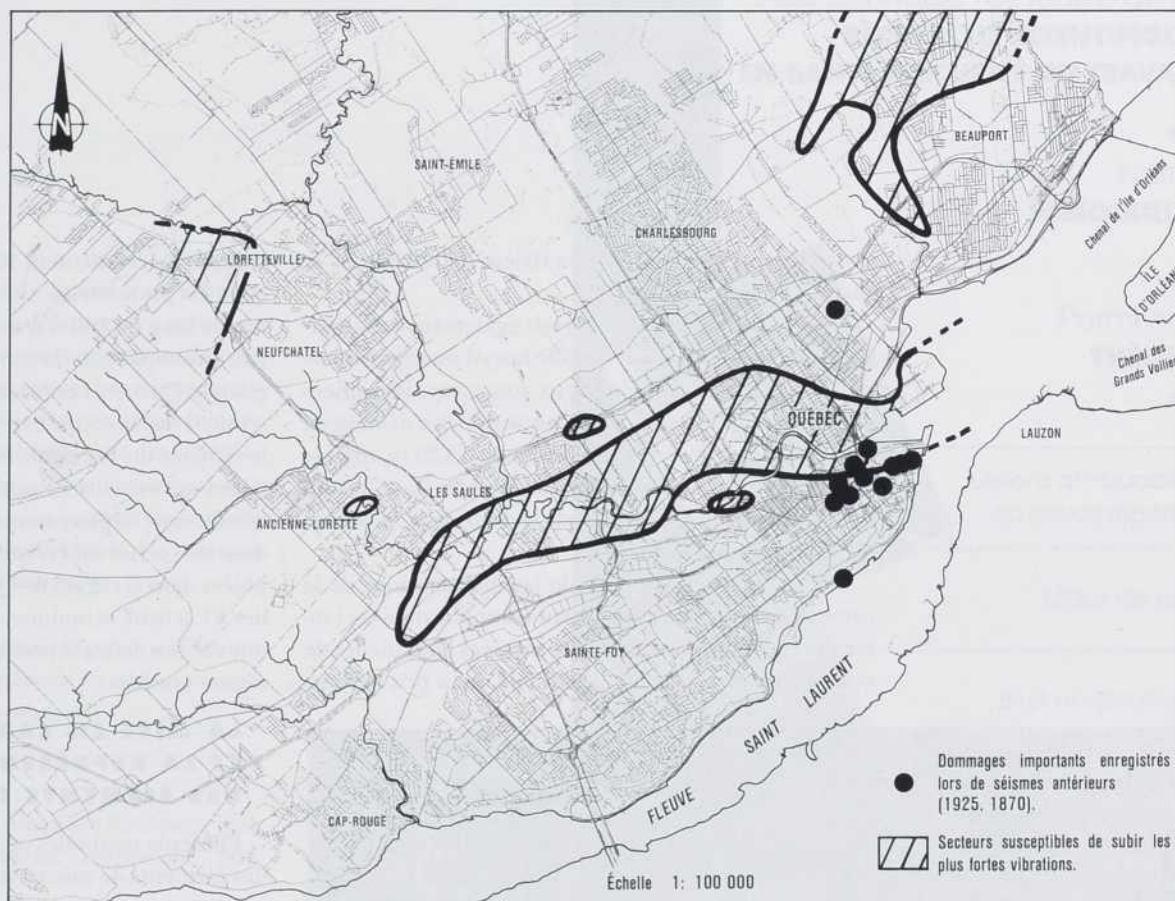
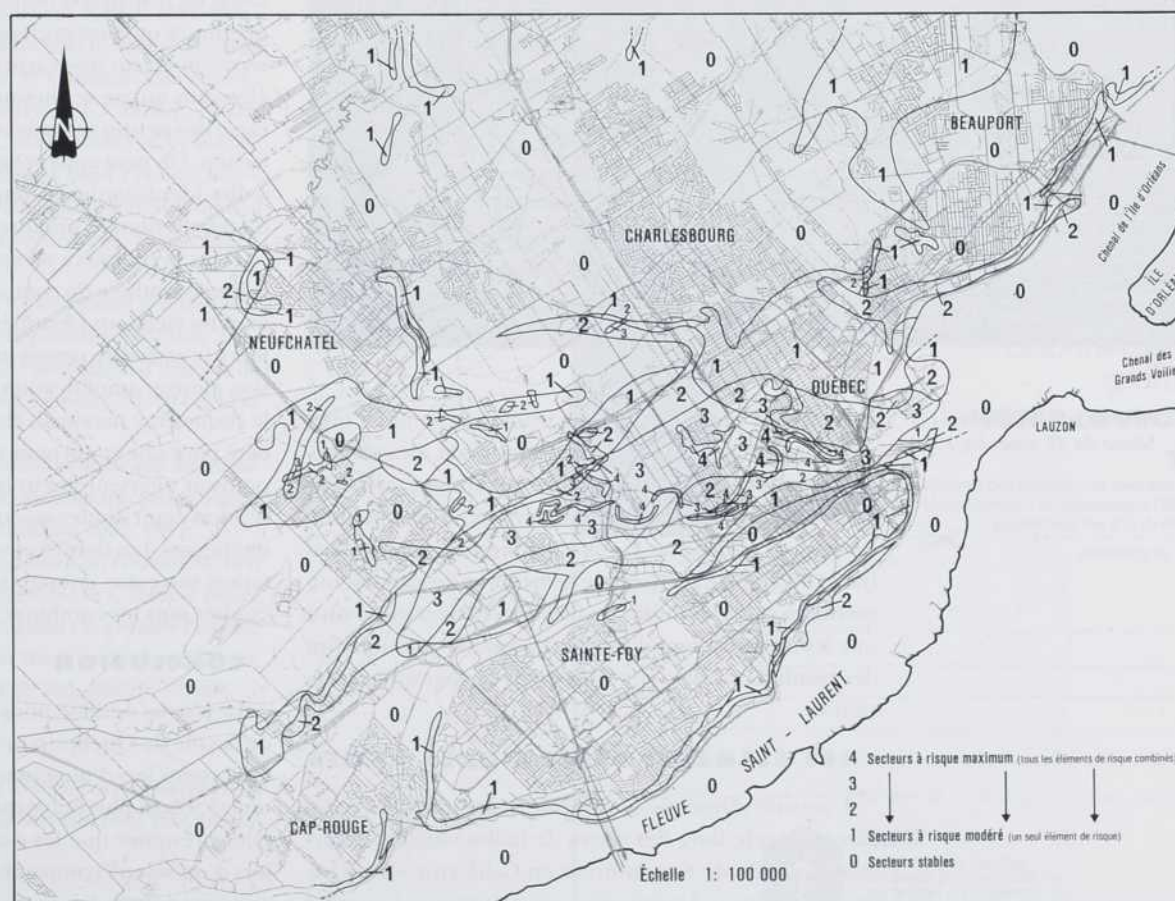


FIGURE 7

Carte synthèse du risque sismique dans la région de Québec

On peut rassembler tous les éléments contribuant au risque sur une même carte. Sur cette carte, le risque était considéré comme maximal si les trois facteurs de risque (pentes instables, potentiel de liquéfaction et amplification d'intensité) étaient présents. Il était élevé pour deux présences, modéré pour une et nul pour zéro. Toutefois, une telle carte pouvant être mal interprétée, on préfère maintenant présenter séparément chacun des facteurs de risque.



notamment en bordure de la rivière Saint-Charles et du Saint-Laurent.

Des dommages importants ont également été observés dans le secteur de Loretteville hors d'une zone d'amplification cartographiée. Deux zones non identifiées sur la carte de 1990 (figure 6) pouvaient y être délimitées. Les dépôts meubles y étaient épais de 6 à 20 m, mais le nombre de rapports de forage disponibles étant insuffisant, il n'a pas été possible lors de la confection de la carte de préciser leur extension.

Enfin, dans la version finale (en préparation) de la carte de microzonage, l'élément « amplification de l'intensité » est réévalué à partir de mesures ponctuelles de microvibrations. Pendant l'été 1992, on a pris des me-

sure de cet élément lorsque celui-ci est présent, ce qui n'est pas le cas ici. Aucun déplacement visible en surface le long de failles n'a été mis en relation avec l'activité sismique dans la zone de Charlevoix et dans la région de Québec. Les foyers des séismes dans Charlevoix seraient de fait localisés le long de failles normales dans les roches du Précambrien. Même si plusieurs de ces failles ont été cartographiées, on n'y a jamais constaté d'indices de déplacements récents. Des failles normales dans les roches du Précambrien ont aussi été cartographiées dans la région de Québec, mais on ne peut les relier à l'activité sismique. Nous avons malgré tout indiqué sur nos cartes la position des failles connues dans la région étudiée.

LA MISE EN CARTE ET LA REPRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE MICROZONAGE

Plusieurs méthodes de représentation des variations des éléments de microzonage ont été proposées. Il est possible de représenter tous les éléments sur une carte unique, mais il devient vite difficile de l'interpréter à cause du trop grand nombre de données. L'expérience démontre qu'il est préférable de présenter les éléments séparément sur une carte unique ou de combiner deux éléments qui ne se chevauchent pas — par exemple, la carte des pentes instables et celle du potentiel de liquéfaction. On peut aussi présenter des cartes dérivées (c'est-à-dire identifier les secteurs propices à la construction d'édifices dont le nombre d'étages est spécifié).

Dans la première version du microzonage, on obtenait une synthèse du comportement sismique en combinant les éléments identifiés sur chaque carte. Si trois facteurs (c'est-à-dire pentes instables, potentiel de liquéfaction élevé et amplification d'intensité) étaient présents, le risque était maximal, élevé pour deux présences, modéré pour une et nul pour zéro (figure 7). Ce type de carte pouvant ultérieurement être mal interprété et sa signification étant douteuse, on l'abandonna dans les phases ultérieures. Les dernières versions se limitent à la présentation sur carte unique de chacun des trois éléments étudiés sans les combiner d'une manière quelconque.

CONCLUSION

Le séisme de 1988 nous a démontré que le territoire de la ville de Québec pouvait connaître des dommages importants lors d'un séisme majeur. Ce séisme de magnitude 5,9 était plus faible que celui de 1925 ($M = 7$) et on peut présumer que les dommages seraient plus élevés lors d'un séisme comparable à ce dernier. Ces deux événements nous indiquent aussi que les dommages ne sont



Hôtel de ville de Montréal-Est.
Séisme du 25 novembre 1988.

sures sur 64 sites de la région, principalement à l'intérieur des limites de la zone déjà identifiée. Des séismographes portatifs enregistraient les vibrations captées par trois senseurs (1 vertical, 2 horizontaux) d'une période de cinq secondes. Par la suite, les mesures étaient analysées à l'aide de logiciels de traitement de signaux numériques pour identifier les fréquences amplifiées ainsi que les niveaux d'amplification. L'analyse préliminaire des résultats valide pour l'instant la cartographie antérieure.

LES ÉLÉMENTS TECTONIQUES ACTIFS

L'activité sismique est souvent accompagnée de déplacements le long des traces de failles visibles en surface. La faille de San Andreas en Californie en est un exemple connu. Le microzonage sismique doit tenir

pas répartis uniformément sur le territoire, mais sont concentrés dans les secteurs à sol vulnérable de la basse-ville. Le microzonage sismique délimite avec précision les secteurs présentant des éléments de risque. Ce type de cartographie est un outil important pour les responsables de l'aménagement. D'ailleurs, les cartes réalisées ont déjà été utilisées dans l'établissement des schémas d'aménagement du territoire de la Communauté urbaine de Québec. Enfin, soulignons pour terminer que le microzonage est utile pour la planification des mesures d'intervention lors de séismes futurs. •

Jean-Yves Chagnon est ingénieur. Il enseigne la géologie à l'Université Laval. Il est également vice-doyen à la Faculté des sciences et de génie au développement et au transfert technologique.

RÉFÉRENCES

1. FREEMAN, J.R. *Earthquake Damage and Earthquake Insurance*, New York, McGraw-Hill Book Company inc., 1932, 904 p.
2. COCKBURN, D. *La cartographie géotechnique de la région de Québec: essai méthodologique*, thèse de maîtrise, Québec, Université Laval, *Les Cahiers du GRAD*, vol. 8, n° 1, 1984, 85 p.
3. FINN, W.D.L. «Role of Foundation Soils in Seismic Damage Potential», compte rendu de la 3rd Canadian Conference: Earthquake Engineering, Montréal, vol. 1, 1979, p. 77-115.
4. NISHIYAMA, H., YAHAGI, K., NAKAGAWA, S. et WADA, K. «Practical Method of Predicting Sand Liquefaction», compte rendu de la 9th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Tokyo, vol. 2, 1977, p. 305-308.
5. CHAGNON, J.Y. et GILBERT, F. *Development of a Method of Seismic Microzonation Mapping Applicable to the Urban Areas of Canada*, rapport final soumis à Planification d'urgence du Canada, GRECI, Université Laval, rapport GGL-90-02, 1990, 192 p.
6. SEED, H.B. et IDRIS, I.M. *Ground Motions and Soil Liquefaction During Earthquakes*, EERI Monograph Series, Earthquake Engineering Research Institute, 1982, 134 p.
7. HAYS, W.W. «Effects of Soil and Rock on Ground Motion and Potential Damage in an Earthquake», compte rendu du 20th Joint Meeting of the U.S.-Japan Cooperative Program in Natural Resources, Panel on Wind and Seismic Effects, U.S. Dept. of Commerce, NIST SP 760, 1989, p. 177-196.

Remerciements

Nous tenons à remercier pour leur soutien l'organisation Planification d'urgence du Canada et la Sécurité civile du Québec.

Pour connaître l'actualité de la
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
EN SANTÉ /SÉCURITÉ DU TRAVAIL

Notre
PÉRIODIQUE

Parmi nos
THÈMES

Lésions attribuables
au travail répétitif

Maux de dos

Bruit et vibrations

Contaminants chimiques
ou biologiques

Sécurité des
machines et des outils

Équipements
de protection

Organisation du travail

Qualité de l'air

Pour votre
abonnement
gratuit

NOTRE COUPON

Si vous désirez être informé des recherches menées ou financées par l'Institut, abonnez-vous au périodique l'IRSST, publié trois fois par année.



IRSST, Direction des communications
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec) H3A 3C2

INTERFACE 92

Nom _____
Fonction _____
Organisme _____
Adresse _____
Ville _____ Province _____
Code postal _____ Téléphone _____



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

À PROPOS DES NEUROSCIENCES ET DE LEUR AMBIGUÏTÉ

par Édith Deleury

Si nos sociétés, à la fois inquiètes et fascinées par le développement des connaissances dans les domaines de la procréatique et de la génétique, s'interrogent sur les limites qu'elles doivent s'assigner dans l'utilisation de ces connaissances¹, les progrès accomplis dans d'autres champs du savoir,



particulièrement celui des neurosciences, interrogent tout autant, car ils posent des questions redoutables, que ce soit en regard de leurs méthodes, de leurs finalités ou de leurs significations².

Le cerveau, cet organe qui jusqu'ici paraissait impénétrable, est désormais accessible, que ce soit par la vision qu'autorisent aujourd'hui l'imagerie médicale et les méthodes nouvelles de traçage des voies nerveuses³, par le biais de la chirurgie⁴, par la voie de la pharmacopée⁵ et, plus récemment,

par celle des greffes de tissu neural dans le traitement de la maladie de Parkinson. Cette dernière technique reste, bien sûr, au stade expérimental. Toutefois, même si elle fut condamnée dans un premier temps⁶, un certain nombre d'essais cliniques sont en cours dans plusieurs pays⁷, ce qui, sur le plan éthique, soulève un autre ordre de problèmes, celui de l'origine des tissus ainsi greffés et surtout celui de leur production puisqu'ils proviennent d'embryons ou de fœtus humains.

Autant d'avancées qui font croître les risques avec les promesses, car si celles du scalpel ou de la molécule rempliront sans doute la mission escomptée, qui dira qu'elles ne serviront pas aussi à d'autres fins que le soulagement des souffrances? Les usages, rappelle à ce propos le Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé, échappent tôt ou tard aux directives qui les ont institués et si, «pour l'homme malade s'esquisse l'espoir d'une délivrance, l'homme sain, dans la foulée, court le risque qu'une autorité extérieure vienne traquer et aliéner, pour des raisons qui n'ont rien de commun avec la médecine, le plus intime de lui-même,

ce sentiment de soi où s'abrite une liberté⁸».

Une liberté déjà largement aliénée, si l'on considère la facilité d'accès aux médicaments en regard des demandes qui sont formulées par les «patients». Il faut, en effet, admettre que celles-ci sont parfois ambiguës et qu'il n'est pas toujours facile de distinguer les états pathologiques de simples irrégularités du caractère ou de défenses que la personne peut opposer aux agressions de l'environnement, y inclus celui tissé par la vie moderne, avec la complexité de ses concentrations urbaines, ses tensions génératrices d'anxiété, d'échec et d'isolement. Des éléments auxquels il faut encore ajouter les préjugés propres à toute société et qui font que parfois, «on ne sait plus qui est malade de celui qui dit l'être ou de celui qui profère le verdict⁹». L'exemple des pays totalitaires — où les écarts de doctrines conduisent bien souvent leurs auteurs, au nom de l'irresponsabilité de la maladie, dans des prisons psychiatriques — est là pour en témoigner.

Cette première mise en garde nous renvoie à certaines dérives déjà dénoncées dans le champ de la procréatique où la médecine, passant de la réponse à la souffrance, à celle du désir, se donne, dans sa puissance, des buts qui dépassent largement ceux qui lui étaient traditionnellement assignés. Perversion de la demande, donc, face aux réponses aujourd'hui offertes et qui peut recouvrir une multitude de requêtes inspirées souvent, certes, par les souffrances, mais qu'on peut parfois aussi ranger sous la rubrique de la satisfaction — besoin permanent de nos sociétés contemporaines, qui sont des sociétés de consommation — de l'ambition — et l'on sait à quoi peut conduire aujourd'hui l'esprit de compétition — ou de la répression¹⁰. Sans reprendre ici l'exemple des pays totalitaires, qu'il suffise de rappeler que la folie a été placée pendant très longtemps sous le signe de l'enfermement et que l'idée, apparemment vertueuse, qu'il fallait conduire ceux et celles qui ne pouvaient se conduire eux-mêmes, a légitimé l'autorité qui a pesé abusivement sur certaines catégories sociales jugées inférieures, à commencer par les femmes aujourd'hui placées sous l'autorité de la médication.

Danger tout aussi présent de réductionnisme, car en ramenant les comportements à des déterminismes organiques, les neurosciences nous renvoient à une vision de la personne soumise tout entière à ses conditionnements, alors que, parallèlement, la génétique nous fait ployer sous le poids de l'hérédité.

Mais le développement des neurosciences, et plus particulièrement celui de la neurochimie, nous ouvre aussi, à échéance plus lointaine, la perspective d'une

personne qu'on pourrait transformer, influencer, d'une personnalité sur mesure, devenue étrangère à elle-même, à la singularité du sujet, à son individuation. Ce qui oblige à s'interroger sur le sens du mot « liberté » et sur la configuration que lui donne aujourd'hui le scientisme, de plus en plus et fort heureusement critiqué.

Car il ne faudrait pas non plus confondre l'avancement des connaissances, signe de progrès, avec ce qui n'est, en définitive, qu'une idéologie. Et si des mises en garde s'imposent face à l'emprise qu'exercent aujourd'hui certaines disciplines, c'est précisément pour prévenir les abus plutôt que d'avoir à les condamner. Encore faut-il connaître les paramètres de ce qu'elles ont à nous offrir, pouvoir mesurer leur apport et l'utilisation qui peut en être faite. Or force est d'avouer que, contrairement à la génétique ou à la procréatique — où le questionnement débordé les lieux clos des laboratoires, exception faite des équipes de recherche ainsi que des personnes victimes de maladie mentale et de leur entourage —, le public est peu informé du travail accompli sur le cerveau. Mais il s'agit peut-être aussi pour lui d'un tabou, une signification porteuse de sens et qui appelle à une réflexion philosophique sur ce qui constitue notre essence et notre identité. •

Édith Deleury enseigne le droit à l'Université Laval.

NOTES ET RÉFÉRENCES

1. En témoignent les nombreuses instances, sur le plan national comme sur le plan international — qu'il s'agisse d'organismes permanents ou de comités *ad hoc* — qui se sont penchées et se penchent encore sur ces questions avec, au Canada, la mise sur pied d'une commission royale d'enquête, dont le rapport devrait bientôt être rendu public.
2. Voir sur cette question l'article de France QUÉRÉ, « Les neurosciences aussi nous interrogent » dans *Comité d'éthique à travers le monde, recherches en cours*, 1986, Inserm/Tierce, 1987.
3. Qui permettent de constituer une véritable cartographie chimique du cerveau.
4. Encore que la psychochirurgie ait une longue histoire. Rappelons, en effet, que les premières lobotomies remontent à 1891, ce qui oblige aussi à souligner la précipitation avec laquelle on s'est lancé dans certaines interventions.
5. On évoquera ici tout l'univers — pour ne pas dire l'arsenal — des antidépresseurs, des anxiolytiques et des neurolytiques, dont on fait aujourd'hui une grande consommation.
6. COMITÉ CONSULTATIF NATIONAL D'ÉTHIQUE POUR LES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ. *Avis sur les problèmes posés par les autogreffes médullaires et les greffes de neurones dopaminergiques d'embryons humains dans le traitement de la maladie de Parkinson*, octobre 1989.
7. Voir le deuxième avis du Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé, *Avis concernant les greffes intra-cérébrales de tissus mésencéphaliques d'embryons hu-*

mans chez cinq malades parkinsoniens dans un but d'expérimentation thérapeutique, décembre 1990. Voir également M.A. MUELLEN, *Recherche sur les embryons et les tissus fœtaux humains: organisation de la recherche*, Commission royale d'enquête sur les nouvelles technologies de la reproduction, Ottawa, janvier 1992.

8. « Éthique et neurosciences », Rapport du groupe de travail sur les neurosciences, Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé, dans *Comité d'éthique à travers le monde, recherches en cours*, 1989, Inserm/Tierce, 1990, p. 149.
9. *Id.*
10. France QUÉRÉ, *supra*, note 2.

Grandir au Québec. Nous y croyions en 1911. Nous y croyons aujourd'hui.



Nous sommes ici depuis 1911. Aujourd'hui, notre équipe compte quelque 2 500 employés. À Montréal. À Bromont. Ailleurs au Québec. Et nous serons là demain. Ensemble. Au nom du progrès.

IBM est une marque déposée d'International Business Machines Corporation. IBM Canada Ltée, compagnie affiliée, est un usager inscrit.



LEXIQUE DES SERVICES DE SANTÉ

nouveauté

Ce lexique anglais-français, français-anglais présente un ensemble de termes et d'expressions propres au secteur des services de santé en général au pays. C'est un ouvrage de base qui prendra plus d'expansion au fur et à mesure de son actualisation.

Il est divisé en deux parties, traitant des services de santé mêmes et des appellations officielles qui s'y rattachent.

Cette publication s'adresse aux professionnels de la santé et aux traducteurs, terminologues et interprètes.

Publié par le Secrétariat d'État, le lexique a été élaboré par le réseau Entraide Traduction Santé (ETS), un groupe de traducteurs oeuvrant dans le domaine de la santé.

*Bulletin de Terminologie 205, 1991
Code GCC-É: 029401 1068 entrées
14,95\$ (17,95\$ à l'étranger)*

Disponible par la poste auprès du:
**Groupe Communication
Canada - Édition**
Ottawa (Ontario) Canada
K1A 0S9
Tél.: (819) 956-4802
*ou par l'entremise des librairies
associées*



Medical Research
Council of Canada

Conseil de recherches
médicales du Canada

Secrétariat d'État
du Canada

Department of the Secretary
of State of Canada

VIRAGE INCONNU

- travail et technologie
- l'art et les technologies
- l'imagerie médicale
- la géomatique et la gestion des forêts
- la chirurgie esthétique
- la radio numérique
- l'énergie éolienne

Une série de douze émissions d'information radiophoniques de trente minutes sur la recherche de pointe avec des acteurs de la haute-technologie.

- la cryogénie
- les maux de dos
- l'énergie solaire
- les systèmes experts (les ordinateurs)
- l'identification génétique

De l'information reliée à des réalisations et à des projets de développement qui dégagent des pistes de la responsabilité individuelle à l'endroit de notre mode d'organisation.

Une production de la Bande magnétique inc., organisme sans but lucratif.

Produite pour les 150 stations membres du réseau des radiodiffuseurs communautaires et universitaires canadiens.

* consultez la programmation du radiodiffuseur local.

En collaboration avec :



Enseignement supérieur
et Science
Québec



National Museum
of Science
and Technology
Musée national
des sciences
et de la technologie



Acfas
Revue INTERFACE



ÉCOLE
POLYTECHNIQUE



Gouvernement du Québec
Conseil de la
langue française

LE DEVOIR

OBJECTIF SCIENCE



61^e Congrès de l'Acfas du 17 au 21 mai 1993 à Rimouski

Date limite pour présenter une communication : 4 décembre 1992
Date limite pour organiser un colloque scientifique : 13 novembre 1992



Université du Québec à Rimouski



425, rue De La Gauchetière est
Montréal (Québec) H2L 2M7
Téléphone : (514) 849-0045
Télécopieur : (514) 849-5558



La Fédération de la jeunesse canadienne-française (FJCF) est un organisme national qui réalise divers projets et qui mène des revendications dans le but d'améliorer les conditions de vie française des jeunes. Dans le cadre de ses activités, la Fédération a mené différentes recherches dont les résultats sont disponibles sous les titres suivants:

Une série de quatre volumes sur l'avenir de la langue et de la culture françaises au Canada

Bernard, Roger. *Le déclin d'une culture: Recherches, analyse et bibliographie. Francophonie hors Québec, 1980-1989.* Ottawa: Fédération des jeunes Canadiens-français inc., 1990, 198p.

Bernard, Roger. *Le choc des nombres. Dossier statistique sur la francophonie canadienne, 1951-1986.* Ottawa: Fédération des jeunes Canadiens-français inc., 1990, 311p.

Bernard, Roger. *Un avenir incertain. Comportements linguistiques et conscience culturelle des jeunes Canadiens-français.* Ottawa: Fédération des jeunes Canadiens-français inc., 1991, 280p.

Commission nationale d'étude sur l'assimilation. *L'Avenir devant nous. La jeunesse, le problème de l'assimilation et le développement des communautés canadiennes-françaises.* Ottawa: Fédération des jeunes Canadiens-français inc., 1992, 161p.

Répertoire de bourses d'études

Nationales et provinciales
1^{er}, 2^e et 3^e cycles

Ottawa: Fédération de la jeunesse canadienne-française inc., 1992.

À la courte paille

L'opinion des jeunes sur la
question de l'accessibilité aux études
postsecondaires en français

Ottawa: Fédération des jeunes Canadiens-français inc., 1991, 140p.

POUR COMMANDER OU POUR OBTENIR DE PLUS
AMPLES RENSEIGNEMENTS, COMMUNIQUER AVEC LA FJCF:

119, RUE MURRAY OTTAWA (ONTARIO) K1N 5M5
TEL.: (613) 236-8864 FAX: (613) 236-8201

Nostradamus: le devin démasqué

PROPHÈTE, VISIONNAIRE INSPIRÉ OU IMPOSTEUR DOUBLÉ D'UN CHARLATAN? DEPUIS DES SIÈCLES, LA FIGURE MI-LÉGENDAIRE

DE MICHEL DE NOSTRE-DAME, DIT NOSTRADAMUS, S'EST DÉROBÉE À L'HISTORIEN ET AU SAVANT, TOUT ACCAPARÉE QU'ELLE ÉTAIT PAR DES AMATEURS D'OCCULTISME ET D'ÉSOTÉRISME FORCÉMENT CONVAINCUS DES VERTUS DIVINATOIRES DE LEUR IDOLE. MAIS VOILÀ QU'UNE «DOCTE PERSONNE», UN HISTORIEN ET PHILOLOGUE DE L'UNIVERSITÉ D'OTTAWA, VIENT DE JETER, DANS L'UNIVERS «NOSTRADAMIEN», UN PAVÉ QUI RISQUE DE FAIRE BIEN DES VAGUES: FORT MAUVAIS ASTROLOGUE, NOSTRADAMUS FUT TOUT AU PLUS UN POÈTE AU TALENT CONSOMMÉ, DONT LE PRINCIPAL MÉRITE RÉSIDE DANS LA FORCE DE SES IMAGES, PRODUIT D'UNE IMAGINATION HORS DU COMMUN.

Photo: Château de l'Empéri à Salon-de-Provence, où Nostradamus se retira pour composer son Almanach de 1566. C'est dans ce château que Catherine de Médicis et Charles IX lui décernèrent le titre de «conseiller et médecin ordinaire du Roy».

Dans un ouvrage qui paraîtra sous peu en coédition aux Presses de l'Université d'Ottawa et aux éditions Klincksieck de Paris, intitulé *Nostradamus astrophile — Les astres et l'astrologie dans la vie et l'œuvre de Nostradamus*, le professeur d'études anciennes Pierre Brind'Amour déboulonne le célèbre prophète du XVI^e siècle auprès duquel se pressèrent tant de têtes couronnées, de prélats, de membres de la noblesse et de l'élite du temps. Passant au crible de ses connaissances scientifiques les passages de l'œuvre nostradamienne traitant d'astrologie, le professeur laisse tomber un verdict qui remettra les pendules à l'heure juste. «Nostradamus fut bien incapable de se hausser au niveau d'une honnête compétence mathématique. Il entendait mal les fondements géométriques de l'Art astrologique et le moindre calcul



lui coûtait: il n'avait ni l'inclination, ni la patience de suivre une procédure arithmétique, même aussi simple que celle de l'interpolation. Il ne comprenait rien aux échelles de temps sur lesquelles les éphémérides étaient construites; il n'arrivait même pas, sur un carré astrologique (horoscope de l'époque), à loger les planètes dans les bonnes maisons!»

Piètre astrologue, donc. Voilà qui est indéniable aux yeux de Pierre Brind'Amour, qui vient de consacrer près de huit années à l'étude raisonnée et rigoureuse d'une partie de l'œuvre de Nostradamus, soit la correspondance que celui-ci entretenait avec les clients qui le consultaient comme astrologue. Mais le chercheur n'en concède pas moins de grandes qualités au médecin astrologue qui mystifie encore notre époque. «De son vivant, Nostradamus a connu une notoriété qui, loin de s'amenuiser avec le temps, s'est étendue à toute l'Europe. La chose s'explique aisément. Nostradamus fut un innovateur; il a su renouveler un genre littéraire fort en vogue à l'époque et exploiter habilement le phénomène d'en-

gouement qui a suivi.» Depuis des siècles, sans interruption, l'œuvre prophétique de Nostradamus a ainsi alimenté moult ouvrages d'exégètes qui, tous, ont disséqué les quatrains de l'auteur à la recherche de clefs permettant de traduire les prédictions de tourments et événements. Les livres mêmes de Nostradamus continuent de se vendre comme des petits pains chauds dans les cercles d'«initiés».

Il faut dire que Nostradamus a le don d'envoûter quiconque s'y frotte le moindre. Né à Saint-Rémy-de-Provence, en 1503, au sein d'une famille bourgeoise d'origine juive récemment convertie au catholicisme, le jeune Michel de Nostredame passe sa jeunesse à s'initier aux herbes médicinales au gré de pérégrinations dans tout le sud de la France. Décidé à devenir médecin, il s'inscrit à la faculté de Montpellier, mais on ne sait s'il décrocha son diplôme à cet endroit ou ailleurs. Dans les années 1540, on le retrouve à Aix, embrigadé dans les unités sanitaires faisant la guerre à la peste sévissant à l'intérieur des murs de la ville.

C'est à partir de 1550 environ que le destin du médecin, à la carrière par ailleurs exemplaire, prend une tournure inattendue. Il épouse une jeune veuve joliment dotée qui donne naissance coup sur coup à six enfants, et il décide de se retirer à Salon pour s'adonner entièrement à son passe-temps de littérateur. Il se met donc à écrire, comme bien d'autres à l'époque faut-il préciser, des almanachs où s'entremêlent les phases de la Lune, la liste des foires, les jours anniversaires des grands saints, le calendrier des semences et des moissons, les signes du zodiaque et les recettes de fard, de potions médicinales ou de confitures.

Comme aujourd'hui, ces alma-

nachs étaient des ouvrages populaires, édités à toute vapeur en fin d'année. Le style et le contenu en étaient simples, directs, sans recherche. Or tout l'attrait des almanachs de Nostradamus fut qu'il y ajouta un ingrédient jusque-là absent: aux pronostics météorologiques, il adjoignit des prévisions sur les hauts faits politiques, sociaux et naturels censés se produire durant l'année. Le succès de cet almanach nouveau genre fut immédiat et l'ouvrage conquiert beaucoup plus que les paysans lettrés. Doté d'une plume alerte et abondamment nourri par ce «don de prophétie» qu'il disait tenir de son père et de son grand-père, Nostradamus s'est mis à manipuler les présages et oracles, colligés dans des recueils baptisés *Centuries*.

En une douzaine d'années, explique Pierre Brind'Amour, la célébrité de Nostradamus s'est répan-



due comme une traînée de poudre en France, mais aussi à l'étranger. Tous s'abreuyaient alors à la science divinatoire: princes et ambassadeurs, cardinaux, évêques, capitaines de l'armée, industriels, marchands et seigneurs, jusqu'aux courtisans qui venaient chercher des conseils en vue des complots qu'ils mijotaient.

Il faut dire que l'époque se prêtait à ce genre de curiosité: des fléaux naturels décimaient la population — famine ou peste —, les conflits religieux alimentaient les peurs, et les incertitudes politiques faisaient sans cesse courir la menace de conflits armés. Connaître l'avenir, c'était, dans les circonstances, une façon de se préparer au pire.

À l'époque, la gloire de Nostradamus est telle que de toutes parts, on l'imité, on le plagie, on le contrefait, à moins qu'on ne le pourfende. Suppôt de Satan!, disent ses détracteurs. Charlatan!, crient les jaloux et les envieux. Qu'en pense celui qui vient de passer tant d'années à écumer les bibliothèques et certaines collections publiques et privées pour tenter de discerner la vérité au travers des mailles de la légende et des suppositions? «Si être charlatan, c'est agir sciemment de manière à duper ou à exploiter la crédulité de son prochain, alors Nostradamus ne fut pas un charlatan. Il était profondément et sincèrement convaincu de posséder un don de voyance, sur lequel s'appuyaient ses interprétations d'une conjoncture astronomique donnée», répond Pierre Brind'Amour.

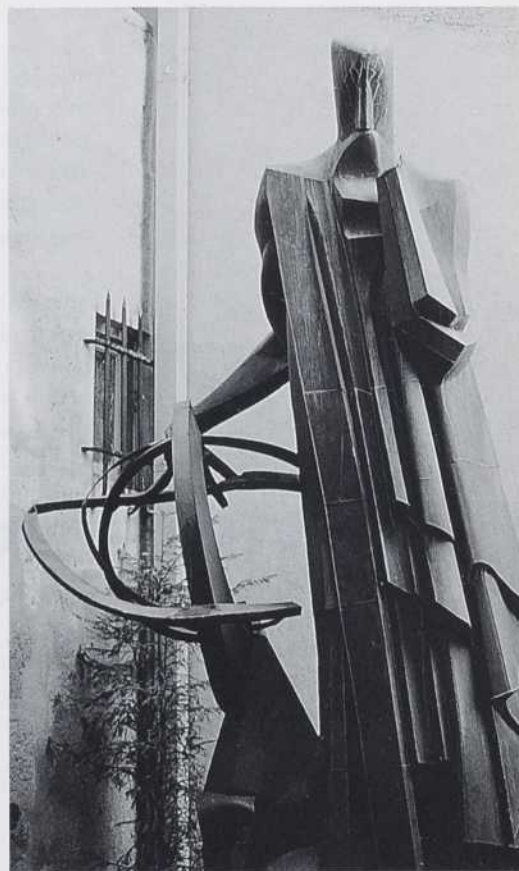
Cela dit, Nostradamus, dont on sait de façon circonstancielle qu'il aimait bien la richesse et ses attributs, a multiplié les oracles en sachant très bien qu'un certain nombre seraient à verser dans la colonne des échecs. «Par calcul ou par instinct, Nostradamus prédisait un tel mélange de malheurs et d'heureux événements qu'on ne pouvait manquer d'y retrouver sa vie ou son époque. Mais il admettait volontiers se tromper, tout en invoquant qu'un bon prophète est celui qui touche non pas toujours, mais souvent la vérité.»

L'aboutissement du travail de recherche de Pierre Brind'Amour

tient dans un volumineux ouvrage de 650 pages; à elle seule, la bibliographie exhaustive des livres et documents reliés à Nostradamus en accapare plus d'une centaine. Fascinante sous plusieurs rapports — ne serait-ce que par la reproduction, pour la première fois dans une édition critique, d'une cinquantaine de carrés astrologiques réalisés par Nostradamus à l'intention de ses clients —, cette monographie devrait faire date. Pour la première fois, précise le professeur de l'Université d'Ottawa, un auteur s'est attaché non pas à tenter de décoder le langage abscons de Nostradamus, mais à en vérifier, par une analyse critique, les sources et le contexte. «Si le sujet de mon livre est astrologique, la visée est surtout philologique. J'ai tenté de comprendre et de faire comprendre les textes de Nostradamus.»

Pierre Brind'Amour ne s'en cache pas: happée par les «nostradamistes», cette coterie qui pontifie de manière plus ou moins sérieuse l'œuvre de Michel de Nostredame, a été traditionnellement boudée par les chercheurs véritables, «du moins en France, précise-t-il, où les universitaires se gardent bien d'y toucher par peur d'entacher leur crédibilité». En élevant le débat sur la vie et l'œuvre de Nostradamus, il espère que d'autres chercheurs viendront, à la suite, ausculter avec science et méthode de nouveaux aspects d'une œuvre «rarement égalée par la puissance de son imagination».

Marthe Lemay



En haut: Statue moderne de Nostradamus à Salon-de-Provence
À gauche: Un acteur dans le rôle de Nostradamus, lors d'une rétrospective historique

Vers le donneur universel de peau

NOUVEL ESPOIR POUR LE TRAITEMENT MÉDICAL DES GRANDS BRÛLÉS: LA CONSTITUTION D'UNE BANQUE DE PEAU POURRAIT BIENTÔT PERMETTRE D'EFFECTUER DES GREFFES D'UNE PERSONNE À UNE AUTRE, SANS SE SOUCIER AUCUNEMENT DU LIEN DE PARENTÉ ENTRE LE DONNEUR ET LE RECEVEUR. ON CROIRAIT PRESQUE DE LA SCIENCE-FICTION! LE LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LES GRANDS BRÛLÉS DE L'HÔPITAL DU SAINT-SACREMENT DE QUÉBEC MET EN CE MOMENT LA DERNIÈRE MAIN À CE QUI APPARAÎT DÉJÀ COMME UNE MERVEILLEUSE DÉCOUVERTE. SELON LE D^r FRANÇOIS AUGER, DIRECTEUR DE CE LABORATOIRE, IL RESTE TOUTEFOIS, AVANT DE PUBLIER LA MÉTHODE ET LES RÉSULTATS, À VÉRIFIER QUELQUES DÉTAILS. LE CHERCHEUR EST DONC POUR L'INSTANT TRÈS AVARE DE COMMENTAIRES.

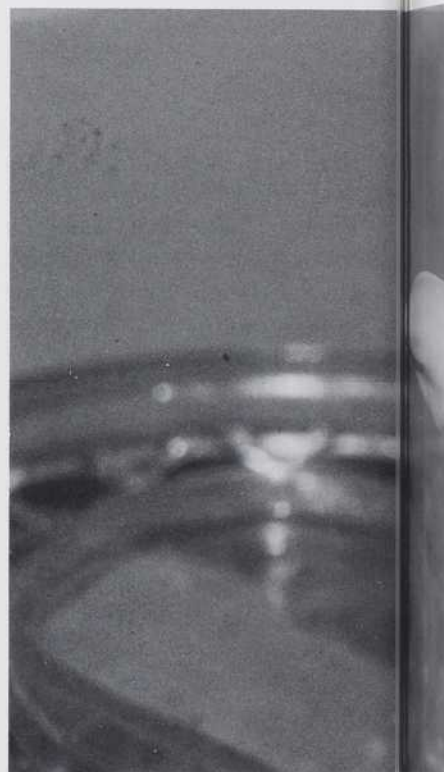
En matière de traitement des grands brûlés, la greffe de peau provenant d'une partie non brûlée du corps de la même personne est un acte médical bien connu du public. Dans le cas des personnes extrêmement brûlées — sur une surface atteignant parfois 80 à 90 p. cent de leur épiderme —, la culture *in vitro* de leur peau est aussi monnaie courante au Centre de traitement des grands brûlés de l'hôpital du Saint-Sacrement: après trois à quatre semaines, les patients peuvent recevoir une greffe de peau cultivée à partir de leur propre épiderme. Selon le D^r Auger, la culture artificielle de la peau a déjà sauvé plusieurs vies. Mais on pourrait aller bientôt beaucoup plus loin. Au la-

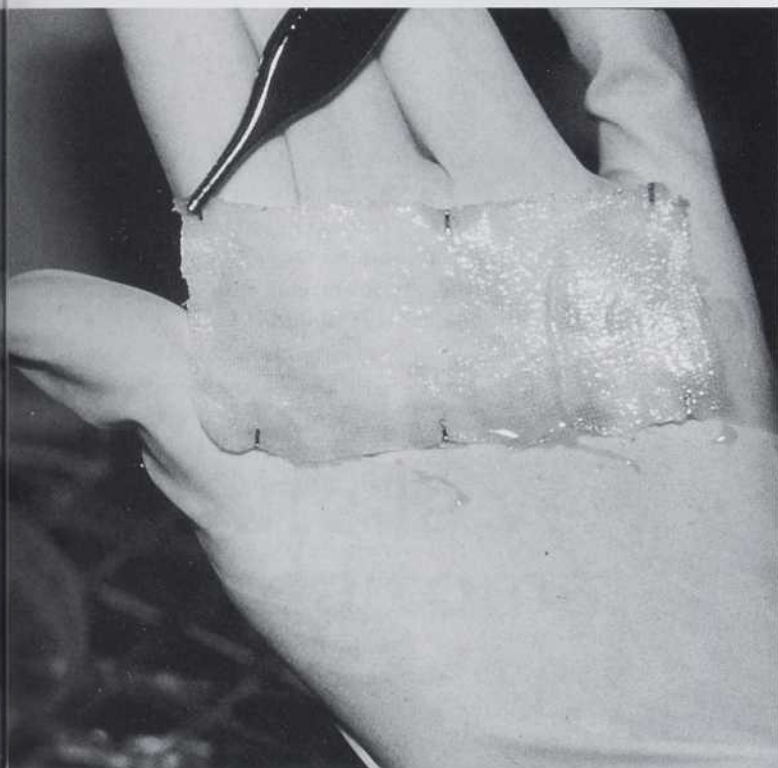
boratoire qu'il dirige, on parle maintenant d'une greffe d'un tout nouveau genre. «On s'est rendu compte que la peau cultivée perdait une partie de son immunogénécité, c'est-à-dire les caractéristiques qui engendrent le rejet d'une peau d'un donneur étranger.» La peau cultivée deviendrait ainsi potentiellement transplantable d'une personne à une autre.

En effet, lors de la culture des épidermes, certaines cellules de la peau, largement responsables de son rejet, sont perdues. On les nomme «cellules de Langerhans». Selon le D^r Auger, «les cellules de l'épiderme ont d'autres mécanismes immunologiques, les marqueurs de surface». C'est pourquoi l'expé-

rience a quand même conduit chez l'animal au rejet de l'épiderme étranger transplanté. Heureusement, en fouillant davantage, le D^r Auger et le D^r Mahmoud Rouabhia, un chercheur associé au projet, se sont rendu compte qu'il y avait probablement un moyen de contrer le rejet grâce à une manipulation mécanique particulière de l'épiderme cultivé. Utilisée chez l'animal, cette dernière technique s'est révélée efficace et, en prenant les précautions qui s'imposent, on procédera bientôt à des tests chez l'humain.

La «manipulation mécanique particulière» de l'épiderme cultivé reste pour l'instant le secret bien gardé de François Auger. Selon lui, lorsqu'on rendra public le procédé, sa simplicité sautera aux yeux et, un peu comme pour l'œuf de Christophe Colomb, on dira qu'il fallait y penser! Selon le chercheur, «dans sa plus simple expression, il s'agit d'une astuce de culture cellulaire». On a aussi mis au point une méthode pour qu'il y ait incorporation de la peau étrangère à celle du receveur, sans donner lieu à un





rejet. Seules les cellules de l'épiderme auront ainsi besoin d'être mises en banque: le D^r Auger les compare à quelques éléments de «Meccano» ou de «Lego» de la peau qui proviendraient d'une autre personne.

La banque de peau issue de cette découverte permettra de transplanter de la peau cultivée chez des patients après seulement 8 à 10 jours d'attente. Pour des grands brûlés, cela signifie souvent en bout de course des mois d'hospitalisation en moins, voire la différence entre la vie et la mort. Si on élimine les problèmes de rejet, n'importe qui pourra donner sa peau à n'importe qui! D'ici quelques mois, le D^r François Auger fera toute la lumière sur sa découverte.

Pierre Dubois

Champs magnétiques et cancer: une expérience décisive

ON POURRAIT SAVOIR D'ICI DEUX ANS SI LES CHAMPS MAGNÉTIQUES

ONT OU N'ONT PAS UNE INCIDENCE SUR LE

CANCER. EN EFFET, ROSEMONDE MANDEVILLE, DE L'INSTITUT ARMAND-FRAPPIER,

VIENT DE METTRE AU POINT UN PROTO-

COLE EXPÉRIMENTAL DONT LA RIGUEUR

SE DÉMARQUE DE TOUT CE QUI A ÉTÉ FAIT

DANS LE DOMAINE JUSQU'À PRÉSENT.

Contrairement à ce qu'on retrouve dans la plupart des expériences de ce genre, où les animaux exposés aux champs magnétiques sont des rats adultes, les rats de Rosemonde Mandeville sont exposés aux champs dès leur conception. En d'autres termes, les parents des rats à l'étude étaient déjà dans un champ magnétique quand ils se sont accouplés! «Ce détail a son importance, insiste la chercheuse, car on suspecte les organismes en développement d'être beaucoup plus sensibles que les autres à leur environnement électromagnétique.» C'est le 26 mai dernier, un peu plus

de deux mois après le début de l'expérience, que les premiers rats sont nés.

Autre aspect unique de l'expérience: sa durée. Les rats seront exposés pendant deux années entières à des champs magnétiques de différentes intensités. «L'émergence d'un cancer se produit généralement à la suite d'un contact prolongé avec le facteur cancérogène», explique Rosemonde Mandeville. Certaines personnes — les monteurs de ligne à haute tension, par exemple — passent une grande partie de leur vie dans les champs magnétiques. L'expo-

sition prolongée des rats aux champs se veut un reflet le plus fidèle possible de telles situations.

Enfin, le protocole se distingue de ses prédécesseurs par l'étendue des prélèvements qui seront faits

le lieu de résidence d'enfants morts de leucémie et le réseau de distribution électrique de leur ville. Cette première étude épidémiologique eut l'effet d'une bombe tant au sein de l'opinion publique que dans la

trement dit, s'il n'y a pas assez d'énergie pour cuire vos cellules, celles-ci ne subissent pas d'autres effets! Or ce dogme fut complètement remis en question par l'étude du Colorado.

Une nouvelle idée s'imposa alors peu à peu: une petite quantité d'énergie, n'impliquant aucun changement de température, pourrait influencer plusieurs mécanismes de communication à l'intérieur de la cellule. La perturbation de ces mécanismes extrêmement sensibles pourrait avoir des conséquences sur tout le fonctionnement de l'organisme.

Ainsi, on soupçonnait les champs d'avoir un effet sur le système immunitaire, ce qui intéressa Rosemonde Mandeville, alors professeure d'immunologie et spécialiste du cancer du sein depuis 14 ans. La chercheuse consulta la littérature sur le sujet et y trouva beaucoup de confusion, peu d'études convaincantes et, surtout, une absence de consensus sur le danger potentiel des champs. «Ce n'est pas étonnant qu'il y ait tant de résultats contradictoires si l'on considère le manque de rigueur de la plupart des expériences effectuées», constate-t-elle.

C'est pour ne pas répéter ces erreurs que la chercheuse a consacré deux années à la mise au point de son outillage technique et méthodologique. Son approche rigoureuse est déjà récompensée puisqu'un comité américain de surveillance sur les champs magnétiques voudrait bien voir ce protocole servir de référence pour les études ultérieures. En attendant, l'expérience suit son cours et les résultats pourraient bien marquer un autre point tournant dans la «saga» des champs magnétiques.

Bruno Dubuc

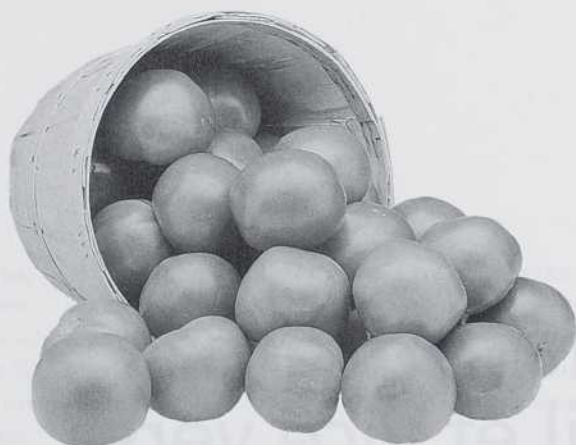


sur les rats au terme de l'expérience: pas moins de 42 organes et tissus seront analysés pour déceler des tumeurs cancéreuses.

L'hypothèse d'un lien possible entre champs magnétiques et cancer remonte à l'étude de Nancy Wertheimer publiée en mars 1979 dans *The American Journal of Epidemiology*. Travaillant à Denver, au Colorado, cette chercheuse montra qu'il existait une corrélation entre

communauté scientifique.

Mais ce n'est pas tout. Les champs étudiés par Nancy Wertheimer dans les zones de haute incidence de leucémie étaient de fréquence et d'intensité beaucoup moindres que les champs qu'on supposait avoir des effets sur l'organisme. On s'entendait jusque-là pour dire que les seuls champs électromagnétiques susceptibles d'affecter le vivant étaient les micro-ondes. Au-



La vérité, toute la vérité sur la tomate

LES TOMATES BIOLOGIQUES SONT MOINS RICHES EN VITAMINE C QUE CELLES PRODUITES DE FAÇON CONVENTIONNELLE OU PAR CULTURE HYDROPONIQUE. MAIS LES TOMATES ONT TOUTES LA MÊME SAVEUR, DU MOINS SELON UN GROUPE DE DÉGUSTATEURS, QUI N'ONT VU AUCUNE DIFFÉRENCE ENTRE LES TROIS SORTES DE TOMATES, MÊME S'ILS ONT PRÉFÉRÉ L'APPARENCE EXTÉRIEURE DE LA TOMATE CONVENTIONNELLE.

Lucie Auclair, étudiante à la maîtrise en nutrition à l'Université Laval sous la direction de John Zee, est l'auteure d'une recherche récente sur la valeur nutritive des tomates de serre en relation avec les modes de production biologique, hydroponique et conventionnel. Sur le marché québécois, les consommateurs ont le choix entre des tomates produites selon ces trois méthodes de culture. La production biologique est cependant sous-représentée, avec seulement 5 p. cent de la superficie totale de production. Chez les serri-culteurs québécois, la culture de la tomate est très importante: elle représente 70 p. cent de leur production totale.

La production biologique repose sur des principes d'équilibre écologique. Elle s'appuie généralement sur la fertilité accrue du sol par

l'usage de compost. Les fertilisants chimiques et les pesticides de synthèse sont bannis de ce mode de production. En production agricole conventionnelle, la plus répandue encore aujourd'hui, on considère le sol comme un simple support pour la plante; on utilise les pesticides et les fertilisants chimiques. En production hydroponique, un milieu de culture inerte sert de support au développement de la plante. Celle-ci reçoit une solution nutritive complexe composée d'éléments chimiques. Le milieu de culture étant stérile, on a généralement plus de facilité à contrôler les maladies qui nuisent aux cultures.

Pour fin de comparaison, toutes les tomates, appartenant par ailleurs à une même variété, ont été cultivées dans la même serre, donc dans les mêmes conditions de lumière et de chaleur. Les tomates biologiques étaient cultivées dans un mélange de terre noire et de compost, en plus d'être fertilisées par un produit à base d'émulsion de poissons. Deux types de compost, l'un fait à partir de fumier de bovin et l'autre, de tourbe et de détritiques de crevettes, ont été mis à l'essai. Les tomates produites par la méthode conventionnelle étaient elles aussi cultivées dans la terre noire et fertilisées selon les recommandations du Conseil de production végétale du Québec (CPVQ). Les tomates hydroponiques ont poussé sur un substrat inerte de laine de roche et étaient fertilisées là encore suivant les directives du CPVQ.

Les tomates obtenues furent passées à la loupe lors d'une batterie de tests visant à analyser leur contenu en éléments minéraux. Résultat? Aucune différence! Si ce n'est que les tomates hydroponiques

et conventionnelles se sont révélées plus riches en vitamine C que les tomates biologiques.

La quantité de vitamine C produite par 100 g de tomage varie, en effet, de 10,3 mg à 14,5 mg suivant le mode de culture, ce qui représente, selon les Apports nutritionnels recommandés pour les Canadiens (ANRC) — une norme émise par Santé et Bien-être social Canada —, de 29 à 41 p. cent de notre apport quotidien en vitamine C. La supériorité des tomates conventionnelles et hydroponiques n'est cependant que de l'ordre de quelques points de pourcentage. Et la Québécoise et le Québécois moyens sont loin d'être carencés en vitamine C. La tomate est aussi une bonne source de potassium, mais une faible source de calcium et de la plupart des autres éléments nutritifs.

Les dégustateurs qui ont collaboré à la recherche n'ont fait presque aucune différence entre les tomates produites selon les trois modes. On leur demandait d'en évaluer la saveur, la texture, l'apparence interne et externe. C'est la tomate conventionnelle qui a, pour eux, la plus belle apparence.

John Zee nous met cependant en garde contre des conclusions trop hâtives. Dans une recherche ultérieure, on se propose de comparer à long terme la qualité des produits. Cela pourrait faire ressortir les avantages de la production biologique pour ce qui concerne le maintien et l'augmentation des capacités productives du sol. Lucie Auclair et John Zee n'ont pas évalué la présence de métaux lourds, ni celle de résidus de pesticides; ce sont là des éléments supplémentaires qui pourraient eux aussi influencer le choix des consommateurs et consommatrices.

Pierre Dubois

L'entreprise familiale: famille, travail et vice versa

aRTISANALE, L'ENTREPRISE FAMILIALE? ON POURRAIT CROIRE À UN CERTAIN AMATEURISME, À VOIR L'IMAGE DES QUERELLES ET DES DÉCHIREMENTS DE FAMILLE MÉDIATISÉS LORS DES SUCCESSIONS OU DES PARTAGES DU PATRIMOINE. L'ÉTUDE QUE LE PROFESSEUR PIERRE HUGRON, DE L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES (HEC) À MONTRÉAL, A RÉALISÉE AUPRÈS DE 268 ENTREPRISES FAMILIALES ENTRE LA DEUXIÈME ET LA CINQUIÈME GÉNÉRATION DE DIRIGEANTS, AU QUÉBEC, VIENT BALAYER CES STÉRÉOTYPES.

Professeur en administration et ressources humaines, fondateur et responsable du Groupe de recherche sur les entreprises familiales (GREF), Pierre Hugron a dressé un portrait caractéristique de ces entreprises qu'on étudie rarement dans le monde du management. Et ce, à tort, selon lui: les organisations familiales sont les plus vieilles au monde et les plus répandues, aussi bien dans les pays en voie de développement qu'au sein des nations industrialisées. Or, au fil du temps, ces entreprises ont inventé un équilibre entre les besoins des individus en famille et les exigences de l'entreprise. À l'heure où le management classique cherche des modèles pour remédier aux maux chroniques des ressources humaines dans les grandes bureaucraties (stress, infarctus, etc.), les entreprises familiales proposent un style de gestion largement éprouvé et transférable dans le cadre du management classique.



«Familial», note le professeur des HEC, veut simplement dire que la propriété et le pouvoir de gestion appartiennent majoritairement aux membres de naissance de la famille ou à ceux qui la rejoignent par alliance, et qu'ils se transmettent dans ce cercle restreint. Une entreprise familiale n'est donc pas forcément une entreprise de petite taille. Près de 20 p. cent d'entre elles occupent plus de 100 personnes; et près de 9 p. cent génèrent plus de 20 millions de dollars de chiffre d'affaires. De plus, ces entreprises se retrouvent, à peu près dans les mêmes proportions que les autres types d'entreprises, dans tous les

secteurs d'activité. Elles sont cependant plus présentes dans le secteur primaire (7,2 p. cent contre 3,5 p. cent), dans le secteur manufacturier (28 p. cent contre 10 p. cent) et le commerce de détail (2,7 p. cent contre 1,7 p. cent), mais moins représentées dans celui des services (11 p. cent contre 40 p. cent).

Ce qui différencie d'abord une entreprise familiale, retient Pierre Hugron, c'est son processus de succession, où l'on transfère non seulement un patrimoine — ce qui est assez logique —, mais aussi un savoir-faire de dirigeant. L'avenir de l'entreprise est une des préoccupations essentielles de ceux et celles qui la font. «Ce processus commence très tôt. L'enfant est immédiatement mis en contact avec les réalités quotidiennes de l'entreprise. Il voit ses parents au travail, les accompagne chez les clients, en tournée, dans l'usine; son univers du jeu, il le vit dans leur univers du travail. L'enfant acquiert le savoir-faire du milieu dans lequel il vit. Un savoir-faire particulièrement utile dans des secteurs où la technique est très importante — par exemple, en horlogerie. C'est une étape cruciale, pendant laquelle la famille inculque le goût des affaires à la personne appelée à assurer la succession. Ensuite, sans s'en rendre vraiment compte, le dirigeant ou la dirigeante met en branle un système de sélection. Pas de chasseur de tête ni de curriculum vitae: on évalue les diffé-

rents enfants de la famille sur le tas, parfois pendant 30 ans! Puis vient la période du «règne conjoint», celle où le ou la leader favorise la formation spécifique du futur ou de la future responsable de l'entreprise. «C'est le moment où le sablier se renverse», décrit Pierre Hugron: l'élus ou l'élue fait un coup d'éclat, propose une nouvelle technique, l'adaptation d'un produit, d'un système de gestion, etc., un geste qui n'est peut-être pas important à ses yeux mais qui assoit ses prérogatives et engage l'entreprise sur ses voies. Il restera alors au prédécesseur à s'effacer (souvent tardivement et un peu sous la force des événements). «Ce qui est remarquable dans les enquêtes que nous avons menées, et très à l'encontre de l'image qu'on se fait de ce type d'entreprise, raconte Pierre Hugron, c'est la manière dont successeur et prédécesseur se protègent l'un l'autre vis-à-vis de l'extérieur. Un grand respect mutuel les habite.» Remarquable aussi, le nombre sans cesse croissant de femmes qui succèdent à leurs parents à la tête de l'entreprise familiale.

Un gestionnaire peut également s'intéresser à l'entreprise familiale parce que celle-ci réussit à intégrer les sous-systèmes qui la composent: les individus et leurs aspirations, la vie de famille et ses règles, le travail. Les bureaucraties, telles qu'on les vit le plus souvent aujourd'hui, permettent difficilement cette intégration. Les problèmes de la vie quotidienne n'ont pas leur place au travail, tandis que les difficultés du travail irritent tout le monde en famille. Parce que l'entreprise et la famille ont un intérêt fondamentalement commun, cette souplesse est possible. Mais attention, prévient Pierre Hugron: entre les deux, l'interface doit être bon. Quand la

conversation au sujet du travail prend trop de place au cours du repas familial, la famille n'existe plus. Et si les tensions familiales sont telles que le foyer se disloque,

court terme. C'est sans doute une des raisons pour lesquelles elles supportent mieux les crises économiques que ne le font les entreprises anonymes. Quand les affaires



l'entreprise verra rapidement ses affaires périlcliter. Cette relation étroite entre les différentes sphères de la vie quotidienne a de nombreuses conséquences. Ainsi, l'entreprise familiale adaptera plutôt sa taille selon la carrure entrepreneuriale de son dirigeant ou de sa dirigeante. «Ce type d'entreprise a moins une logique de croissance qu'une logique d'efficacité: l'essentiel, c'est d'assurer à chacun ce dont il a besoin.» De même, les 268 entreprises familiales québécoises que Pierre Hugron a approchées, développent d'abord leurs stratégies pour préserver le patrimoine et assurer l'avenir de l'entreprise. Quitte à gagner un peu moins à

vont mal, chacun est enclin à retrousser ses manches plutôt qu'à quitter le navire. Et puis, ces entreprises possèdent généralement une culture interne forte. On travaille, on souffre et on s'amuse ensemble. D'autant qu'on peut difficilement exclure un membre de la famille. Chacun se connaît, on doit peu négocier pour s'entendre. Une force qui devient parfois un talon d'Achille, quand un membre du clan veut nuire: il sait toujours où frapper juste pour frapper fort!

Laurent Fontaine

ILLUSTRATION: JACQUES GOLDSTYN

a pellicoprotéine, agente de sécurité du cerveau

U

N GROUPE DE CHERCHEURS DE L'UNIVERSITÉ DU
QUÉBEC À MONTRÉAL (UQAM) VIENT DE DÉ-

COUVRIR UN DES PRINCIPAUX MÉCANISMES PAR LESQUELS LE CERVEAU SE PROTÈGE DES
TOXINES EN CIRCULATION DANS LE SANG. STUPÉFIANTE RÉVÉLATION: CE MÉCANISME
EST EXACTEMENT LE MÊME QUE CELUI QUI PERMET AUX CELLULES CANCÉREUSES DE

TENIR À L'ÉCART LES MÉDICAMENTS QUI
DEVRAIENT LES DÉTRUIRE!

Travaillant sous la direction de Richard Béliveau, au Laboratoire de membranologie, Lucie Jetté a découvert dans la barrière sang-cerveau (hémato-cérébrale) de l'humain, une protéine considérée comme typique des cellules cancéreuses présentant une grande résistance à la chimiothérapie. Il s'agit de la glycoprotéine-P. Selon les plus récentes études, elle se trouve dans la barrière hémato-cérébrale en des concentrations au moins aussi élevées que dans les tissus cancéreux résistant aux médicaments. Voilà donc qu'une protéine passant jusque-là pour novice et aberrante se révèle jouer un rôle essentiel pour le maintien de l'activité cérébrale normale.

Notre cerveau est irrigué par un réseau de capillaires sanguins qui lui fournissent les éléments nutri-

tifs dont il a besoin. Mais cet apport nutritif se fait d'une manière unique. Alors que tous les autres organes reçoivent en vrac tout ce que charrie le sang, le cerveau a été doté, au cours de l'évolution, d'un contrôle douanier qui ne laisse passer que ce qui ne risque en aucun cas de nuire à ses fonctions.

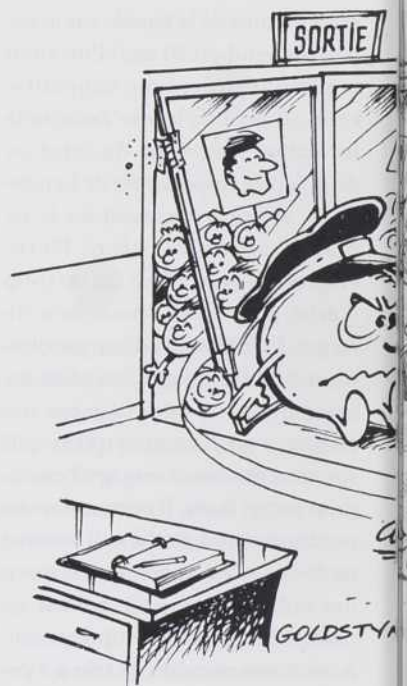
Et c'est tant mieux. La moindre laitue, la moindre tomate contiennent, comme beaucoup de végétaux, des alcaloïdes capables d'entraver les processus mentaux normaux. Un bout de persil et vous vous prendriez pour Napoléon, si ce n'était de la barrière sang-cerveau! L'existence de cette barrière ne fait plus de doute pour les scientifiques depuis plusieurs années. Ce qui restait à faire, c'était d'identifier les douaniers, les mécanismes ainsi que les substances protégeant le cerveau et bloquant l'entrée des toxines dans l'encéphale.

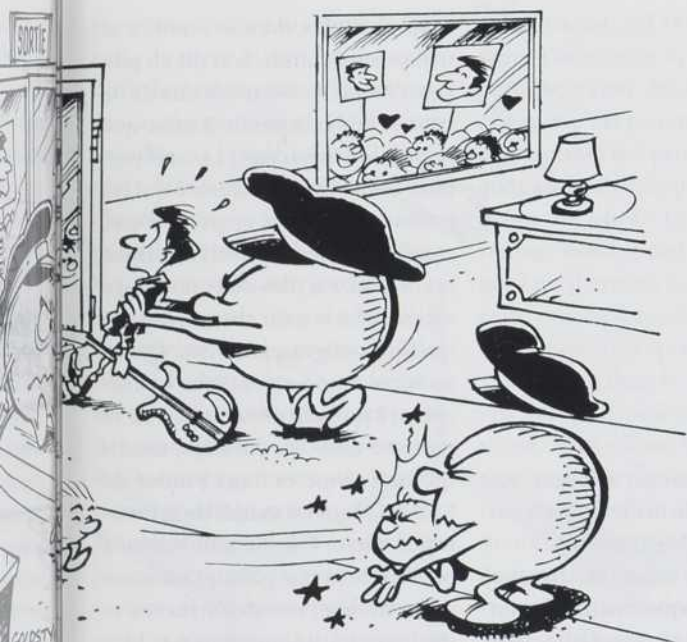
L'équipe de Richard Béliveau est partie de la constatation suivante:

la barrière sang-cerveau n'agit pas seulement sur un seul type de toxines, mais sur une foule de substances indésirables. De ceci, on ne peut conclure que deux choses: ou bien les capillaires contiennent une panoplie de substances immunitaires, chacune spécialisée dans l'expulsion d'une toxine spécifique, ou bien on doit arriver à trouver dans les capillaires cérébraux une substance capable de liquider à elle seule toute une série de toxines différentes. C'est à cette seconde possibilité que s'est cramponné le groupe de l'UQAM.

Quelle peut bien être la nature d'un tel douanier à tout faire? Existe-t-il, chez l'humain, une autre molécule ayant déjà démontré la capacité de systématiquement mettre à la porte les produits les plus divers? Hélas, oui.

Pourquoi hélas? Parce que la substance en question est responsable de l'échec du traitement du cancer par chimiothérapie. Il s'agit





de la glycoprotéine-P, dont on a découvert récemment la présence dans les cellules cancéreuses ayant survécu aux médicaments. Aussi appelée « pellicoprotéine » parce qu'elle protège la cellule cancéreuse des drogues en l'enveloppant d'une pellicule invisible, la molécule agit comme une pompe qui expulse systématiquement les médicaments les plus divers. Elle surgit à la suite d'une mutation génétique rare, mais ayant malheureusement trop de chances de survenir dans de grandes populations de cellules se reproduisant à toute allure, comme les cellules cancéreuses.

Autre attrait évident de la pellicoprotéine pour le Dr Béliveau : elle agit en poussant les substances étrangères à travers un pore qu'elle forme dans la membrane de la cellule cancéreuse. Or les protéines membranaires sont le pain et le beurre du Laboratoire de membranologie et il n'en fallait pas plus pour que le groupe se mette à la

chasse d'hypothétiques pellicoprotéines dans la barrière hémato-cérébrale normale !

Il fallait un certain courage, pour deux raisons. D'abord, il pouvait sembler illogique de chercher dans un tissu sain des protéines typiques de cellules malades en pleine mutation. Mais à cela on peut répondre par un des canons du crédo de la biologie moléculaire : la structure explique la fonction, donc à fonction semblable, molécule semblable ou pareille. Autre raison : il s'agissait de chercher dans les capillaires cérébraux une protéine que d'autres investigateurs n'avaient pu trouver... Après avoir décortiqué le protocole expérimental des autres, Richard Béliveau décida qu'un protocole plus sévère permettrait de régler définitivement la question et la chasse à l'agence de sécurité cérébrale fut réouverte.

Succès complet ! Lucie Jetté a isolé la molécule par la méthode des anticorps monoclonaux et a

montré que dans les capillaires sanguins sains des humains, la glycoprotéine-P est présente à de très grandes concentrations.

Pour comprendre comment elle agit, permettons-nous une analogie entre la barrière hémato-cérébrale et la porte d'un hôtel. Assis dans le lobby, le célèbre chanteur rock X. Se pressant à la porte, la foule de fans. Le service de sécurité a fort à faire : non seulement il doit attraper les fans qui se glissent à l'intérieur, mais il doit aussi pousser la vedette à travers la porte où s'entassent, compacts, tous les autres groupies. En langage scientifique, on dirait que le service de sécurité travaille contre le gradient des fans et qu'il faut déployer beaucoup d'énergie pour lutter contre le sens normal de l'écoulement des fans, de l'extérieur vers l'intérieur.

La pellicoprotéine a le même problème et requiert de l'énergie, qu'elle prend dans la cellule sous forme d'ATP, la source énergétique habituelle de la cellule. Gonflés à l'ATP, les douaniers chassent les toxines et protègent le cerveau des agressions.

Il est permis de penser que les mêmes protéines mettent en circulation les hormones sécrétées par le cerveau en les injectant dans la circulation sanguine. Finalement, la découverte du groupe de Richard Béliveau explique l'échec de la chimiothérapie dans le cas de cancers du cerveau : non seulement les cellules cancéreuses produisent, comme dans tous les cancers, des pellicoprotéines, mais la barrière hémato-cérébrale en fabrique elle aussi naturellement. Double protection, funeste dans ce cas.

Guy Paquin

ILLUSTRATION : JACQUES GOLDSTYN

a chimie du goût sucré

à

QUOI TIENT LA MAGIE QU'EXERCE SUR NOUS LA
DÉGUSTATION D'UN GÂTEAU OU D'UNE FRIANDISE

SUCRÉS? VOILÀ EN QUELQUE SORTE LA QUESTION QUI PRÉOCCUPE MARIE-ROSE VAN CALSTEREN, CHIMISTE ET SPÉCIALISTE EN RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE AU CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT SUR LES ALIMENTS DE SAINT-HYACINTHE. ELLE TENTE EN FAIT DE DÉMASQUER LA STRUCTURE MOLÉCULAIRE QUI S'APPLIQUE À TROUVER LES RESEM-

blances structurelles entre ces différentes substances, ressemblances qui contribueraient à expliquer leur goût sucré. «Pour ce faire, dit la scientifique, on détermine dans un premier temps, par résonance magnétique nucléaire, la structure tridimensionnelle de ces composés ainsi que les différentes conforma-

tions qu'ils peuvent adopter. En effet, certains de ces composés ont une structure flexible.»

Les données recueillies en résonance magnétique nucléaire sont ensuite transmises à un ordinateur qui réalise de la modélisation moléculaire. L'ordinateur examine d'abord les différentes conformations de chacune des molécules et détermine lesquelles apparaissent les plus stables. Les structures les plus stables sont celles que la molécule éprouve de préférence. Dans un second temps, l'ordinateur compare les structures des différents composés entre elles afin de découvrir les régions moléculaires qui sont analogues. «Ces régions seraient probablement celles qui se lieraient aux récepteurs gustatifs de la langue et qui, consécutivement à leur liaison, engendreraient le goût sucré», précise Marie-Rose Van Calsteren.

L'équipe de Saint-Hyacinthe soumet à cette démarche expérimentale diverses substances ayant des pouvoirs sucrants variés. Bien entendu, elle étudie le saccharose ou sucre de table (communément identifié par le terme anglais de «sucrose»). La structure cyclique du saccharose, constituée d'un glucose et d'un fructose, est relativement rigide, ce qui simplifie la détermination de ses conforma-

tions possibles, dont le nombre se trouve ainsi réduit. Soit dit en passant, le sucre n'est extrait de la canne et de la betterave à sucre que depuis le Moyen Âge. Le tout premier édulcorant concentré qui fut consommé et prisé au point d'être considéré comme un mets des dieux, est le miel. En plus de contenir du saccharose, le miel comporte aussi quelques oligosaccharides. Quant au sucre servi sur les tables québécoises, il provient de la canne à sucre cultivée dans les Antilles, tandis qu'en Europe et dans l'ouest de l'Amérique, il est extrait de la betterave à sucre. Un sucre de canne a bien sûr le même goût qu'un sucre de betterave; ces deux sucres se distinguent uniquement par leur concentration différente en isotopes (carbone 12, carbone 13, hydrogène et deutérium). Par ailleurs, la cassonade est du sucre blanc auquel on a ajouté de la mélasse. Cette dernière fonce la couleur du sucre et donne cette texture mouillée, typique de la cassonade. De son côté, la mélasse est composée des «déchets» de raffinage du sucre; elle contient du saccharose, des minéraux ainsi que des produits de décomposition qui lui confèrent sa couleur brune caractéristique.

Pour son étude, Marie-Rose Van Calsteren a aussi retenu l'aspartame, un édulcorant commercialisé par Nutrasweet. L'aspartame est hypocalorique: pour obtenir un goût équivalent à celui du sucre, on a besoin d'en utiliser une quantité 200 fois moins grande. Cette substance apparaît donc idéale pour les diabétiques. De plus, elle n'est pas cariogène, c'est-à-dire que les bactéries responsables de la carie dentaire ne croissent pas en sa présence. «Il s'agit d'un peptide composé de deux acides aminés, l'acide aspartique et la phénylalanine, auxquels on a joint un ester méthylique. Sa



PHOTO: STUDIO PROVIGO

blances structurelles entre ces différentes substances, ressemblances qui contribueraient à expliquer leur goût sucré. «Pour ce faire, dit la scientifique, on détermine dans un premier temps, par résonance magnétique nucléaire, la structure tridimensionnelle de ces composés ainsi que les différentes conforma-

structure étant plus flexible que celle du sucre, il devient alors plus difficile de déterminer laquelle de ses conformations est la plus susceptible de réagir avec les récepteurs de la langue », précise la chercheuse. L'aspartame est actuellement l'édulcorant hypocalorique le plus répandu sur le marché au Canada depuis qu'on a banni la saccharine et sévèrement réglementé la diffusion du cyclamate. En effet, il est interdit de préparer des aliments manufacturés comme des boissons gazeuses, des yaourts ou des poudings, avec du cyclamate. Toutefois, on peut s'en procurer en pharmacie et on en retrouve dans certains restaurants sous forme de sachets sur lesquels il est prescrit de demander l'avis d'un médecin avant d'en consommer. Contrairement à l'aspartame, que notre organisme métabolise tout comme s'il s'agissait d'une protéine naturelle, ces substances complètement synthétiques ne sont absolument pas métabolisées.

Mais Marie-Rose Van Calsteren souligne que l'aspartame a aussi ses défauts. «L'ester méthylique qui est intégré à sa structure a malheureusement tendance à s'hydrolyser en méthanol et cette réaction donne souvent un arrière-goût désagréable à l'aliment qui en contient. De plus, les personnes souffrant de phénylcétonurie ne peuvent en consommer étant donné qu'elles ne métabolisent pas la phénylalanine, l'un des deux acides aminés constituant l'aspartame. Cet édulcorant est très instable en présence d'acidité ou de chaleur. Or de nombreux aliments sont acides. Notre équipe, poursuit la scientifique, a calculé le temps de demi-vie de l'aspartame au pH de boissons gazeuses et à la température où elles sont habituellement conservées sur les tablettes des supermarchés. Nos ré-

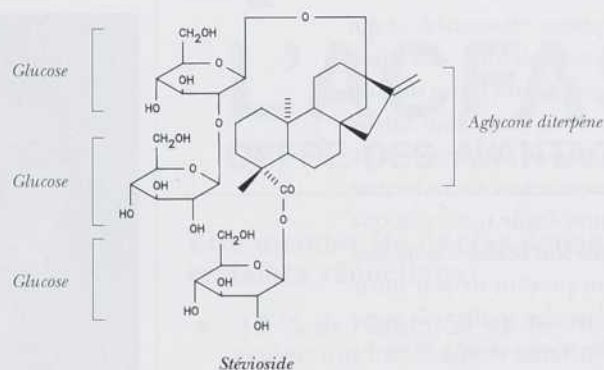
sultats nous ont révélé qu'après deux à trois mois, la moitié de l'aspartame s'était décomposé. Et on sait que c'est justement cette décomposition qui procure l'arrière-goût caractéristique des boissons hypocaloriques. » Le dernier désavantage notable de l'aspartame est qu'il est détruit à la chaleur. Pour cette raison, il ne doit être ajouté aux aliments qu'après leur cuisson.

Toujours dans le but de découvrir l'origine moléculaire du goût sucré, Marie-Rose Van Calsteren s'est penchée également sur une classe de produits naturels. Plusieurs plantes synthétisent des produits sucrés; parmi celles-ci, la *Stevia*, une plante tropicale très commune en Thaïlande. Les feuilles de *Stevia* contiennent différents glycosides dont le pouvoir sucrant est plusieurs centaines de fois plus grand que celui du saccharose. Les glycosides, dont le «stévioside» est le représentant le plus abondant dans la *Stevia*, sont d'assez gros composés. Des terpènes «aglycones» (qui ne sont pas sucrés) constituent le squelette du composé, et aux extrémités de ce dernier viennent s'attacher trois molécules de glucose. À ce stade-ci de ses recherches, la chimiste Marie-Rose Van Calsteren n'émet que des hypothèses. Mais elle avoue que «les terpènes servent peut-être à orienter les molécules de glucose vers la position la plus favorable pour permettre leur liaison avec les récepteurs de la langue. » La scientifique désire examiner de près les divers glycosides présents dans la *Stevia*. Étant donné qu'ils détiennent des pouvoirs sucrants différents, leur étude permettrait de mieux comprendre ce qui gouverne cette potentialité à détenir un goût sucré.

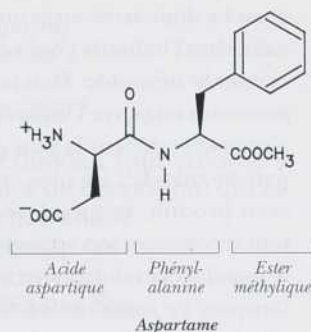
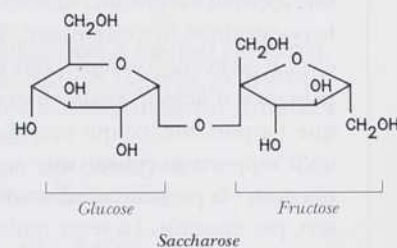
Certaines plantes fabriquent aussi des protéines qui possèdent des pouvoirs sucrants dépassant des

milliers de fois celui du saccharose. À Saint-Hyacinthe, on s'intéresse à l'une d'elles: la monelline, qui provient des fruits d'une plante africaine du nom de *Dioscorea* *commisii*. L'édulcorant de la monelline, qui est 4 000 fois plus sucré que le saccharose, se compose d'une centaine d'acides aminés. «Essayer de mettre le doigt sur la portion responsable du goût sucré dans un composé aussi gros revient à chercher une aiguille dans une botte de foin, décrit Marie-Rose Van Calsteren. L'étude d'un tel composé requiert de très grandes puissances de résonance magnétique nucléaire, et nous devons modifier chimiquement ou enzymatiquement la protéine, la couper en morceaux, pour bien connaître toutes ses facettes.»

Parallèlement à ces études fondamentales visant à identifier la structure moléculaire qui induirait cette délicieuse sensation qui nous envahit... lorsque nous goûtons un aliment sucré, l'équipe de Van Calsteren réalise aussi des travaux ayant une portée plus pratique. À l'usine pilote du Centre de recherche et de développement sur les aliments, en collaboration avec des chercheurs thaïlandais, l'équipe a mis au point un procédé d'extraction et de purification des feuilles de *Stevia*. Aux dires de Marie-Rose Van Calsteren, le procédé permet d'obtenir un produit



Stévioside



qui a une pureté raisonnable et qui serait commercialisable. « Bien que les indigènes d'Amérique du Sud consomment la *Stevia* sous forme de tisanes depuis très longtemps, la réglementation canadienne exige qu'une étude toxicologique approfondie soit réalisée avant que ce nouveau produit ne soit introduit sur le marché, souligne la scientifique. Mais d'ores et déjà, le stéviolside apparaît comme un édulcorant hypocalorique très intéressant. En effet, il est beaucoup plus stable en présence d'acidité et de chaleur que l'aspartame, ce qui veut dire qu'il supporte la cuisson que peut nécessiter la préparation d'un dessert, par exemple. La seule ombre au tableau: il a tendance à être instable en milieu basique, mais la plupart des aliments tels que les fruits, les légumes et la viande sont acides, à l'exception du lait, des œufs et des noix, qui sont plutôt neutres. »

L'équipe de Saint-Hyacinthe recherche donc activement un partenaire dans l'industrie pour commercialiser le stéviolside. Mais les occasions sont rares, car l'aspartame de Nutrasweet détient la plus grande part du marché. De plus, un nouveau produit, le sucralose, a fait tout récemment son apparition sur le marché des édulcorants hypocaloriques. Le sucralose est 600 fois plus sucré que le sucre, beaucoup plus stable au pH acide que l'aspartame et il a l'avantage de pouvoir être chauffé. Il s'agit de molécules de saccharose dont on a remplacé, au cours de multiples réactions chimiques, plusieurs fonctions hydroxyles (OH) par des atomes de chlore (Cl). Néanmoins, le stéviolside offre l'avantage d'être un produit naturel et les consommateurs d'aujourd'hui expriment de plus en plus une préférence pour de tels aliments.

Pauline Gravel



INRS

LA FORCE DE LA SCIENCE

Pour faire face à la compétition internationale et relever les défis complexes des sociétés modernes, le Québec doit pouvoir compter sur des ressources humaines ayant une solide formation de 2e et 3e cycle.

L'obtention d'un diplôme de l'INRS vous permettra de devenir un partenaire dynamique et de vous tailler une place de choix dans des domaines de haute priorité scientifique.

La formation de 2e et 3e cycle

- Maîtrise et doctorat en sciences de l'eau
- Maîtrise et doctorat en sciences de l'énergie
- Maîtrise et doctorat en sciences de la terre (programme conjoint INRS-U. Laval)
- Maîtrise et doctorat en océanographie (programme en association INRS-UQAR)
- Maîtrise en sciences expérimentales de la santé
- Maîtrise et doctorat en télécommunications
- Maîtrise en analyse et gestion urbaines (programme conjoint INRS-UQAM-ENAP)
- Doctorat en études urbaines (programme conjoint INRS-UQAM)
- Stages et études postdoctorales

Renseignements : (418) 654-2517



Université du Québec

**Institut national
de la recherche
scientifique**

Devenez un partenaire de l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC et visez de nouveaux sommets

Lorsqu'on a l'ambition d'être au premier rang de la compétition nationale et internationale, un coup de main est toujours apprécié.

L'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC se consacre principalement à la recherche et à la mise au point de nouveaux composés biopharmaceutiques et à la protection de l'environnement. Nos biologistes moléculaires, nos chimistes, nos microbiologistes et nos ingénieurs collaborent étroitement en s'attaquant à vos problèmes de recherche et développement les plus complexes.

Nous pouvons travailler pour vous sous contrat ou avec vous par le biais d'ententes de recherche conjointe. Dans les deux cas, nous vous offrons une expertise de pointe ainsi que l'accès à des équipements et des installations exceptionnels, dont une usine pilote.

Pour plus amples renseignements, communiquez directement avec nous :
Conseil national de recherches Canada
Institut de recherche en biotechnologie
Groupe des affaires industrielles
6100, avenue Royalmount
Montréal (Québec) H4P 2R2
Téléphone (514) 496-8357
Télécopieur (514) 496-5007

CNRC-NRC



Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada

Canada



L'ACFAS

OFFRE DES AVANTAGES

Être membre de l'Acfas donne droit à certaines réductions :

- ★ **15 % de réduction** sur les livres de la collection *Les Cahiers scientifiques de l'Acfas*
- ★ **25 % de réduction** à l'achat de lunettes de prescription (verres et montures), lentilles cornéennes ou lunettes solaires chez :
D^r G. Mazigi, optométriste
420, rue Jean-Talon Est
Montréal
Tél.: (514) 277-3409
(valable aussi pour votre famille immédiate)
- ★ **20 % de réduction** sur les disques compacts et les livres à la librairie Champigny, à l'exception des prix déjà réduits, des livres techniques et scolaires et de l'utilisation des coupons-rabais :
Librairie Champigny
4380, rue St-Denis
Montréal
Tél.: (514) 844-2587
- ★ **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
Tél.: (418) 658-3640

D'autres avantages sont actuellement négociés; ils seront annoncés ultérieurement.

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*.

L'abonnement à Interface comprend l'adhésion à l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences.

Science Monde

par
Gérald Baril

La paix marque des points: oui, mais...



Si le mur de Berlin est tombé et la guerre froide terminée, tout danger n'est pas pour autant écarté, comme le montre la croissance des dépenses militaires des pays du Sud. C'est ce qu'affirme Albert Legault dans son dernier livre réalisé en collaboration avec le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et intitulé *The End of a Military Century?*

Les leçons du gâchis Est-Ouest

Voilà 30 ans qu'Albert Legault, professeur de science politique à l'Université Laval depuis 1969, observe la scène internationale. Dès 1966, il se retrouvait directeur adjoint du Centre international d'information sur les opérations du maintien de la paix à Paris. Depuis, il a dirigé de nombreux travaux sur les relations internationales et un de ses ouvrages récents, écrit en collaboration avec Michel Fortmann, de l'Université de Montréal, a valu aux deux auteurs d'être mis en nomination pour le prestigieux prix Lionel-Gelber 1992, une récompense de 50 000 \$ décernée pour la publication, au Canada, du meilleur

ouvrage anglais en relations internationales.

«Dans *The End of a Military Century?*, explique l'auteur, j'essaie de tirer les leçons de l'opposition Est-Ouest, cristallisée dans la guerre froide, et de voir si ces leçons sont transposables aux rapports Sud-Sud, aux problèmes existant entre les pays du Sud.» L'étude, qui consiste essentiellement dans une analyse de l'évolution des dépenses militaires mondiales depuis 1965, démontre que la course aux armements n'est aucunement efficace pour régler les conflits politiques et améliorer la situation économique des pays.

«Au début du siècle, rappelle Albert Legault, la Russie, la Pologne, la Hongrie et la Tchécoslovaquie, notamment, étaient partie prenante de la vie politique européenne. Mais avec la division Est-Ouest survenue au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, chaque camp s'est refermé dans une logique d'affrontement. Résultat: les pays occidentaux ont pratiquement ruiné les pays de l'Est dans une course effrénée aux armements. D'un autre côté, les États-Unis qui, au cours de la guerre froide, étaient le plus grand créancier, sont maintenant le plus grand débiteur au monde, avec un déficit cumulatif de 4000 milliards de dollars!»

Les dividendes de la paix, c'est-à-dire les surplus qu'on aurait dû normalement récupérer après la fin de la guerre froide et dédié au développement international, sont donc très réduits. Au lieu d'être acheminée vers le Sud, l'aide sert plutôt à minimiser les effets de la faillite dans les pays de l'Est. «Sans

compter, poursuit le politologue, qu'une bonne partie des fonds du programme d'aide du groupe des sept à la Russie et à ses voisins, qui se chiffre à environ 25 milliards de dollars, iront sans doute dans les coffres de l'ancienne *nomenclatura*.»

Les pays du Sud devraient donc se méfier du modèle de l'affrontement. «Mais j'ai l'impression qu'ils vont recommencer à peu près les mêmes erreurs que les pays industrialisés, ajoute Albert Legault. Ils vont malheureusement se ruiner dans une course militaire en dépit des contraintes que le Nord essaie de leur imposer actuellement. Nos statistiques démontrent que certains états du Sud consacrent à l'armement des budgets pouvant atteindre 300 fois le total de toutes leurs autres dépenses!»

Paix par la force, paix par le droit

Pour Albert Legault, l'absence de conflits est une définition trop statique de la paix. Il préfère parler de répartition plus équitable des richesses ou de justice sociale. Sa conception de la paix est proche de celle du développement durable — concept mis à l'ordre du jour par le rapport Brundtland — en ce sens qu'elle est sous-tendue par une vision globale et à long terme des relations entre les États.

The End of a Military Century? distingue trois grands types de relations internationales: le modèle de la force, le modèle du droit et le modèle environnemental. Dans le modèle de la force, l'armement est vu comme une approche réaliste pour assurer la sécurité. Son opposé extrême, le modèle du droit, considère le désarmement total comme seule garantie de la paix, les différends étant alors réglés pacifiquement par médiation, conciliation et arbitrage. Quant au modèle envi-

ronnemental, il applique la pensée écologique à l'environnement politique. On le dit « trans-systémique » parce qu'il dépasse l'opposition entre les deux premiers modèles. Il suppose l'émergence d'une conscience nouvelle, planétaire, où le bien de la communauté internationale est placé au-dessus des intérêts nationaux.

« Dans la réalité, toutefois, les choses ne sont pas aussi polarisées, explique Albert Legault, et la situation actuelle tient de ces trois modèles. » Par la montée des groupes de pression, qui agissent comme des forces « transnationales », il y a démocratisation de la vie politique. De plus, en dépit des difficultés économiques — et c'est ce qui a changé depuis la fin des années 60 —, il y a une conscience écologique beaucoup plus profonde associée à un processus de légitimation de la cause environnementale à l'échelle de la planète, et cela, même si les législations ne suivent pas toujours en raison des coûts exigés pour tout changement. Cependant, ces objectifs ne pourront être réalisés que dans la mesure où les dépenses militaires seront diminuées, ce qui n'est pas nécessairement partout le cas.

Le Canada: un modèle

Sur le plan des relations internationales, le Canada a une excellente réputation et l'étude du professeur Legault confirme que cette renommée est fondée. Les comptes rendus des débats à la Chambre des communes et le traitement des positions canadiennes dans la presse révèlent une forte cohésion, concernant les questions internationales, entre la population et les élus. Le Canada semble s'être toujours opposé aux armes nucléaires, a toujours défendu l'importance de l'aide aux pays du

tiers-monde et fut à l'avant-garde de la pensée environnemental.

Albert Legault et son équipe ont été frappés par la cohérence de la position canadienne. « On pense généralement, note le chercheur, que le gouvernement Trudeau faisait davantage la promotion du désarmement que le parti conservateur. Mais si vous lisez les discours prononcés à la Chambre sous le gouvernement de Diefenbaker, vous verrez que les parlementaires étaient aussi tiers-mondistes, aussi pro-désarmement et aussi pro-Sud que sous Trudeau. »

C'est donc dire qu'il y a une constante dans la politique internationale canadienne, au-delà des partis, qui tend à favoriser la paix et la justice sociale. Évidemment, quand il s'agit de prendre des moyens concrets, ça devient moins évident.

En fait, à cause de sa dépendance à l'égard de son voisin américain, le rôle du Canada restera toujours marginal. « Nous avons toujours agi sur une base multilatérale, remarque Albert Legault. On crée des coalitions qui forcent quelquefois les Américains à jeter du lest. On leur fait sentir qu'ils ne sont pas les seuls décideurs au monde. C'est extrêmement difficile de mesurer l'influence canadienne,

mais elle existe à travers notre coopération avec d'autres qui pensent comme nous. »

Une stabilité encore précaire...

Vivons-nous vraiment la fin du siècle militaire? La réponse qu'on donne dans le livre d'Albert Legault est ambivalente.

Beaucoup de conflits qui ont persisté dans l'après-guerre sont aujourd'hui réglés. Les deux superpuissances coopèrent, l'Europe et les pays divisés après la guerre sont tous réunifiés ou en voie de l'être et les États parias, entre autres l'Afrique du Sud, Israël et Taïwan, font preuve de plus d'ouverture. Nos sociétés vieillissantes prennent moins de risques, les progrès technologiques et la coopération internationale font reculer le terrorisme.

Le monde actuel est assurément plus stable qu'au temps de la guerre froide. Par contre, la menace de guerre disparue peut réapparaître au Sud. Certains conflits régionaux s'exacerbent et de plus en plus de pays du Sud possèdent des armes nucléaires. En Inde, au Pakistan et au Proche-Orient, notamment, on continue d'accumuler les moyens de commettre l'irréparable.



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

L'Université de Sherbrooke

Un choix de vie



Quelque 18 000 étudiants choisissent de profiter de la vie à l'Université de Sherbrooke dans un environnement favorable au travail intellectuel et à l'épanouissement personnel. Un encadrement pédagogique exceptionnel et la dimension humaine des relations entre les étudiants et les professeurs font de Sherbrooke une université où l'enseignement conduit à la réussite.

Renseignements sur les programmes:

(819) 821-7681

1-800-267-UDES (sans frais)



UNIVERSITÉ
DE SHERBROOKE

UN PAYS DE CONNAISSANCE



Conseil de recherches en sciences
naturelles et en génie du Canada

Natural Sciences and Engineering
Research Council of Canada

Chercheurs-boursiers en milieu industriel

1992-1993

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) offre un programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel afin de donner à un certain nombre de chercheurs d'avenir en sciences naturelles ou en génie l'occasion de poursuivre leur carrière en recherche. Les bourses peuvent être détenues dans les industries canadiennes.

Admissibilité

Sont admissibles les citoyens canadiens ou les résidents permanents du Canada titulaires d'un doctorat en sciences naturelles ou en génie, et, de préférence, qui n'ont pas plus de cinq années d'expérience après l'obtention de leur doctorat.

Nature du poste

Les chercheurs-boursiers seront des employés de la société parraine pour toute la durée de leurs bourses. Ils travailleront à des activités de recherche et développement.

Durée du poste

Jusqu'à deux ans, sous réserve d'un rendement satisfaisant.

Rémunération

L'établissement industriel détermine le salaire qui est d'au moins 30 000 \$ par année; le CRSNG remboursera à la société 25 000 \$ par année pour le salaire du chercheur-boursier.

Modalités de demande

Le candidat doit communiquer avec l'établissement industriel de son choix pour entamer les pourparlers nécessaires au sujet du salaire, de la durée et des conditions de la bourse, du programme de recherche, etc. Les candidatures doivent être soumises au CRSNG par l'établissement industriel. Les demandes non parrainées par une société et acheminées directement au CRSNG par les candidats ne seront pas acceptées.

Date limite

Aucune date limite. (Les concours ont lieu tous les deux mois.)

Pour de plus amples renseignements, communiquer avec :

Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 1H5
(613) 996-2009

Canada

UN NOUVEAU POLYMÈRE POUR LA LIBÉRATION CONTRÔLÉE DE MÉDICAMENTS

Rougier Inc., une importante société pharmaceutique québécoise dont le marché s'étend au-delà des frontières canadiennes, vient d'acquiescer les droits exclusifs de fabrication et de vente d'un nouveau polymère, l'amylose réticulé, mis au point conjointement par des chercheurs de la Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal et du Département de chimie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM).

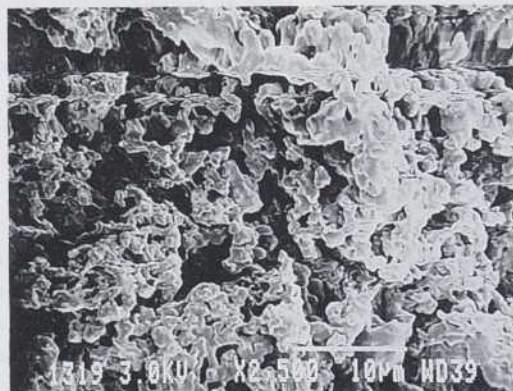
Commercialisé sous le nom de « CONTRAMID^{mc} », l'amylose réticulé est une substance inerte qui, associée à n'importe quel médicament, permet une libération contrôlée de ce dernier. Le Contramid est obtenu à partir d'un constituant de l'amidon de maïs, l'amylose, dont on modifie la structure par un procédé chimique particulier. Les chercheurs — Alexandru Mateescu et Yves Dumoulin de l'UQAM ainsi que Vincent Lenaerts et Louis Cartilier de l'Université de Montréal — s'apprêtent à faire breveter son usage pour la libération contrôlée des médicaments. Ce procédé induit la réticulation de l'amylose, c'est-à-dire la transformation de sa structure linéaire en matrice tridimensionnelle; la compression permet alors la création d'un réseau de liaisons hydrogène qui contrôlent la libération du médicament. Cette nouvelle conformation de l'amylose permet la rétention de substances médicamenteuses ainsi que leur libération lente et progressive dans

l'organisme. De plus, en variant le degré de réticulation, il est possible d'obtenir des temps de libération plus ou moins longs.

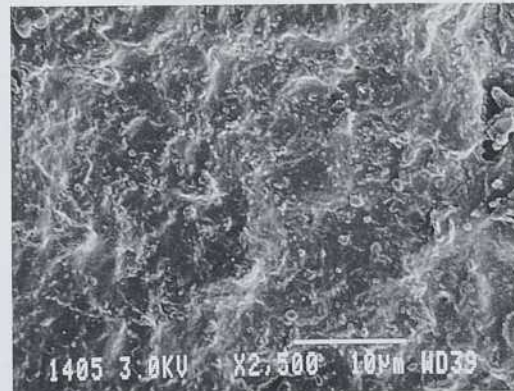
Produit sous forme de poudre, le Contramid capture et emprisonne le médicament au moment où les deux produits sont réunis pour faire un comprimé qui sera absorbable par voie orale. Contrai-

ajoutant de l'amylose, un enzyme digestif qui réagit avec l'amylose. À l'inverse, le Contramid donne lieu à des durées de libération très longues (allant jusqu'à 60 heures), ce qui dépasse largement les valeurs connues jusqu'à présent. Enfin, un autre avantage du Contramid est sa biodégradabilité.

Les chercheurs affirment que nombre de substances médicamenteuses gagneraient à être incorporées au Contramid. Par exemple, au lieu de prendre trois comprimés d'hypotenseurs par jour, des individus n'auraient besoin d'absorber qu'un comprimé à base de Contramid quotidiennement. On pourrait même associer l'aspirine au Contra-



A



B

rement aux autres procédés et mécanismes existants qui permettent également la libération contrôlée de médicaments, le Contramid n'est pas affecté par le degré d'acidité du système digestif. Il offre ainsi un meilleur profil de libération du médicament, laquelle s'effectue sous l'action de l'eau contenue dans les liquides gastriques et intestinaux. En effet, l'eau brise lentement les liaisons hydrogène de la structure réticulée du Contramid. De plus, dans certains cas, la libération peut même être accélérée en

mid et ainsi obtenir un soulagement prolongé avec un seul comprimé. L'offre est lancée à toutes les compagnies pharmaceutiques; ces dernières devront toutefois s'engager à verser des royalties aux deux universités qui ont réalisé la découverte. •

Amylose réticulée sous forme de poudre (A) et comprimé (B).

UNE SOLUTION DOUCE AUX PROBLÈMES DE STRESS

Paul Brazeau, biochimiste et physiologiste, ainsi que Rénald Chabot, psycho-pédagogue spécialiste en matière d'impressions subliminales, ont uni leurs compétences pour concevoir Genesa/Tonus énergétique, une approche à la fois douce

à intervenir conjointement sur les plans physique et mental.» L'approche «couplée» que les deux scientifiques proposent, combine l'écoute de suggestions subliminales avec l'ingestion d'une préparation sédative douce à base de plantes fraîches. Ainsi, on suggère d'absorber, avant de se mettre au lit, 30 gouttes de la préparation sédative, qui se compose d'un mélange de teintures-mères comprenant de l'avoine fleurie, de la mélisse, de la passiflore et de la valériane. Cette préparation favorise la relaxation et, par là, permet une meilleure réception des suggestions subliminales contenues sur une bande sonore. Ces dernières sont des énoncés simples, inspirés de la pensée positive; par exemple: «La vie est belle», «Je récupère mon énergie», «Je suis rassuré». Elles sont chantées par une voix de femme qui est traduite en très basses fréquences (de l'ordre de 11 à 17 hertz) lors de l'enregistrement sur bande. «Contrairement aux hautes fréquences utilisées jusqu'à présent, souligne Rénald Chabot, les basses fréquences attaquent beaucoup moins la partie audible de la bande, soit la musique de fond.» Un mixage particulier permet également d'adapter le contenu des messages à chacune des oreilles. Ainsi, pour les sujets droitiers, les suggestions subliminales sont diffusées spécifiquement dans l'oreille gauche, afin qu'elles rejoignent l'hémisphère droit du cerveau. «Cette procédure permet

de court-circuiter l'hémisphère dominant, le gauche, qui raisonne, utilise la logique et prend des décisions à partir de ce que propose l'hémisphère droit, davantage influencé par les émotions et l'humeur», explique le spécialiste. Comme le spécifie Paul Brazeau, qui est l'actuel directeur du Laboratoire de neuroendocrinologie de l'Hôpital Notre-Dame de Montréal, l'approche couplée Genesa/Tonus énergétique vise avant tout l'amélioration de la qualité du sommeil, lequel commence à se détériorer à partir de 35 ans. En effet, avec l'âge, les périodes de sommeil s'accourcissent et on n'atteint pas aussi souvent les phases de sommeil profond (REM 3 et REM 4). Or c'est principalement durant ces phases que l'organisme sécrète l'hormone de croissance qui contribue, chez l'adulte, à la régénération des tissus. Outre l'âge, le stress agit lui aussi sur la qualité et la profondeur du sommeil, et par le fait même diminue la sécrétion de l'hormone de croissance. «Ainsi, en aidant les sujets à atteindre les phases de sommeil profond, explique le scientifique, on accroît leur sécrétion d'hormone de croissance, ce qui, en bout de ligne, est ressenti sous la forme d'un regain de vitalité.»

Des tests auprès d'une centaine d'utilisateurs font état d'un taux de satisfaction de 92 p. cent et d'une augmentation moyenne du tonus énergétique (qualité et durée du sommeil, humeur à l'éveil, efficacité, clarté mentale, libido, etc.) en l'espace de trois semaines seulement. •



et sérieuse pour améliorer la qualité du sommeil et remédier ainsi aux problèmes de stress, de fatigue, de manque d'énergie, d'anxiété, de dépression et même de «burn out».

«Cette approche n'est pas une invention en soi, précise Paul Brazeau, car les anciens Grecs utilisaient le même principe moteur, qui consiste

Par
Sophie Malavoy

La science et le gouvernement du Québec

En 1989-1990, les dépenses engagées pour la réalisation d'activités scientifiques et techniques par le gouvernement du Québec s'élevaient à environ 560 millions de dollars, dont près de 60 p. cent étaient consacrés aux sciences naturelles et au génie, et 40 p. cent aux sciences sociales et humaines. Pour 1990-1991, ces dépenses, en cours de compilation, sont estimées à 583,5 millions, soit une croissance anticipée de 4,2 p. cent. C'est ce qui ressort d'une brochure que vient de publier le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science au sujet du financement des activités scientifiques et techniques par le gouvernement du Québec¹.

La majeure partie des dépenses de R-D (70 p. cent) a été absorbée par des activités extra-muros réalisées en priorité à l'université (37 p. cent), mais également dans les centres de recherche hospitaliers (14 p. cent), les organismes à but non lucratif (13 p. cent) et les entreprises (5 p. cent).

Par ailleurs, près de 88 p. cent de ces dépenses sont absorbées par cinq ministères, soit : 77 p. cent par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, 45 p. cent par le ministère de la Santé et des Services sociaux, 27 p. cent par le ministère de l'Énergie et des Ressources, 26 p. cent par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 15 p. cent par le ministère du Travail

et 11 p. cent par le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie.

Source

1. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC.
Le financement des activités scientifiques et techniques par le gouvernement du Québec. Sommaire des résultats 1989-1990 et des prévisions 1990-1991, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, 1992.

Une médaille pour la sensibilisation du public aux sciences

La Société royale du Canada vient de créer, en collaboration avec la Compagnie de produits aux consommateurs McNeil, une nouvelle distinction : la médaille McNeil pour la sensibilisation du public

aux sciences. Les premiers lauréats sont Ariel Fenster et Joseph Schwartz du Collège Vanier et David Harpp de l'Université McGill. Ce trio popularise, depuis plus d'une décennie, la discipline de la chimie. Ils ont, entre autres, créé le spectacle «La magie de la chimie».

Feu vert au CRIM

Satisfait des performances de l'organisme depuis sa création en 1985, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science vient d'accorder, au début de l'automne, une nouvelle subvention quinquennale de 25 millions de dollars au Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM). La mission du CRIM, rappelons-le, est de se consacrer à la R-D dans les tech-

nologies informatiques de pointe, d'assurer le transfert des connaissances vers les utilisateurs et de contribuer à la formation d'une main-d'œuvre spécialisée en informatique, en particulier aux 2^e et 3^e cycles.

Chaire Unesco-Laval sur l'environnement

Une nouvelle chaire sur l'environnement et le développement durable vient d'être créée à l'Université Laval avec l'aide de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). Cette chaire se distinguera de ses consœurs créées par l'Unesco ailleurs dans le monde, en s'attardant spécifiquement aux dimensions socio-politiques de l'environnement.



QUE D'EAU! ET TANT À CONNAÎTRE.

Les eaux de l'estuaire, du golfe du Saint-Laurent et celles bordant le Québec nordique regorgent de ressources. Depuis Mont-Joli, notre équipe de plus de 250 personnes poursuit des recherches de pointe sur l'état de cet environnement marin et sa mise en valeur. Nous sommes fiers d'être un partenaire important dans la recherche sur le milieu marin au Québec.

INSTITUT MAURICE-LAMONTAGNE
CENTRE DE RECHERCHE EN SCIENCES DE LA MER

C.P. 1000, Mont-Joli, (Québec), G5H 3Z4
Tél.: (418) 775-0500



Pêches
et Océans

Fisheries
and Oceans

Canada

SOURCES

Par
Jocelyne Thibault

.....
Éducation

LA CRÉATIVITÉ DES ENFANTS

MALGRÉ OU GRÂCE
À L'ÉDUCATION?

Marie-Claire Landry
Les Éditions Logiques
1992, 191 pages, 18,95\$
ISBN 2-89381-085-3

LA PHILOSOPHIE ET LES ENFANTS

L'ENFANT PHILOSOPHE.
LE PROGRAMME DE LIPMAN
ET L'INFLUENCE DE DEWEY

Marie-France Daniel
Collection «Théories et pratiques
dans l'enseignement»
Les Éditions Logiques
1992, 375 pages, 34,95\$
ISBN 2-89381-089-6

DEVENIR ENSEIGNANT

À LA CONQUÊTE DE L'IDENTITÉ
PROFESSIONNELLE

Sous la direction de Patricia
Holborn, Marvin Wideen
et Ian Andrews
Tome 1

Collection «Formation
des maîtres»
Les Éditions Logiques
1992, 240 pages, 24,95\$
ISBN 2-89381-080-2

**DIMENSION AFFECTIVE
EN MATHÉMATIQUES**

RECHERCHE-ACTION ET MATÉRIEL
DIDACTIQUE

Louise Lafortune
Collection «La Spirale»
Modulo Éditeur
1992, 170 pages, 27\$
ISBN 2-89113-386-2

**MATHÉMATIQUES INSTRUMENTALES
ET PROJETS D'ENFANTS**

Richard Pallascio
Collection «La Spirale»
Modulo Éditeur
1992, 90 pages, 17\$
ISBN 2-89113-394-3

PHILOSOPHIE DE L'ÉDUCATION

Lucien Morin et Louis Brunet
VOL. 1: LES SCIENCES
DE L'ÉDUCATION

Presses de l'Université Laval
et De Boeck-Wesmael
1992, X-330 pages, 30\$
ISBN 2-7637-7291-9 (PUL)
ISBN 2-8041-1588-7
(De Boeck-Wesmael)

Luc Girard, Éric McLean,
Dominique Morissette

Supervision pédagogique
et réussite scolaire



Gaëtan Morin
éditeur

**SUPERVISION PÉDAGOGIQUE
ET RÉUSSITE SCOLAIRE**

Luc Girard, Éric McLean
et Dominique Morissette
Gaëtan Morin Éditeur
1992, 28\$
ISBN 2-89105-447-4

**L'ORGANISATION
DE L'ÉDUCATION AU QUÉBEC
STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT**

Sous la direction d'André Lemieux
Collection «Éducation»
Éditions Agence d'ARC
1992, 470 pages, 36\$
ISBN 2-89022-318-3

**APRÈS VYGOTSKI ET PIAGET.
PERSPECTIVES SOCIALES
ET CONSTRUCTIVISTES.**

ÉCOLES RUSSE ET OCCIDENTALE
Sous la direction de Catherine
Garnier, Nadine Bednarz et
Irina Ulanovskaya
Éditions de Boeck
1992, 290 pages, 51,60\$
ISBN 2-8041-1530-5

.....
Philosophie

LE GÉNOME HUMAIN

UNE RESPONSABILITÉ
SCIENTIFIQUE ET SOCIALE

Sous la direction de Marcel
J. Melançon et Raymond D. Lambert
Presses de l'Université Laval
1992, xxii-184 pages, 24,95\$
ISBN 2-7637-7298-6

**MYTHE ET PHILOSOPHIE À L'AUBE
DE LA CHINE IMPÉRIALE**

ÉTUDES SUR LE HUAINAN ZI
Sous la direction de Charles Le Blanc
et Rémi Mathieu
Presses de l'Université de
Montréal et De Boeck Éditeur



1992, 266 pages, 30\$
ISBN 2-7606-1585-5 (PUM)
ISBN 2-7018-0068-4
(De Boeck)

INTELLIGENCES

Paul-Émile Allard
La Pensée universelle Éditeurs
1992, 160 pages, 14\$
ISBN 2-214-08936-5

LES MÉTAPHORES DE LA CULTURE

Sous la direction de Joseph Melançon
Presses de l'Université Laval
1992, xx-298 pages, 28\$
ISBN 2-7637-7294-3

.....
Droit

LE PLAGIAT

Sous la direction de
Christian Vandendorpe
Presses de l'Université d'Ottawa
1992, 240 pages, 24\$
ISBN 2-7603-0345-4

**ANNUAIRE CANADIEN DES DROITS
DE LA PERSONNE 1991-1992**

Sous la direction de Michel Morin
Presses de l'Université d'Ottawa
1992, 327 pages, 25\$ broché,
50\$ relié
ISBN 2-7603-0309-8 (broché)
ISBN 2-7603-0316-0 (relié)

.....
Linguistique

VOCABULAIRE**DE L'OPTOÉLECTRONIQUE**

Marcel Bergeron et Jean-Pierre Nérout
Collection «Cahiers de l'Office
de la langue française»
Les Publications du Québec
1992, 96 pages, 9,95\$
ISBN 2-551-14958-4

**LEXIQUE DE LA STATION SPATIALE
SÉCRÉTARIAT D'ÉTAT DU CANADA**

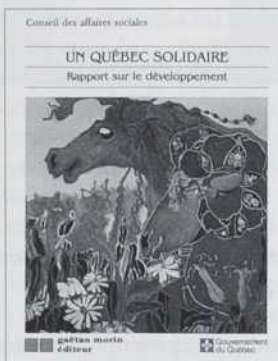
Groupe Communication
Canada-Édition
1992, 127 pages, 13,95\$
ISBN 0-660-57414-4

Science politique et développement régional

LES PARTENAIRES DU DÉVELOPPEMENT FACE AU DÉFI DU LOCAL

Sous la direction de Christiane Gagnon et Juan-Luis Klein
Groupe de recherche
et d'intervention régionale
de l'Université du Québec
à Chicoutimi
1992, 401 pages, 23 \$
ISBN 2-920730-15-0

**LES DÉFIS DE L'INDUSTRIE DES
PÊCHES AU NOUVEAU-BRUNSWICK**
Maurice Beaudin et Donald J. Savoie
Éditions d'Acadie
1992, 288 pages, 29,95 \$
ISBN 2-7600-0208-X



UN QUÉBEC SOLIDAIRE
RAPPORT SUR LE DÉVELOPPEMENT
Conseil des affaires sociales
Gaëtan Morin Éditeur
1992, 25 \$
ISBN 2-89105-449-0

**POUVOIR, IDÉOLOGIES
ET RÉGIMES POLITIQUES**
Gérard Lorient
Éditions Études Vivantes
1992, 660 pages, 39,95 \$
ISBN 2-7607-0523-4

Sociologie

**RÉPERTOIRE ETHNOLOGIQUE
DE L'ONTARIO FRANÇAIS**
GUIDE BIBLIOGRAPHIQUE
ET INVENTAIRE ARCHIVISTE DU
FOLKLORE FRANCO-ONTARIEN
Presses de l'Université d'Ottawa
1992, 288 pages, 30 \$
ISBN 2-7603-0340-3

CULTURES DU CANADA FRANÇAIS
LA MORALE PRESCRITE ET VÉCUE
AU CANADA FRANÇAIS
DE L'APRÈS-GUERRE, 1945-1960
*Centre de recherche en civilisation
canadienne-française*
Presses de l'Université d'Ottawa
1992, 138 pages, 9 \$
ISSN 0825-2777

Histoire

**UNE INVENTION DU DIABLE?
CINÉMA DES PREMIERS TEMPS
ET RELIGION**
*Sous la direction de Roland
Cosandey, André Gaudreault,
Tom Gunning*
Presses de l'Université Laval
1992, xxvi-390 pages, 48 \$
ISBN 2-7637-7300-1

AU SERVICE DU CANADA
HISTOIRE DU ROYAL MILITARY
COLLEGE DEPUIS LA DEUXIÈME
GUERRE MONDIALE
Presses de l'Université d'Ottawa
1992, 288 pages, 34,95 \$
ISBN 2-7603-0359-4

**DICTIONNAIRE DES ARTISTES
DE LANGUE FRANÇAISE
EN AMÉRIQUE DU NORD**
David Karel
Presses de l'Université Laval
1992, 1xxx-964 pages, 119 \$
ISBN 2-7637-7235-8

Théologie

CHRISTIANISME ET SOCIALISME
ÉCRITS SOCIALISTES ALLEMANDS
1919-1931
Paul Tillich
Éditions du Cerf, Éditions Labor
et Fides, Presses de
l'Université Laval
1992, 550 pages, 42 \$
ISBN 2-204-04507-1 (Cerf)
ISBN 2-8309-0656-X
(Labor et Fides)
ISBN 2-7637-7268-4 (PUL)

CONCORDANCE
DES TEXTES DE NAG HAMMADI
LE CODIX VII
Régine Charron
Presses de l'Université Laval
Éditions Peeters
1992, 788 pages, 65 \$
ISBN 2-7637-7297-8 (PUL)
ISBN 90-6831-396-7 (Peeters)

Économique, administration

**LES AGENTS ÉCONOMIQUES
ET L'ÉCONOMIE DE MARCHÉ**
Jeanne Baillargeon
Gaëtan Morin Éditeur
1992, 36 \$
ISBN 2-89105-426-1

**COMPORTEMENT
ORGANISATIONNEL**
SCIENCE ET FICTION
Jean M. Guio
Éditions Agence d'ARC
1992, 255 pages, 30 \$
ISBN 2-89022-324-8

**DEVENEZ ENTREPRENEUR
POUR UN QUÉBEC
PLUS ENTREPRENEURIAL**
Paul-A. Fortin
Presses de l'Université Laval et
Publications Transcontinental inc.
1992, 368 pages, 27,95 \$
ISBN 2-7637-7234-X (PUL)
ISBN 2-921030-42-X
(Publications Transcontinental)



Sciences de la santé

**SOINS INFIRMIERS
INTERCULTURELS**
*Joyce Newman Giger et
Ruth Elaine Davidhizar*
Gaëtan Morin Éditeur,
Éditions Lamarre
1992, 40 \$
ISBN 2-89105-445-8
(Gaëtan Morin)
ISBN 2-85030-107-8 (Lamarre)

**LE MONITORING
HÉMODYNAMIQUE**
APPROCHE CLINIQUE
ET SOINS INFIRMIERS
*Sandra Hendy, Martine Proulx,
Francine Roy*
Gaëtan Morin Éditeur,
Éditions Lamarre
1992, 25 \$
ISBN 2-89105-420-2
(Gaëtan Morin)
ISBN 2-85030-106-X (Lamarre)



POUR DONNER UN SENS AU TRAVAIL

BILAN ET ORIENTATION
DU QUÉBEC EN SANTÉ MENTALE
AU TRAVAIL

Michel Vézina, Michelle Cousineau,
Donna Mergler, Alain Vinet et
Marie-Claire Laurendeau
Gaëtan Morin Éditeur
1992, 25\$
ISBN 2-89105-441-5

Études féministes

LE TRAVAIL AU FÉMININ

ANALYSE DÉMOGRAPHIQUE DE LA
DISCONTINUITÉ PROFESSIONNELLE
DES FEMMES AU CANADA
Marianne Kempeneers
Collection
«Démographie canadienne»
Presses de l'Université
de Montréal
1992, 216 pages, 22\$
ISBN 2-7606-1545-6

LES FEMMES FONT DES MATHS

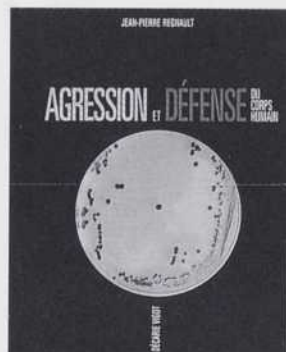
Louise Lafortune et Hélène Kayler
Éditions du remue-ménage
1992, 224 pages, 20,95\$
ISBN 2-89091-114-4

Biologie

ATLAS DES PLANTES VASCULAIRES
DE L'ÎLE DE TERRE-NEUVE
ET DES ÎLES DE
SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON
Ernest Rouleau et Gisèle Lamoureux
Fleurbec Éditeur
1992, 784 pages, 125\$
ISBN 2-920174-12-6

AGRESSION ET DÉFENSE DU CORPS HUMAIN

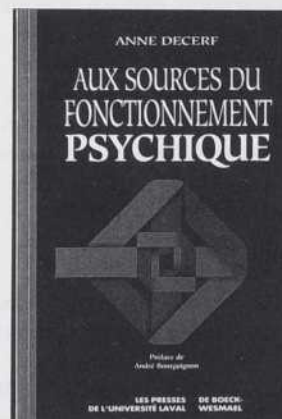
Jean-Pierre Regnault
Décarie Éditeur, Vigot Éditeur
1992, 463 pages, 32,50\$
ISBN 2-89137-092-9 (Décarie)
ISBN 2-7114-9693-7 (Vigot)



LES CYPÉRACÉES DE L'EST
DU CANADA
Bernard Boivin
Revue *Provancheria*, n° 25
Herbier Louis-Marie,
Université Laval
1992, 230 pages, 15\$
ISSN 0556-2015

INVENTAIRE DES ALGUES D'EAU
DOUCE DE DEUX TERRITOIRES
PROTÉGÉS DES LAURENTIDES
(QUÉBEC), DE 1951 À 1966
Jules Brunel et Michel Poulin
Revue *Provancheria*, n° 26
Herbier Louis-Marie,
Université Laval
1992, 50 pages, 4,50\$
ISSN 0556-2015

Psychologie



AUX SOURCES DU
FONCTIONNEMENT PSYCHIQUE
Anne Decerf
Presses de l'Université Laval,
De Boeck-Wesmael
1992, xiv-210 pages, 27\$
ISBN 2-7637-7281-1 (PUL)
ISBN 2-8041-1509-7
(De Boeck-Wesmael)

PSYCHOLOGIE ET SPIRITUALITÉ
À LA RECHERCHE
D'UNE INTERFACE
Réginald Richard
Presses de l'Université Laval
1992, 170 pages, 24,95\$
ISBN 2-7637-7290-0

LA COHABITATION AVEC
UNE PERSONNE ÂGÉE «CONFUSE»,
LE TÉMOIGNAGE
DE PERSONNES-SOUTIENS
Simon Tremblay et
Jean-Guy Malenfant
CLSC des Trois-Saumons
1992, 90 pages, 12\$
ISBN 2-9801358-3-6

Divers

GESTION
DES RESSOURCES HUMAINES
DU MODÈLE TRADITIONNEL
AU MODÈLE RENOUVÉLÉ
Gilles Guérin et Thierry Wils
Presses de l'Université
de Montréal
1992, 286 pages, 30\$
ISBN 2-7606-1561-8



LE DÉFI DES TÉLÉVISIONS
NATIONALES À L'ÈRE
DE LA MONDIALISATION
Sous la direction d'André H. Caron
et Pierre Juneau
Collection
«Sciences de la communication»
Presses de l'Université
de Montréal
1992, 160 pages, 22\$
ISBN 2-7606-1562-6

Par
Jocelyne Thibault

Université du Québec à Trois-Rivières

DÉPARTEMENT D'INGÉNIERIE CHERCHEUSE, CHERCHEUR

Le Département d'ingénierie de l'Université du Québec à Trois-Rivières sollicite des candidatures pour un poste d'agent de recherche en électronique de puissance.

Fonctions: activités d'études, de recherche et de planification en vue de développement de l'institution dans les sphères de l'enseignement, de l'administration ou de la découverte scientifique. Mener à terme des projets qui impliquent le développement de logiciels, la simulation et la modélisation de systèmes électroniques de puissance. Diriger et coordonner les travaux des auxiliaires de recherche, techniciens et laborantins.

Exigences: doctorat ou maîtrise avec expertise de recherche pertinente en électronique de puissance. Expérience pertinente dans l'application de systèmes experts pour le diagnostic de défauts et monitoring de systèmes électriques et électromécaniques. Expérience de mener des travaux de recherche en équipe. Spécialisation dans le développement de logiciels adaptés à la conception et à l'analyse de groupe: convertisseurs, machines électriques et commandes.

Traitement: groupe professionnel -catégorie A, de 30 045 \$ à 56 365 \$.

Les personnes intéressées doivent faire parvenir leur offre de services avec leur curriculum vitae **avant 17h, le 30 novembre 1992**, au:

Service du personnel
Université du Québec
à Trois-Rivières
C.P. 500
Trois-Rivières (Québec)
G9A 5H7

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.

Université Laval

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUE PROFESSEUR, PROFESSEUR

Fonctions: enseignement de la statistique aux trois cycles, direction d'étudiants des deuxième et troisième cycles, recherche fondamentale et appliquée en statistique, participation aux activités du Service de consultation statistique, participation aux autres tâches universitaires.

Exigences: être titulaire d'un doctorat en statistique ou d'un diplôme jugé équivalent, être actif en recherche fondamentale ou appliquée en statistique, manifester un intérêt certain pour la recherche pluridisciplinaire ou appliquée, posséder des aptitudes pour l'enseignement, y compris à de grands groupes, pouvoir enseigner en français. Posséder une expérience de consultation en statistique serait un atout.

Date d'entrée en fonction: 1^{er} juin 1993

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir une copie de leur curriculum vitae, des tirés-à-part de quelques publications récentes et deux lettres de recommandation témoignant de leurs aptitudes professionnelles tant en enseignement qu'en recherche **avant le 31 décembre 1992**, à:

Claude Lemaire
Directeur
Département de mathématiques
et de statistique
Université Laval
Québec (Québec)
G1K 7P4

Université du Québec à Montréal

DÉPARTEMENT DE CHIMIE PROFESSEUR, PROFESSEUR

Le Département de chimie de l'Université du Québec à Montréal est à la recherche d'une professeure ou d'un professeur en sciences et techniques de l'eau.

Fonctions: dans son domaine de compétence relié aux sciences et techniques de l'eau, participer à l'enseignement aux premier, deuxième et troisième cycles. Développer des programmes de recherche et assurer la direction de travaux d'étudiants au niveau supérieur.

Exigences: doctorat en chimie ou en génie dans une discipline connexe, expérience de recherche reconnue dans un domaine relié aux sciences et techniques de l'eau, de préférence en traitement de l'eau.

Traitement: selon la convention collective SPUQ-UQAM

Date d'entrée en fonction: 1^{er} juin 1993

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir un curriculum vitae, daté et signé, accompagné d'un exposé du programme de recherche proposé et fournir trois noms et adresses de personnes pouvant être consultées **avant le 31 janvier 1993**, à:

Michel Senez
Directeur
Département de chimie
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, succursale A
Montréal (Québec)
H3C 3P8

DÉPARTEMENT DE PSYCHOLOGIE PROFESSEUR, PROFESSEUR

Le Département de psychologie est à la recherche d'un professeur régulier ou d'une professeure régulière à demi-temps en psychologie psychodynamique.

Fonctions: enseignement, encadrement des étudiants aux études avancées dans le domaine de la recherche qualitative et des méthodes reliant la psychanalyse et l'analyse du discours dans ses composantes latentes et inconscientes, recherche, service à la communauté.

Exigences: doctorat en psychologie, pratique clinique en psychanalyse, expérience de recherche et de publication. Expérience dans le champ de la psychosomatique selon l'approche psychanalytique serait considérée comme un atout.

Traitement: selon la convention collective SPUQ-UQAM

Date d'entrée en fonction: 1^{er} juin 1993

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir un curriculum vitae en français, daté et signé, ainsi que des copies de leurs plus récentes publications **avant le 31 décembre 1992**, à:

Robert J. Vallerand
Directeur
Département de psychologie
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, succursale A
Montréal (Québec)
H3C 3P8

DÉPARTEMENT DE PSYCHOLOGIE PROFESSEUR, PROFESSEUR

Le Département de psychologie est à la recherche d'un professeur régulier ou d'une professeure régulière en psychologie humaniste.

Fonctions: enseignement aux différents cycles, direction de thèses de doctorat, recherche, participation à des responsabilités administratives reliées au développement

d'un centre de théorie et de recherches humanistes.

Exigences: Ph.D. en psychologie, expérience d'enseignement et de clinicien ou clinicienne en psychologie.

Traitement: selon la convention collective SPUQ-UQAM

Date d'entrée en fonction: 1^{er} juin 1993

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir un curriculum vitae en français, daté et signé, ainsi que des copies de leurs plus récentes publications **avant le 31 décembre 1992, à:**

Robert J. Vallerand
Directeur
Département de psychologie
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, succursale A
Montréal (Québec)
H3C 3P8

DÉPARTEMENT DE PSYCHOLOGIE PROFESSEURE, PROFESSEUR

Le Département de psychologie est à la recherche d'un professeur régulier ou d'une professeure régulière en psychologie en éducation.

Fonctions: enseignement au baccalauréat, direction de thèses de doctorat, recherche, service à la communauté.

Exigences: doctorat en psychologie ou dans un domaine connexe, dossier de publication permettant l'accréditation aux études avancées et expérience d'enseignement. Expertise souhaitée dans l'un des domaines suivants: l'adolescence (dimension affective, cognitive ou sociale), l'évaluation psychologique en milieu de l'éducation, l'évaluation de programmes en psychologie en éducation.

Traitement: selon la convention collective SPUQ-UQAM

Date d'entrée en fonction: 1^{er} juin 1993

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir un curriculum vitae en français, daté et signé, ainsi que des copies de leurs plus récentes publications **avant le 31 décembre 1992, à:**

Robert J. Vallerand
Directeur
Département de psychologie
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, succursale A
Montréal (Québec)
H3C 3P8

DÉPARTEMENT DE SCIENCES ÉCONOMIQUES PROFESSEURES, PROFESSEURS

Le Département de sciences économiques de l'Université du Québec à Montréal cherche à combler deux postes, l'un en économie internationale et du développement, l'autre dans l'un des domaines suivants: macro-économie, économie de l'environnement, économie financière ou économie publique.

Fonctions: enseignement et encadrement au niveau des programmes d'études de 1^{er} et 2^e cycles, recherche et service à la communauté.

Exigences: doctorat en sciences économiques et intérêt marqué pour la recherche universitaire.

Date d'entrée en fonction: 1^{er} juin 1993

Traitement: selon la convention collective SPUQ-UQAM

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir un curriculum vitae en français, daté et signé, ainsi que trois lettres d'appréciation **avant le 1^{er} décembre 1992, à:**

Yvon Fauvel
Directeur
Département de sciences économiques
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, succursale A
Montréal (Québec)
H3C 3P8

Université de Montréal

DÉPARTEMENT DE COMMUNICATION PROFESSEURE, PROFESSEUR

Fonctions: enseigner aux trois cycles universitaires; diriger des mémoires et des thèses, faire preuve de dynamisme en recherche.

Exigences: doctorat en communication (terminé ou thèse déposée) ou dans une discipline connexe, expérience de recherche et d'enseignement universitaire, dossier de publication. Spécialisation dans un des domaines suivants: nouvelles technologies et communication assistée par ordinateur, communications dans un contexte international.

Traitement: selon la convention collective

Date d'entrée en fonction: 1^{er} janvier ou 1^{er} juin 1993

Les personnes intéressées doivent faire parvenir leur curriculum vitae ainsi que trois lettres de recommandation **avant le 20 novembre 1992, à:**

James R. Taylor
Directeur
Département de communication
Université de Montréal
C.P. 6128, succursale A
Montréal (Québec)
H3C 3J7

Faculté de médecine vétérinaire

GROUPE DE RECHERCHE SUR LES MALADIES INFECTIEUSES DU PORC (GREMIP) PROFESSEURE, PROFESSEUR

Le GREMIP est un groupe multidisciplinaire dont le programme de recherche porte sur les aspects

fondamentaux et appliqués de la pathogénie et épidémiologie des principales maladies bactériennes du porc en vue d'en améliorer le diagnostic et le contrôle.

Fonctions: concevoir son propre programme de recherche et collaborer avec les autres membres du groupe à l'élaboration de projets soit sur l'immunologie ou la biologie moléculaire de maladies infectieuses du porc, soit sur des recherches cliniques et diagnostiques. Participer à l'enseignement au niveau du doctorat en médecine vétérinaire et à celui des études supérieures.

Exigences: Ph.D. (DMV désirable), expériences postdoctorales, profil de recherche.

Traitement: selon la convention collective

Date d'entrée en fonction: à discuter

Les personnes intéressées doivent acheminer leur curriculum vitae, une lettre précisant leurs intérêts et le nom de trois répondants **avant le 15 décembre 1992, à:**

John M. Fairbrother
Directeur
GREMIP
Faculté de médecine vétérinaire
C.P. 5000
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 7C6

NOVEMBRE

JUSQU'AU 3 JANVIER 1993
«C'est drôle la science» ou la science vue par Sydney Harris, exposition itinérante qui comprend 72 caricatures sur la science et les scientifiques au Musée national des sciences et de la technologie, à Ottawa.

Renseignements:
Jean-Guy Monette
(613) 991-3047

17-19 NOVEMBRE
15^e Symposium international sur la recherche et le traitement des eaux usées et 4^e Atelier sur l'eau potable, organisés par l'Association québécoise des techniques de l'eau (AQTE) à l'hôtel Méridien, à Montréal.

Renseignements:
AQTE
(514) 874-3700

18 NOVEMBRE
Un simulateur socio-économique pour la région métropolitaine de Montréal, conférencier: André Lemelin. Déjeuner-séminaire organisé par et à l'INRS-Urbanisation, à Montréal.

Renseignements:
INRS-Urbanisation
(514) 499-4002

18-20 NOVEMBRE
10 ans de recherche à partager – Les limitations fonctionnelles et leurs conséquences sociales: bilan et perspectives, colloque organisé par l'Office des personnes handicapées du Québec à l'hôtel Le Reine Elizabeth, à Montréal.

Renseignements:
Suzanne Doré

Office des personnes handicapées du Québec
(819) 447-7100
ou 1 (800) 567-1476

19 NOVEMBRE
La méthode comparative en relations industrielles, conférencier: Raynald Bourque. Conférence-midi organisée par l'École de relations industrielles, à l'Université de Montréal.

Renseignements:
Secrétariat de l'École de relations industrielles
(514) 343-7706

19 NOVEMBRE
L'automatisation industrielle et la qualification des travailleurs au Japon, conférencier: Bernard Bernier. Conférence organisée par le Centre d'études de l'Asie de l'Est (CETASE) à l'Université de Montréal.

Renseignements:
Danielle Masson
CETASE
(514) 343-5970

20 NOVEMBRE
La contrainte du taux de digestion en hiver chez l'eider: implications pour leur capacité de vol, conférencière: Magella Guillemette. Conférence organisée par le Module de biologie de l'Université du Québec à Rimouski, à l'UQAR.

Renseignements:
Jean-Pierre Ouellet
(418) 724-1846

20-21 NOVEMBRE
Les évaluations d'impacts: un outil de planification et de décision pour les organisations, 1^{er} Congrès de l'Association québécoise pour l'évaluation d'impacts à l'hôtel Holiday Inn Crowne Plaza, à Montréal.

Renseignements:
Secrétariat de l'AQEI
(514) 879-8588

20-21 NOVEMBRE
La formation des maîtres orientée vers l'acquisition de compétences: problèmes, questions et perspectives, 1^{er} Colloque de l'Association québécoise universitaire en formation des maîtres (AQUFOM) à l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Renseignements:
Élizabeth Mainguy
(819) 376-5095

25 NOVEMBRE
Éthique professionnelle en santé mentale, conférencier: Bruno Leclerc. Conférence organisée par le Module d'enseignement en adaptation scolaire et sociale et le Département des sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Rimouski, à l'UQAR.

Renseignements:
Département des sciences de l'éducation
UQAR
(418) 724-1681

26 NOVEMBRE
Héroïsme et figure de héros dans la Chine ancienne, conférencier: Rémi Mathieu. Conférence organisée par le Centre d'études de l'Asie de l'Est (CETASE) à l'Université de Montréal.

Renseignements:
Danielle Masson
CETASE
(514) 343-5970

DÉCEMBRE

1^{ER} DÉCEMBRE
La gestion sécuritaire des déchets biomédicaux: concevoir et implanter un plan de prévention des risques dans son milieu de travail, atelier organisé par la Faculté de l'éducation permanente à l'Université de Montréal.

Renseignements:
Faculté de l'éducation permanente
(514) 343-6990

1^{ER}-3 DÉCEMBRE
L'emploi autonome et la micro-entreprise: des voies pour trouver sa place dans l'économie de demain, colloque organisé par la Chaire d'entrepreneurship Maclean Hunter de l'École des hautes études commerciales, le Centre d'entreprises du YMCA de Montréal, la Fondation ressources-jeunesse et le Forum national pour l'emploi à l'hôtel Le Reine Elizabeth, à Montréal.

Renseignements:
Gilles Bourdeau
(514) 340-6385

2 DÉCEMBRE
L'importance de l'impôt foncier comme facteur de localisation, conférencier: Pierre J. Hamel. Déjeuner-séminaire organisé par et à l'INRS-Urbanisation, à Montréal.

Renseignements:
INRS-Urbanisation
(514) 499-4002

2 DÉCEMBRE
Le féminisme européen, débat-midi organisé par l'Institut de recherches et d'études féministes (IREF), au pavillon Hubert-Aquin de l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements:
IREF
(514) 987-5687

3 DÉCEMBRE

L'interaction entre langue, écriture et pensée en Chine: modèles et hypothèses, conférencier: Charles Leblanc. Conférence organisée par le Centre d'études de l'Asie de l'Est (CETASE) à l'Université de Montréal.

Renseignements:
Danielle Masson
CETASE
(514) 343-597

4-6 DÉCEMBRE

Le partage des responsabilités publiques en matière d'environnement, colloque organisé par le Groupe d'études et de recherche sur les politiques environnementales (GERPE) au Manoir St-Castin, au lac Beauport.

Renseignements:
Louise Goulet, GERPE
(418) 656-2316

10 DÉCEMBRE

L'épidémiologie appliquée à la maladie et à la santé mentale, conférencier: Richard Boyer. Conférence organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la prévention (GRASP) à l'Université de Montréal.

Renseignements:
GRASP
(514) 343-6193

17 DÉCEMBRE

Élevage des salmonidés en milieu marin, conférencier: George K. Iwama. Conférence organisée par le Centre océanographique de Rimouski (COR), à l'Université du Québec à Rimouski.

Renseignements:
Alan Walton, COR
(418) 724-1651

JANVIER

7-9 JANVIER

Jeux du commerce, organisés par l'Université du Québec à Chicoutimi, à l'UQAC.

Renseignements:
Service des communications
UQAC
(418) 545-500

18-20 JANVIER

Forum 1993 des travaux en cours de la Commission géologique du Canada au Centre des congrès d'Ottawa.

Renseignements:
Susan Mrak
(613) 992-0640

21 JANVIER

Les enquêtes sur les connaissances, attitudes, croyances et pratiques de la population face au sida: intérêts et limites pour la prévention, conférencier: Jean-Paul Moatti. Conférence organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la prévention (GRASP) à l'Université de Montréal.

Renseignements:
GRASP
(514) 343-6193

FÉVRIER

3 FÉVRIER

Éthique et féminisme, débat-midi organisé par l'Institut de recherches et d'études féministes (IREF), au pavillon Hubert-Aquin de l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements:
IREF
(514) 987-5687

5-6 FÉVRIER

Congrès sur les jeunes minorités noires: questions sociales et système de justice, organisé par les avocats, avocates et juristes noirs du Québec, en collaboration avec la Faculté des sciences sociales de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et l'École de criminologie de l'Université de Montréal, à l'UQAM.

Renseignements:
René Magloire
(514) 323-9175

10-13 FÉVRIER

Le français: notre levain, 1^{er} Congrès national de l'Association canadienne des responsables et des enseignantes et enseignants en français langue maternelle (ACREF) au Collège universitaire de Saint-Boniface, au Manitoba.

Renseignements:
Secrétariat du congrès
de l'ACREF
Tél.: (204) 233-0210
Téléc.: (204) 237-3240

18 FÉVRIER

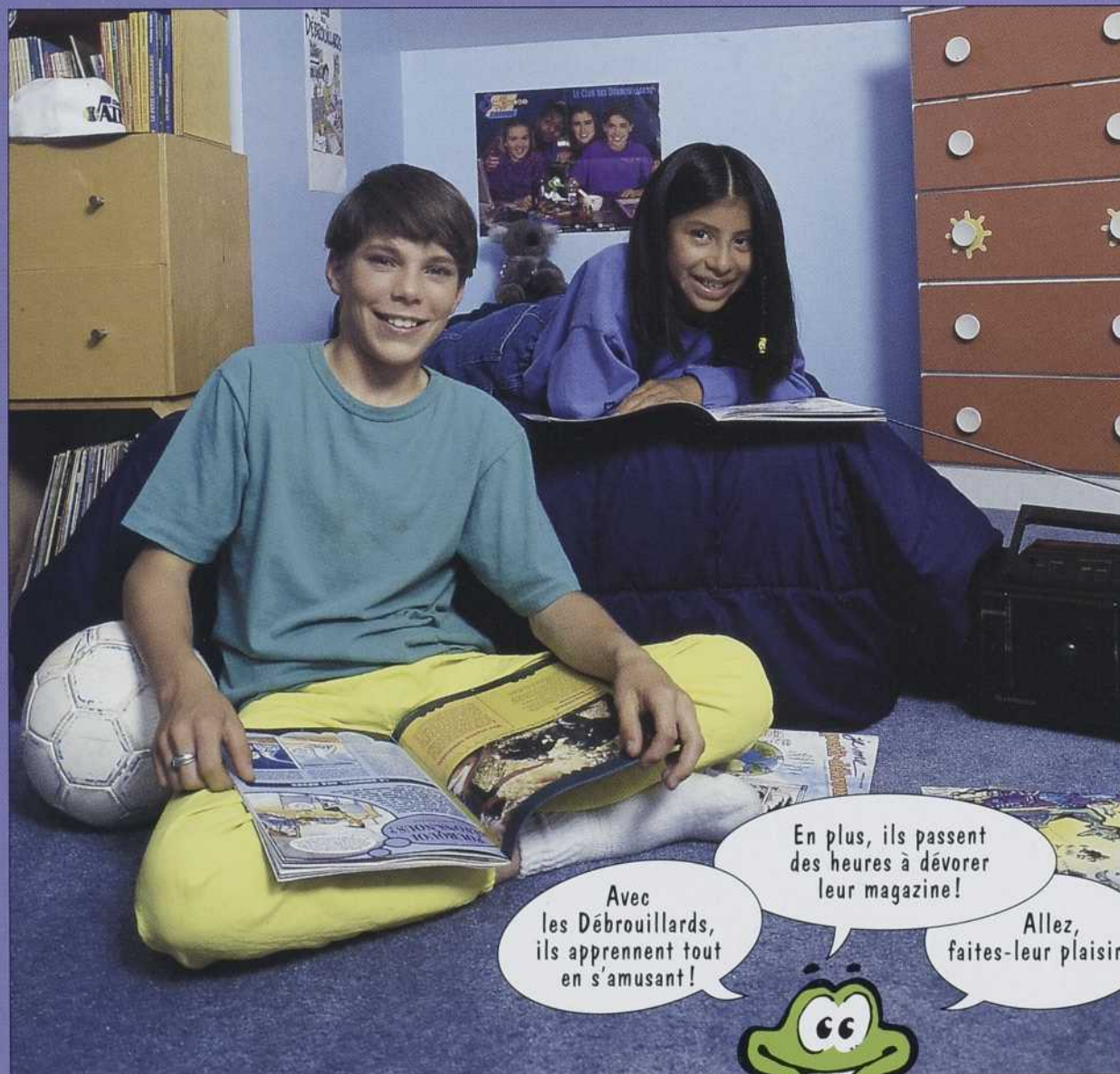
L'habitude et le sevrage du tabac dans le champ d'attraction biomédical, conférencier: Serge Karsenty. Conférence organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la prévention (GRASP) à l'Université de Montréal.

Renseignements:
GRASP
(514) 343-6193

10 cadeaux
en 1

LES DÉBROUILLARDS

Le magazine drôlement scientifique



Avec
les Débrouillards,
ils apprennent tout
en s'amusant!

En plus, ils passent
des heures à dévorer
leur magazine!

Allez,
faites-leur plaisir!



LES DÉBROUILLARDS

le magazine scientifique
des jeunes... de 7 à 107 ans!

Dans chaque numéro :

- Des **expériences scientifiques** à faire à la maison.
- Des **reportages illustrés** sur le corps humain, les animaux, l'espace, la planète Terre, l'environnement, les prouesses technologiques, les inventions, etc.
- Des **bandes dessinées**
- Des **jeux**

- Des **fiches cartonnées à collectionner**.
- Des **chroniques** : les réponses du prof Scientifex aux questions des lecteurs, les activités du Club des débrouillards, l'opinion des lecteurs sur différents sujets, et bien plus!

L'enfant qui s'abonne reçoit une carte de membre du Club des débrouillards et un cadeau de Beppo.

Pour abonner un enfant au magazine Les Débrouillards pour 1 ans (10 numéros), faites parvenir votre chèque de 24,42\$ à l'adresse suivante : Magazine Les Débrouillards, Service des abonnements, 25 boulevard Taschereau, bureau 201, Greenfield Park (Québec) J4V 2G8. Tél. : (514) 875-1908.

Aux parents débrouillards

Les Débrouillards est un magazine qui initie les jeunes à notre monde de plus en plus scientifique et technique. C'est aussi un outil éducatif hors-pair, qui les aide dans leurs études, en sciences bien sûr, mais aussi en français, en mathématiques, en géographie, etc. En plus, il est divertissant et amusant!

Donnez le goût d'apprendre à votre enfant. Ouvrez-lui des horizons. Permettez-lui de trouver les réponses aux mille et une questions qu'il se pose (ou qu'il VOUS pose!). Abonnez-le au magazine Les Débrouillards. Vous aussi, vous apprécierez la lecture de ce magazine!

O. Saint-Louis



POUR ATTEINDRE LE SOMMET, PRENEZ LE CHEMIN DE POLYTECHNIQUE

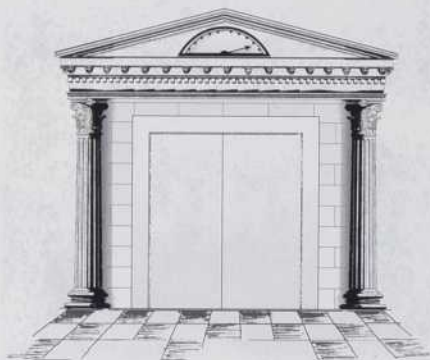
Du haut de sa montagne, Polytechnique vous offre
le meilleur choix de programmes d'études, une équipe de

professeurs et de

nus à travers le

des outils à la

la technologie.



chercheurs recon-

monde ainsi que

fine pointe de

Choisir Poly-

technique, c'est s'assurer d'un niveau de compétences

qui vous permettra de voir plus loin et de viser

plus haut.

SI VOUS AVEZ LE GOÛT DE LA DÉCOUVERTE,
POLYTECHNIQUE EST VOTRE MEILLEUR GUIDE.



ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL