

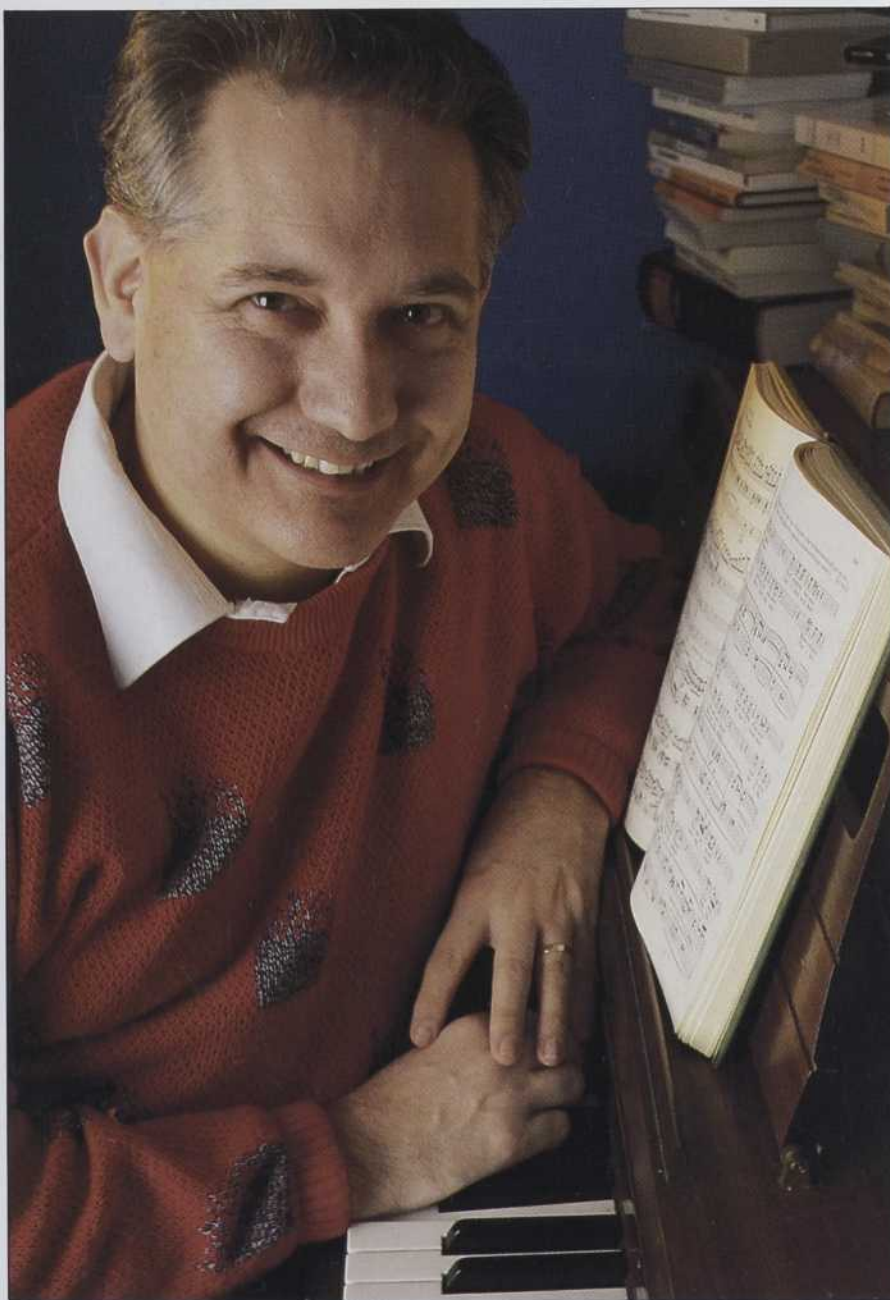
PER
A-522
EX. 2

INTERFACE

Le cerveau et le mouvement

La surdité professionnelle : un problème social

La philosophie à l'école primaire



La crise de la modernité

FCAR : quand les moyens manquent

Les best-sellers, la résistance à la chimiothérapie, la fonte des bancs de neige, la maladie d'Alzheimer, une bactérie pour la détection des CFC

Face à face

Jean-Jacques Nattiez

À la recherche du langage des notes

NOTRE SCIENCE AU SERVICE DE LA VÔTRE

Processeur : 32 bits, 80386.
Mémoire : 32 bits, architecture entrelacée à état d'attente zéro. 1, 2, 4, 8 et 16 Mo disponibles.
Vitesse : 25 Mhz
Système d'exploitation : MS-DOS, MS-OS/2 et Unix 386.
Accès vidéo : Adaptateur graphique VGA 34010.

Support : Unité de disque standard de 3 1/2" 1.44 Mo. Unité de disque de 5 1/4" en option.
Clavier : 102 touches
Stockage : 103 Mo (capacités supérieures disponibles).
Écran : 19" haute résolution / 1024 x 768.



ENTREVUE

FACE À FACE	JEAN-JACQUES NATTIEZ	6
	Propos recueillis par Ginette Boucher	

ARTICLES

LE CERVEAU ET LE MOUVEMENT	11
Anne Beuter	
LA SURDITÉ PROFESSIONNELLE : UN PROBLÈME SOCIAL	18
Raymond Hétu	
LA PHILOSOPHIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE	23
Pierre Lebuis	

CHRONIQUES

ÉDITORIAL	FCAR : QUAND LES MOYENS MANQUENT	5
	Charles Terreault	
MODEM	LA CRISE DE LA MODERNITÉ	30
	Alain Touraine	
SCIENCECLIPS	LES BEST-SELLERS, LA RÉSISTANCE À LA CHIMIOTHÉRAPIE, LA FONTE DES BANCS DE NEIGE, LA MALADIE D'ALZHEIMER, UNE BACTÉRIE POUR LA DÉTECTION DES CFC	35
TRANSFERTS	Gilles Drouin	41
SCIENCE-INTER	Sophie Malavoy	43
SUBVENTIONS, BOURSES ET PRIX	Jocelyne Thibault	46
À SUIVRE	Jocelyne Thibault	50
SOURCES	Jocelyne Thibault	52
CHERCHEURS RECHERCHÉS	Jocelyne Thibault	56

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 ainsi que du Fonds FCAR.

Note : le genre masculin est utilisé dans **INTERFACE** au sens neutre et désigne aussi bien les femmes que les hommes.

Directrice générale de l'Acfas (intérim) : Françoise Braun

Rédactrice en chef : Sophie Malavoy

Adjointe administrative : Jocelyne Thibault

Direction artistique : Mathilde Hébert, Annie Pencrech

Typographie : Composition Solidaire inc.

Révision linguistique : Hélène Larue

Publicité : Yves Ouellette, SOCREP, 2730, chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal (Québec) H3T 1B7, (514) 342-1411

Photo de la page couverture : René De Carufel

Comité de rédaction : Thérèse Bouffard-Bouchard, Jean Hamann, Claude Hamelin, Laurent Lewis, Denise Pelletier, Normand Séguin et Jean-Pascal Souque.

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, 2730, chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal (Québec) H3T 1B7, (514) 342-1411, FAX : (514) 342-9552.

La revue **INTERFACE** est répertoriée dans **Point de repère**.

Courrier de deuxième classe, enregistrement n° 6489, 3 mars 1989

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec, premier trimestre 1989, ISSN : 0826-4864

Spécialistes en ergothérapie, physiothérapie, chiropratique, ergonomie, sciences de l'activité physique et autres

Désirez-vous améliorer votre compétence professionnelle en acquérant de nouvelles connaissances sur le mouvement humain ?

Voulez-vous vous intégrer à une équipe multidisciplinaire ?



L'UQAM vous propose un programme de 2^e cycle sur les aspects neurophysiologiques et psychophysiologiques de la motricité humaine.

Vous pourrez également bénéficier d'une formation théorique et pratique en ergonomie, en réadaptation et en activité physique adaptée aux personnes handicapées.

Vous pourrez approfondir des sujets tels que :

- La façon dont les informations parviennent au système nerveux central pour y être analysées et le mode de réalisation des transformations sensorimotrices nécessaires à la production d'un mouvement.
- L'influence des malformations ou des lésions nerveuses centrales et périphériques sur le mouvement dans les activités physiques et sportives, et en situation de travail.
- Les méthodes informatiques d'acquisition, de traitement et d'analyse des signaux biophysiques, les modèles mathématiques de simulation du mouvement humain et les techniques d'analyse de tâches.

Renseignez-vous

Maîtrise en kinanthropologie
Concentration NEUROKINÉTIQUE
Téléphone : (514) 282-3723
Responsable : Lise Carrière

Université du Québec à Montréal
Département de kinanthropologie
Montréal, C.P. 8888, succ. A, Qc
H3C 3P8

JOURNÉE PORTES OUVERTES LE MERCREDI 15 MARS de 9h à 21h
PAVILLON LAFONTAINE, 1301, rue SHERBROOKE EST, BUREAU L-1025

FCAR : QUAND LES MOYENS MANQUENT

PAR CHARLES TERREAU

Au cours de la dernière année, le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) a franchi une étape importante de son développement : il a défini ses priorités et a fixé son orientation. En effet, en recommandant au gouvernement du Québec de consolider le développement de la recherche universitaire plutôt que de se lancer dans la création tous azimuts de centres de recherches spécifiques, le Fonds FCAR a fait montre de sagesse et de réalisme.

Pourtant, malgré l'aval donné par le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science au plan d'action proposé par le Fonds, les mesures concrètes de financement de l'effort qui doit absolument être consenti pour sauvegarder, mettre à jour et développer la recherche universitaire québécoise tardent à venir.

LA FORMATION DE CHERCHEURS

Le premier des domaines dans lesquels le Fonds FCAR doit jouer un rôle prépondérant est celui du renouvellement du personnel de recherche. Le vieillissement de la cohorte des chercheurs se fait indéniablement sentir ; quant à la pénurie de spécialistes et de chercheurs de bon calibre au Québec, elle n'est plus à démontrer. On doit très souvent recruter à l'extérieur et ce recrutement se révèle souvent difficile, parce que les chercheurs qualifiés représentent une denrée rare et convoitée par de très nombreuses entreprises et universités. Voir à une meilleure formation d'un plus grand nombre de spécialistes dont notre société a besoin est certainement l'un des rôles essentiels du Fonds.

Dans le but d'encourager vraiment la poursuite d'études avancées, le Fonds propose avec raison d'augmenter substantiellement la valeur des bourses annuelles de maîtrise et de doctorat actuellement offertes par son intermédiaire (7 500 \$ à la maîtrise et 10 000 \$ au doctorat). Cela pourrait constituer une mesure déterminante dans les domaines qui sont particulièrement importants pour le Québec et où l'attrait du marché du travail après un premier cycle de formation universitaire est très grand.

Afin de faciliter l'insertion des jeunes spécialistes dans les équipes de recherche actuelles, le Fonds a mis sur pied un programme d'aide à l'établissement des nouveaux chercheurs. De plus, l'orientation qu'il a donnée à l'ensemble de ses programmes est résolument axée sur une formation de grande qualité dans les meilleures équipes et les meilleurs centres de recherche.

Malheureusement, même si ces mesures importantes ont été annoncées dans les milieux intéressés, elles n'ont pas encore fait l'objet d'un financement adéquat par le gouvernement qui, pourtant, s'est montré largement en accord avec l'orientation proposée par le Fonds.

L'AIDE À LA RECHERCHE

Le renouvellement du parc d'équipements scientifiques universitaires est un autre domaine dans lequel le Fonds devrait intervenir d'une manière urgente. L'insuffisance et la désuétude de ces équipements sont d'ailleurs reconnues depuis longtemps. La nécessité de résoudre ce problème dans les meilleurs délais s'impose encore davantage dans une perspective d'accentuation de la collaboration université-entreprise. Il importe particulièrement, non seulement de renouveler ce matériel, mais encore de doter les chercheurs universitaires d'équipements scientifiques de pointe. En raison des nouveaux besoins insatisfaits en ce domaine, le Fonds a récemment déposé un énoncé de politique

de financement des équipements de recherche. Si elle était appliquée, cette politique permettrait au Fonds de jouer le rôle important qu'on attend de lui.

LES BUDGETS

Le gouvernement devra par ailleurs résoudre le problème budgétaire structurel du Fonds qui, ajouté à l'insuffisance des montants alloués depuis plusieurs années, rend encore plus difficile l'atteinte des objectifs visés. Chaque année, le Fonds doit gérer ses concours de subventions et de bourses à partir de prévisions budgétaires hypothétiques. En effet, les budgets annuels dont le Fonds peut disposer ne sont connus que lorsque l'évaluation des demandes qui lui sont soumises est à toutes fins pratiques terminée !

Une telle façon de procéder place le Fonds dans une situation particulièrement difficile, surtout (comme c'est le cas cette année) lorsqu'il met sur pied de nouveaux programmes et qu'il compte sur des augmentations de budget importantes pour les réaliser. Force lui est donc de gérer des programmes pour lesquels il ignore s'il aura les crédits nécessaires. Le Fonds doit aussi assumer les risques d'un éventuel refus du gouvernement de donner suite aux demandes budgétaires formulées pour de nouveaux programmes « approuvés en principe ». Inutile d'ajouter que si pareille éventualité survenait, elle porterait un dur coup à la crédibilité du Fonds et mettrait en péril toute action novatrice ultérieure.

La formule actuelle de financement condamne donc le Fonds FCAR, soit à courir des risques indus pour répondre de façon dynamique aux besoins du milieu qu'il sert, soit à se résoudre à l'immobilisme. Par contre, s'il s'abstenait de proposer de nouveaux modes de financement ou de nouveaux programmes, et que le gouvernement décidait de lui consentir des crédits additionnels importants, son action serait alors improvisée et n'aurait certainement pas l'impact de l'action planifiée, cohérente qui doit être envisagée.

Un autre élément rend la position du Fonds en matière budgétaire plus difficile encore : il doit accorder les subventions pour des périodes de trois ans, alors que ses crédits lui sont consentis sur une base annuelle. Ainsi, une augmentation des crédits du Fonds pour une année, qui lui permet de bonifier un programme, devrait nécessairement être reportée pour les deux années suivantes, sans quoi le groupe de chercheurs dont la subvention triennale arrive à terme au cours de cette même année serait indûment favorisé. En fait, seul un budget couvrant trois ans permettrait au Fonds FCAR de planifier correctement ses activités et d'assurer une équipe indispensable aux chercheurs dont il subventionne les travaux. Voilà une autre amélioration qui s'impose de toute évidence !

Au seuil des années 90, souhaitons que l'action de l'organisme subventionnaire que le Québec a choisi de créer pour aider à former la main-d'œuvre hautement qualifiée et les chercheurs de fort calibre dont il a besoin pour garantir son avenir et assurer le développement de la recherche, soit assortie d'un financement adéquat. Car, pour peu que la situation perdure, les carences actuelles sont telles que la capacité du Québec de se maintenir dans le rang sur les plans scientifiques et technologiques, face à la concurrence canadienne et internationale, se trouve menacée. ■

Charles Terreault est vice-président adjoint à l'Ingénierie chez Bell Canada. Il est également président sortant de l'Acfas.

JEAN-JACQUES NATTIEZ

À LA RECHERCHE DU LANGAGE DES NOTES

PROPOS RECUEILLIS PAR GINETTE BOUCHER

La musique est un langage et c'est à l'étude de ce langage que Jean-Jacques Nattiez se consacre depuis plusieurs années. Linguiste et musicologue, ce professeur à la Faculté de musique de l'Université de Montréal a apporté une énorme contribution au domaine de l'analyse musicale. Il a, entre autres, développé une nouvelle discipline : la sémiologie musicale.

Son curriculum vitae fait tout juste une page et demie. La liste de ses écrits et de ses activités ? Vingt-cinq feuillets bien tassés ! Voilà qui donne un bon portrait de Jean-Jacques Nattiez. Une seule passion : la recherche. Et il tient à ce que sa réflexion ne reste pas lettre morte. Aussi, chercheur en musicologie depuis à peine 20 ans, il a déjà à son actif un nombre de publications qui témoigne en général d'une carrière bien complétée.

Ce n'est pourtant pas le cas. La quarantaine à peine entamée, Jean-Jacques Nattiez n'a pas l'intention d'arrêter. En congé pour trois ans, grâce à une année sabbatique conjuguée à une bourse Killam 1988-1990, il termine présentement des projets amorcés il y a plus de quinze ans. Son domaine ? Surtout la sémiologie musicale, discipline qu'il définit comme l'étude de toutes les relations symboliques possibles avec le fait musical.

« **M**a préoccupation a été de faire entrer la musicologie dans le giron des sciences humaines. »

Ce qui l'intéresse dans la recherche, ce sont les ambiguïtés, les énigmes, l'inconnu. « Cet intérêt s'explique moins par une perversité qui me serait naturelle que par une constatation d'ordre épistémologique : c'est devant un phénomène musical ambigu que les analyses divergent le plus, c'est donc à leur sujet qu'il est le plus aisé de s'interroger quand il est question de fonctionnement de l'analyse musicale, de ses critères d'élaboration et de construction. »

Autant par la coloration et la clarté de ses propos que par sa personnalité très forte et attachante, l'homme séduit. Et ça ne date pas d'hier ! Dans son domaine de recherche, Jean-Jacques Nattiez est un pionnier, un original. « Jusque dans les années 60, ce qui se disait sur la musique était en marge des grands courants linguistiques ou anthropologiques. Ma préoccupation a été de faire entrer la musicologie dans le giron des sciences humaines. »

C'est en s'inspirant de la linguistique que Jean-Jacques Nattiez développe dans ses débuts la sémiologie musicale, une nou-



velle branche de la musicologie qui fait appel à des méthodes insu- sitées pour analyser des œuvres musicales. C'est le contexte poli- tique de mai 1968 qui a été le déclencheur de cette investigation.

Français d'origine, Jean-Jacques Nattiez obtient en 1967 une licence en lettres modernes de la Faculté de lettres d'Aix-en-



Provence puis en 1968, une licence en linguistique et une maîtrise en lettres modernes. « À ce moment, l'engagement marxiste était très répandu. Comme mes collègues des autres disciplines qui se demandaient si la peinture ou le cinéma étaient des langages, j'ai cherché à savoir si la musique en était un, pour évaluer si cet art pouvait être un véhicule d'idéologie et de contenu politiques.

C'est pourquoi je me suis tourné vers la linguistique. J'y ai alors découvert des modèles rigoureux d'analyse. Avec le temps, j'ai gardé la sémiologie, mais sans la lecture marxiste. »

A-t-il la nostalgie de 68 ? « Oui et non, hésite le professeur. Pas de l'événement politique. Mais certainement de cette période

où j'ai l'impression qu'on s'intéressait à quelque chose. On croyait avoir toutes les solutions. On était dans le faux, mais on était heureux. Aujourd'hui, on vit dans une société sans projet. La passion intellectuelle qu'on avait en mai 68 n'est plus au rendez-vous. Assisterons-nous à l'éveil d'un nouvel idéal chez les jeunes, confrontés aux problèmes linguistiques actuels ? »

La question demeure sans réponse. Mais à cette autre interrogation : « La musique est-elle un langage ? », Jean-Jacques Nattiez a consacré son mémoire de maîtrise. Son directeur était Georges Mounin, un linguiste de réputation internationale. « Grâce à l'enseignement de Mounin, j'ai adopté très rapidement une position critique envers ceux qui, comme Barthes et Kristeva, plaquaient les concepts linguistiques sur la réalité littéraire avec un certain manque de rigueur. »

En 1973, Jean-Jacques Nattiez termine son doctorat en sémiologie musicale à l'Université de Paris VIII. Sa thèse sera la première version des *Fondements d'une sémiologie de la musique*, un ouvrage de synthèse ambitieux et important publié en 1975 dans la collection 10/18.

Dans l'avant-propos de ce livre, le chercheur écrit qu'il n'est pas facile « de se réclamer d'une discipline dont on peut se demander si elle n'est pas une duperie d'intellectuels en mal d'originalité ou une de ces « nésciences » qui, encouragées par les gazettes, parasitent les recherches les mieux fondées ». Son premier chapitre débute d'une façon tout aussi incisive. « La sémiologie n'existe pas... » !

« C'est un livre que je ne cesse de réécrire », souligne avec amusement Jean-Jacques Nattiez, qui a publié en 1987 chez Christian Bourgois le premier volume d'une refonte complète des *Fondements* sous le titre *Musicologie générale et sémiologie*. Il devait y avoir deux tomes. Il y en aura trois. Si la version de 1975 est essentiellement reliée à l'application des modèles linguistiques, il en va autrement de l'ouvrage édité douze ans plus tard. Le musicologue y expose une théorie plus générale de la sémiologie, celle de la tripartition proposée par Jean Molino, « un chercheur à surveiller de très près », selon M. Nattiez.

Dans le cadre de cette théorie, on considère que la description sémiologique d'un fait humain quelconque comprend non seulement la description des structures immanentes, mais également l'étude des processus de création et de perception. « Molino affirme que le processus de création est différent de celui de la perception. Pour lui, la communication entre émetteur et récepteur est un cas d'exception. C'est très original, car la plupart des sémiologues posent la communication comme une donnée acquise », explique avec enthousiasme le musicologue.

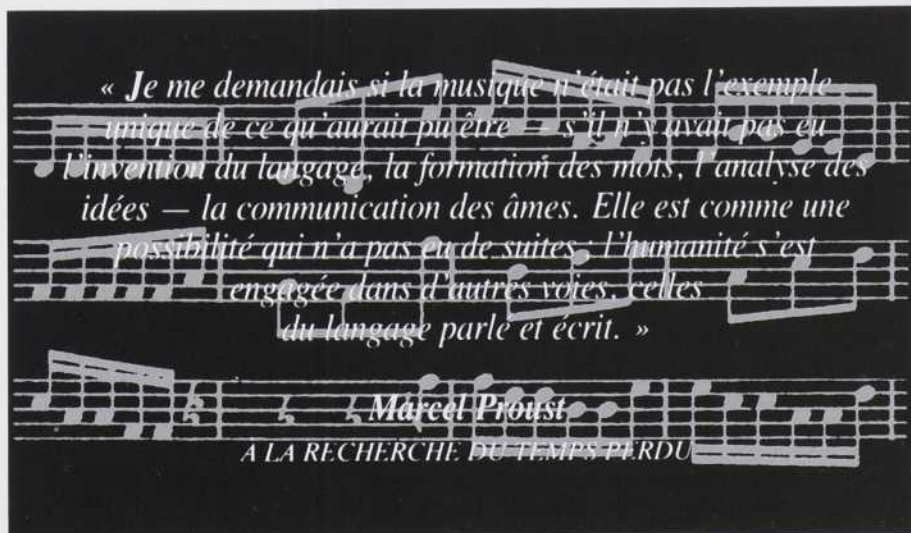
« Comme professeurs, nous ne sommes pas là pour donner des vérités aux étudiants. »

Il admet qu'au fil des ans, son évolution dans le domaine de la sémiologie musicale a considérablement modifié le contenu des cours qu'il donne à la Faculté de musique de l'Université de Montréal. « J'ai toujours considéré mon enseignement comme expérimental. Et, à mon avis, c'est à cela que doit servir l'université. Comme professeurs, nous ne sommes pas là pour donner des vérités aux étudiants. Je passe d'ailleurs mon temps à essayer de leur expliquer pourquoi ce que j'enseigne n'est pas nécessairement la vérité. »

Venu au Québec par hasard avec un contingent militaire de coopérants français, resté par choix, le chercheur avoue avoir été quelque peu ébranlé, au début des années 70, par l'attitude des étudiants québécois. « Débarquant d'une France contestataire, j'arrivais parmi des gens qui attendaient des réponses, des vérités. Cette attitude venait peut-être du catéchisme, qui me semble avoir représenté quelque chose d'important dans la culture québécoise. Je voulais surtout former des esprits critiques. »

Le mot « vérité » revient constamment dans les propos de Jean-Jacques Nattiez. Pour lui, la vérité n'existe pas de façon absolue. Pour l'analyse d'un même phénomène, on peut en proposer plusieurs qui varient selon la façon dont le chercheur sélectionne et organise les faits. Il épouse ainsi l'idée de l'historien Paul Veyne qui, en 1971, proposait le concept d'intrigue dans son livre *Comment on écrit l'histoire*. Ce chercheur du Collège de France indiquait que ses confrères, consciemment ou non, faisaient des choix parmi les éléments historiques dont ils disposaient. Ils agençaient les faits à l'intérieur d'une intrigue pour donner un sens aux événements retenus.

« J'ai appliqué cela à l'analyse musicale », explique Jean-Jacques Nattiez, qui se défend toutefois de plaider pour une liberté totale d'interprétation des œuvres comme le faisait Roland Barthes. « On ne peut pas dire n'importe quoi, car il y a des choses plus vraies que d'autres. Il est possible de proposer plusieurs intrigues et ces intrigues peuvent être bouleversées quand on découvre un fait nouveau. Mais toutes les intrigues ne sont pas acceptables. »





Entre, d'une part, la position dogmatique de certains historiens de la musique qui affirment que l'œuvre a un seul sens, une seule vérité et, d'autre part, la position de la nouvelle critique qui propose la libre interprétation, Jean-Jacques Nattiez tente de se glisser entre les deux. Comment réussir à définir ce qui se trouve dans la zone du possible ? Il mentionne un principe parmi d'autres : recourir à l'explication systématique des critères utilisés dans l'analyse.

« J'ai essayé de montrer quelle est la conception sémiologique chez Proust et en quoi il en a fait un modèle de la littérature. »

Le concept d'intrigue, Jean-Jacques Nattiez l'a appliqué à l'œuvre de Proust dans un essai paru en 1984, *Proust musicien*. Il a tenté de donner une nouvelle interprétation pour expliquer la construction de *À la recherche du temps perdu*. « J'ai essayé de montrer quelle est la conception sémiologique de la musique chez Proust et en quoi il en a fait un modèle de la littérature. »

Selon Jean-Jacques Nattiez, la musique est chez Proust le fil conducteur qui guide le lecteur vers la création de l'œuvre absolue. « Les descriptions de la musique par l'écrivain sont empruntées à des œuvres réelles que j'ai cherché à identifier », explique-t-il. Ainsi, les premières approches de la *Sonate* de Vinteuil, un compositeur imaginaire de *À la recherche du temps perdu*, évoque la musique impressionniste de Debussy ; le stade intermédiaire, celle de Wagner ; et l'aboutissement, dans le *Septuor* de Vinteuil, se réfère aux quatuors de Beethoven.

« Par opposition à la musique impressionniste, qui est descrip-

tive, et à la musique de Wagner, qui parle par le biais des leitmotivs, Proust arrive à la musique pure avec les quatuors de Beethoven. Il tend, en même temps, vers l'œuvre absolue. C'est en tout cas l'intrigue que j'ai proposée. »

Pourquoi *À la recherche du temps perdu* ? « Par amour, répond sans hésiter le chercheur. C'est non seulement le roman que je préfère, mais c'est aussi l'un des plus grands livres de la littérature française. »

Jean-Jacques Nattiez s'intéresse également beaucoup à Wagner. Préoccupé par les problèmes de l'authenticité de l'interprétation, il a publié en 1983 *Tétralogies (Wagner, Boulez, Chereau), essai sur l'infidélité*, toujours chez Christian Bourgois. Il travaille présentement à un autre livre concernant la façon dont Wagner théorise la relation entre poésie et musique dans l'opéra. Le titre de l'ouvrage est tout un programme : *Wagner androgyne*.

Au fil de ses recherches, Jean-Jacques Nattiez a en effet remarqué que Wagner faisait le lien entre poésie et musique en utilisant la métaphore de l'androgyne. Le poète, c'est le principe masculin ; la musique, c'est le principe féminin. « À la fois poète et musicien, Wagner se considère donc comme androgyne. Cette analyse m'a conduit à réévaluer la *Tétralogie* de Wagner. J'ai trouvé des passerelles entre la théorie et le contenu même de l'œuvre. Certains personnages m'apparaissent, par exemple, comme étant des incarnations allégoriques des concepts théoriques de Wagner. Siegfried, c'est le poète ; Brünnhilde, c'est la musique. » Pour expliquer l'apparition de l'image de l'androgyne chez Wagner, le chercheur proposera, dans ce livre qui devrait paraître en 1990, différentes intrigues dont il évaluera de façon critique les capacités d'explications.

Autre champ d'intérêt de Jean-Jacques Nattiez : les jeux vocaux des Inuit. Mais quel lien y a-t-il entre Wagner, Proust et les jeux de gorge des autochtones du Nouveau-Québec et de la Terre de Baffin ? « C'est la même chose !, souligne mi-plaisantin, mi-sérieux, le musicologue. Ce qui m'intéresse chez Wagner, c'est comment il voit la relation entre poésie et musique. En ethnomusicologie, la verbalisation de la musique par les autochtones retient beaucoup l'attention. Autant chez Wagner que dans les sociétés de tradition orale, cela se fait grâce à un jeu de métaphores. »

Jean-Jacques Nattiez a travaillé sur la culture inuit parce qu'il voulait appliquer ses concepts de sémiologie musicale à de la musique autochtone canadienne. Il tenait à ce que sa théorie s'adapte autant à la musique classique qu'à celle de tradition orale. Mais un jour, par hasard, il entend les jeux vocaux des femmes inuit. C'est le coup de foudre !

Pour assurer la pérennité de ces chants, il enregistre sur disque *Chants et jeux des Inuit*, avec la collaboration de son équipe de recherche et l'appui de l'UNESCO. Un an plus tard, en 1979, l'album remporte le Grand prix international du disque de l'Académie Charles-Cros. Dans la même foulée, il a réalisé un disque consacré à la musique des Ainous du Japon et a reçu de nouveau le Grand prix, en 1987, pour la réédition de la *Collection universelle de musique populaire enregistrée*. Cette collection avait été préparée dans les années 50 par un ethnomusicologue roumain, Constantin Brailoiu.

Jean-Jacques Nattiez parle de cet ensemble de disques avec beaucoup d'émotion. Il l'a réalisé à partir d'une collection de 78 tours retrouvés dans les caves de l'UNESCO à Paris ! Ces disques comportaient, entre autres, un chant de sorcellerie d'un paysan français de 1904, un chant funèbre d'une femme roumaine composé pour son bébé qui vient de mourir et la musique d'une population juive d'Espagne exterminée pendant la Deuxième Guerre mondiale.

D'autres disques sont en préparation. Pour le musicologue, ce volet de son travail est extrêmement important. « Élargir la conscience de ce qui est reconnu comme musical à travers le monde, c'est là une des utilités de la recherche », croit-il.

En plus d'être chercheur, professeur, auteur d'importants ouvrages de synthèse ou d'essais, conférencier invité dans un nombre impressionnant de congrès internationaux et éditeur de disques, Jean-Jacques Nattiez est aussi coresponsable, avec le compositeur Pierre Boulez, de la collection « Musique/Passé/Présent » publiée à Paris chez Christian Bourgois. Essoufflant ? Attendez ! Il a déjà été directeur du Groupe de recherches en sémiologie musicale, de 1974 à 1980, vice-doyen de la Faculté de musique de l'Université de Montréal durant un an, éditeur de numéros spéciaux de certaines revues spécialisées dont *Musique en jeu* et rédacteur en chef, section française, pour les six premiers numéros de la *Revue de musique des universités canadiennes*. Il dirige également une collection consacrée à la sémiologie musicale aux Presses de l'Université de Montréal. J'allais oublier : il a également été chef d'orchestre et directeur musical de l'Orchestre symphonique de Joliette-Lanaudière de 1984 à 1987 !

« C'est monstrueux, un orchestre. Dès qu'on s'engage dans la gestion, c'est foutu : tout notre temps y passe ! », s'exclame-t-il. Et pour le reste ? « J'ai de l'énergie ! », affirme le chercheur. Sa recette, il la donne bien volontiers : utiliser le plus rationnellement possible son temps, se servir judicieusement des « trous » ainsi qu'ouvrir et fermer successivement les différents tiroirs de ses recherches.

« Choisir ? Je serais malheureux d'avoir à le faire, mais j'opérais pour l'écriture, car je ne peux pas supporter d'avoir des idées vagues. Il faut toujours que je les organise. Les choses qui restent dans les cartons ou à l'état de paroles en l'air, je trouve ça dommage. »

Il faut dire qu'il écrit avec beaucoup de facilité. « J'ai eu un père qui m'a entraîné à l'écriture. Je lui dois cette aisance », poursuit le chercheur. Professeur de français dans un lycée, M. Nattiez père était aussi critique musical pour le quotidien de la ville d'Amiens. Le fils a donc baigné dans un environnement musical toute sa jeunesse. Jusqu'en 1962, il suit d'ailleurs des cours au Conservatoire de musique de sa ville natale.

À ceux qui lui reprocheraient un certain éparpillement, le musicologue répond par « interdisciplinarité ». « Aujourd'hui, regrette-t-il, les chercheurs ont tendance à devenir beaucoup trop spécialisés. À l'inverse, je préfère m'intéresser à plusieurs domaines pour établir des passerelles. L'essentiel, c'est que je maintienne un axe épistémologique très ferme à travers les divers sujets qui m'intéressent. »

Quelqu'un demanda un jour à Claude Lévi-Strauss ce qu'il pensait des critiques qu'on faisait de lui. L'auteur avait répondu : « Je ne lis jamais les critiques car si elles sont négatives, ça me met en colère et si elles sont positives, c'est qu'il y a eu forcément des malentendus ! » Paraphrasant ce célèbre ethnologue français, Jean-Jacques Nattiez avoue lire les critiques qu'on fait de lui. « Ça ne me met pas en colère et parfois il y a des malentendus ! », précise-t-il en riant, ajoutant qu'avec sa conception de la vérité, il peut difficilement se mettre en colère. « Il y a sans doute des erreurs ou des lacunes dans mes publications. Je les assume. Je préfère courir ce risque plutôt que d'entreprendre le livre parfait qui ne sera jamais terminé. »

Après son congé, Jean-Jacques Nattiez voudrait ne faire... qu'une seule chose. « Après les balbutiements théoriques du 10/18 de 1975 et les études empiriques plus spécifiques qui ont suivi, je suis maintenant dans une phase de consolidation. J'hésite entre une histoire de l'ethnomusicologie et une biographie de Pierre Boulez, parce que je crois que c'est l'un des compositeurs les plus importants du XX^e siècle. »

Que pense-t-il de la musique populaire ? Silence. « Jusqu'à tout récemment, raconte M. Nattiez, je m'interdisais de poser des jugements de valeur. Mais ils s'imposent par le choix que l'on fait de parler ou non de certaines musiques. Si on relativise la notion de vérité, il n'y a pas de raison de ne pas faire des choix esthétiques. Bref, avec deux enfants à la maison, j'en entends beaucoup. J'en écoute peu... » Et la musique contemporaine ? « Je l'aime beaucoup. Cela ne m'empêche pas d'être très critique. Que voulez-vous, chez moi, c'est le côté gauche de mon cerveau qui contrôle le côté droit ! », fait-il remarquer avec humour.

En plus des importantes distinctions reçues pour ses disques, Jean-Jacques Nattiez a été élu membre de la Société royale du Canada en juin 1988. Quelques mois plus tard, il recevait la médaille Dent de la Royal Musical Association. Cette prestigieuse institution britannique la remettait ainsi pour la première fois à un musicologue à cheval sur plusieurs branches de cette discipline.

Ce prix lui a énormément fait plaisir. Toutefois, la traduction de ses écrits en anglais et en italien le flatte davantage. Il rapporte à ce sujet deux expériences particulières. Un jour, en vacances chez ses parents, Jean-Jacques Nattiez reçoit un coup de fil d'un collègue d'Angleterre : il vient de traduire *Proust musicien*, pour son plaisir, et parce qu'il aimait le livre. Cette traduction paraîtra aux Presses de l'Université de Cambridge ! Trois mois plus tard, une collègue tchèque glisse timidement dans la conversation qu'elle a traduit son livre de la collection 10/18 pour ses collègues de travail. « Dans les deux cas, j'ai été bouleversé. Ça me touche beaucoup plus que les prix », dit-il.

Que souhaite laisser ce pionnier de la sémiologie musicale ? « Je voudrais que les musicologues continuent à utiliser certains de mes principes et modèles, sans toutefois recourir à l'appellation de sémiologie. Ce serait le signe que cette discipline s'est intégrée naturellement dans l'analyse musicale », conclut Jean-Jacques Nattiez en prenant bien soin de mentionner que le dernier mot ne sera jamais dit sur rien. Surtout son dernier mot... ■

LE CERVEAU ET LE MOUVEMENT

PAR ANNE BEUTER



Le corps humain comprend au moins 600 muscles, qui déplacent une charpente osseuse de plus de 200 os pour l'exécution d'un nombre presque infini de mouvements. Tous ces mouvements sont contrôlés par le système nerveux. Celui-ci ne contient pas moins de 10^{12} neurones fonctionnant, en série et en parallèle, plus vite que n'importe quel superordinateur. Des mécanismes très complexes permettent aux informations d'être recueillies à la surface du corps, puis amenées au cerveau; là, elles sont interprétées et transformées en commandes, qui repartent vers la périphérie pour produire une réponse motrice. À première vue, il semble donc plus facile de comprendre comment la NASA peut construire des navettes spatiales qui se posent sur la lune que d'expliquer comment les astronautes réussissent à grimper dans ces vaisseaux.

De nombreux chercheurs s'intéressent à ces mécanismes de contrôle du

DE L'EXÉCUTION D'UN TRIPLE SALTO ARRIÈRE À LA SIMPLE ACTION DE SE LEVER, LE MOINDRE MOUVEMENT FAIT APPEL À DES MÉCANISMES TRÈS COMPLEXES. UNE ÉNORME QUANTITÉ D'INFORMATIONS DOIT ÊTRE REÇUE, TRAITÉE PUIS EXPÉDIÉE PAR LE CERVEAU. ANNE BEUTER NOUS PRÉSENTE ICI CERTAINS ASPECTS DE CES MÉCANISMES, EN PARTICULIER CEUX QUI CONCERNENT LA RÉTROACTION SENSORIELLE DANS L'EXÉCUTION DE MOUVEMENTS COORDONNÉS.

ANNE BEUTER EST PROFESSEURE-CHERCHEUSE AU DÉPARTEMENT DE KINANTHROPOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL.

mouvement. Ils les étudient à différentes échelles allant des molécules et des synapses au système nerveux central, en passant par les réseaux nerveux. Dans le présent article, nous allons décrire les défis auxquels on fait face actuellement dans ce domaine de recherche et en particulier en neurocinétique, où on étudie à une échelle macroscopique le mouvement humain dans ses rapports avec le système nerveux.

L'ORGANISATION D'UN MOUVEMENT SIMPLE

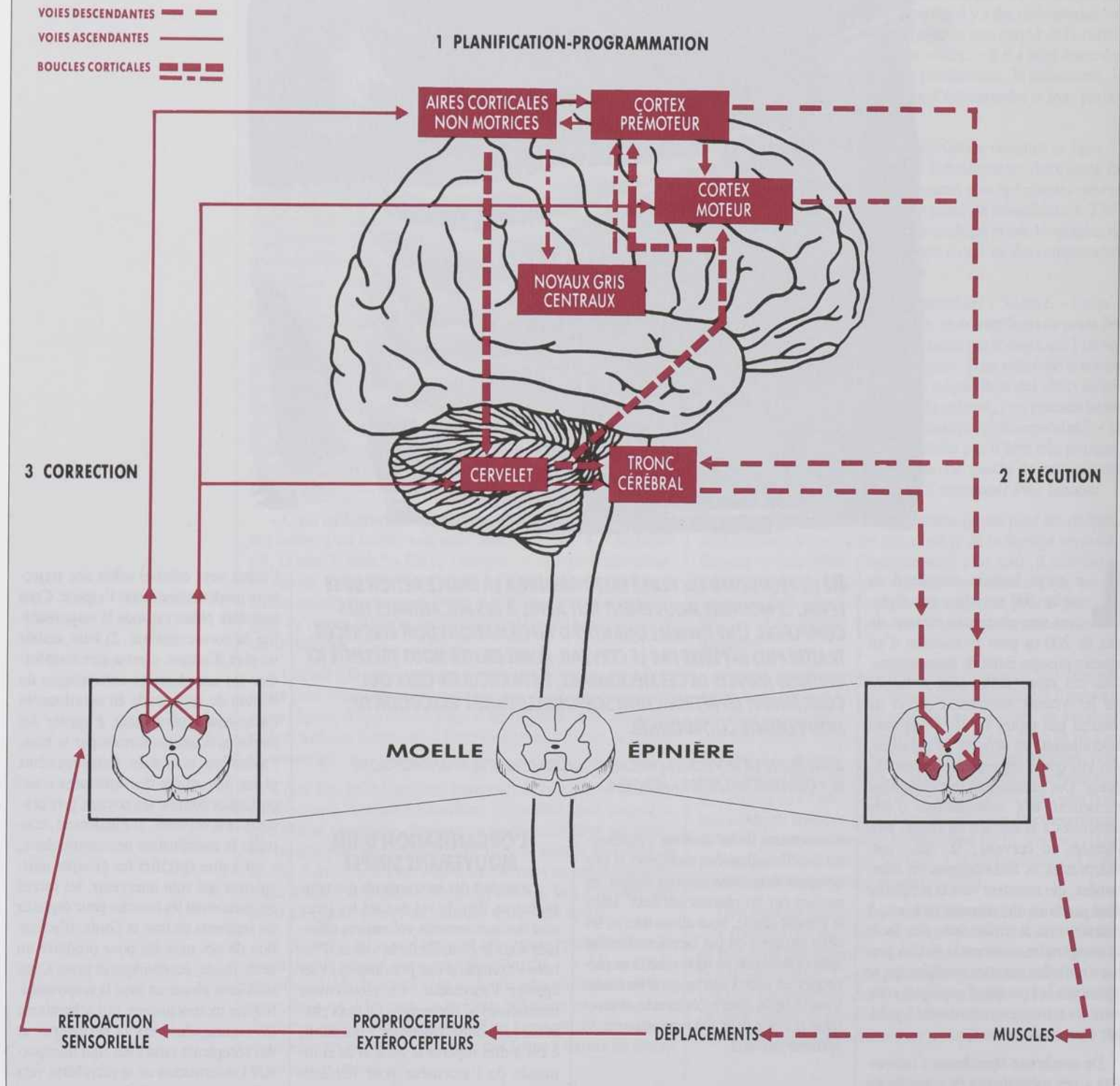
La plupart des mouvements que nous exécutons dans la vie de tous les jours sont des mouvements volontaires effectués sous le contrôle de la vision. Prenons l'exemple d'une personne qui veut appeler l'ascenseur. Ce mouvement intentionnel se décompose en trois phases. 1) D'abord, organiser l'intention, c'est-à-dire repérer le bouton de commande de l'ascenseur pour déplacer

l'index vers celui-ci selon une trajectoire prédéterminée dans l'espace. Cette première phase est sous la responsabilité du cortex cérébral. 2) Puis, établir un plan d'action, c'est-à-dire transformer les coordonnées extrinsèques du bouton de commande en coordonnées intrinsèques permettant d'ajuster les angles articulaires formés par le bras, l'avant-bras et la main. Cette deuxième phase met en jeu des structures sous-corticales comme les noyaux gris centraux et le cervelet. 3) Finalement, contrôler la coordination neuromusculaire, c'est-à-dire spécifier les groupes musculaires qui vont intervenir, les forces qu'exerceront les muscles pour déplacer les segments du bras et l'ordre d'activation de ces muscles pour produire un geste fluide, économique et juste. Cette troisième phase est sous la responsabilité des motoneurones, qui acheminent les commandes vers la périphérie, et des récepteurs sensoriels, qui transportent l'information de la périphérie vers

1. LA PHYSIOLOGIE DU CONTRÔLE MOTEUR

Les structures qui sont le plus sollicitées dans le contrôle du mouvement volontaire sont la moëlle épinière, le tronc cérébral, le cortex moteur et le cortex prémoteur. Les commandes motrices sont d'abord élaborées par le cortex prémoteur et le cortex moteur à partir d'informations provenant d'aires corticales non motrices et de structures sous-corticales comme les noyaux gris centraux et le cervelet (planification et programmation). Ces informations, qui circulent dans des boucles de rétroaction, sont constamment réajustées. Les commandes motrices sont ensuite envoyées par le cortex moteur à la moëlle épinière. Elles sont alors transmises à la périphérie (muscles) par les motoneurones (exécution). Les motoneurones sont des neurones ayant leur corps cellulaire dans

la moëlle épinière et dont l'axone se termine sur le muscle qu'ils innervent. Pour que les mouvements soient précis et rapides, le système nerveux doit continuellement recevoir des informations sensorielles de la périphérie afin d'apporter les corrections nécessaires (correction). Les informations sont données par les extérocepteurs (les coordonnées spatiales des objets) et les propriocepteurs (la position des articulations et du corps dans l'espace ainsi que la longueur et la tension des muscles). Ces deux types de récepteurs informent également sur les conséquences de nos actions afin de pouvoir prévoir les actions futures. Les mécanismes moteurs et sensoriels sont évidemment intimement liés.



la moëlle épinière et les hémisphères cérébraux (encadré 1).

Une action apparemment aussi simple que déplacer son index fait intervenir de nombreuses structures du système neuromusculaire. En effet, un tel mouvement met non seulement en jeu plusieurs articulations du bras, mais aussi celles du tronc et des jambes, qui se réorganisent dans une nouvelle posture stable. Les structures nerveuses gèrent cette réorganisation ainsi que la planification, l'organisation et l'exécution des mouvements. Le rôle exact de ces structures nerveuses et de leurs interactions dans la réalisation de mouvements volontaires n'est pas encore complètement connu. Le mouvement du bout de l'index est la somme d'une combinaison vectorielle des actions de plusieurs articulations.

D'importants aspects de la participation du système nerveux au contrôle moteur restent à élucider. Ce sont : 1) la programmation du mouvement (p. ex. : quelles sont les variables contrôlées dans un mouvement ? La force ou la vitesse ?) ; 2) l'organisation hiérarchique du mouvement (p. ex. : quelles sont les unités de mouvement d'une action coordonnée, c'est-à-dire la portion de mouvement effectuée avant de pouvoir apporter une modification ?) ; 3) le rôle de la vision dans le mouvement (p. ex. : combien de temps faut-il à l'information visuelle pour influencer la trajectoire du mouvement ?) ; 4) la codification directionnelle des mouvements (p. ex. : quelle est la représentation interne du monde perçu visuellement quand les yeux, la tête et le tronc ne sont pas alignés ?) ; 5) la connaissance de la position des segments avant et pendant le mouvement (p. ex. : qu'est-ce qui contribue à la conscience des segments du corps ?) ; 6) le rôle de certaines structures corticales dans l'organisation des mouvements (p. ex. : comment des lésions du cortex affectent-elles la représentation du mouvement ?) ¹.

L'APPROCHE EXPÉRIMENTALE DU MOUVEMENT

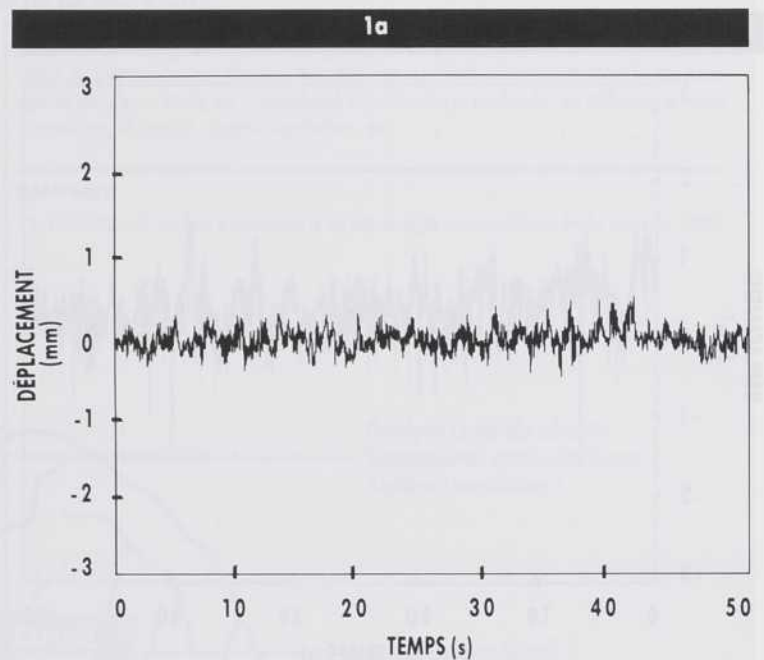
La plupart des expériences sur les systèmes moteurs font intervenir des perturbations du mouvement, en vue de déstabiliser le système étudié. La déstabilisation du système est particulièrement intéressante car elle permet de mettre en évidence les aspects non linéaires qui caractérisent le contrôle moteur. Par exemple, la transition de la marche à quatre pattes à la marche

debout, ou le passage de la marche à la course, s'effectuent de manière discontinue au moment où un ou plusieurs des paramètres de contrôle atteignent une valeur critique. Ainsi, la faible variation d'un seul paramètre de contrôle peut suffire pour induire un changement qualitatif majeur du système.

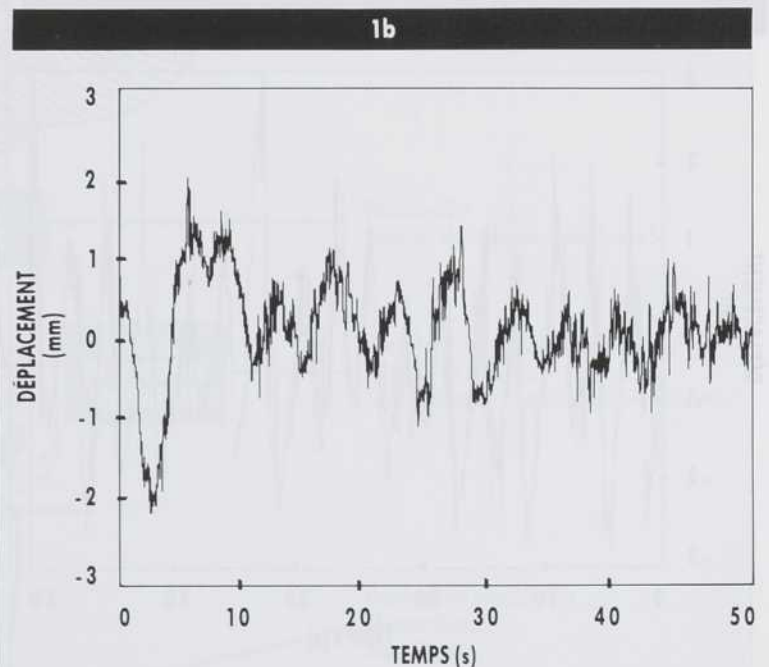
Nos recherches actuelles portent sur les interactions entre le contrôle central préprogrammé du mouvement et les rétroactions visuelles et proprioceptives qui arrivent constamment de la périphérie pendant l'exécution du mouvement. Les recherches effectuées dans ce domaine depuis le début du siècle n'ont pas encore fourni une explication complète du rôle de cette rétroaction sensorielle dans l'exécution de mouvements coordonnés. D'après Bizzi ², il semblerait que le système nerveux central envoie des signaux préprogrammés qui spécifient une trajectoire de référence ainsi qu'une position finale aux articulations. Que se passe-t-il alors lorsqu'une correction est nécessaire ou qu'une perturbation se produit soudainement ? Par des expériences, nous avons tenté de comprendre comment les informations visuelles et proprioceptives interviennent dans une tâche motrice simple chez l'humain. Pour ce faire, nous avons perturbé systématiquement un paramètre important du mouvement, à savoir le temps de délai de la rétroaction visuelle. Normalement, ce délai comprend le temps de conduction nerveuse, les délais de transmission aux synapses, les périodes de latence musculaire et de traitement de l'information de l'influx dans une boucle allant de la périphérie au système nerveux central puis à la périphérie. Nous avons également augmenté le gain, c'est-à-dire l'amplitude de la réponse motrice, de façon que la commande d'un petit ajustement par les sujets produise un déplacement plus grand que celui observé dans des conditions normales.

Dans ces expériences, les sujets sont assis et leurs avant-bras reposent sur des supports rigides. Ils doivent placer et maintenir leur index droit en face d'une cible fixe. Les sujets ne voient pas leur main, mais ils regardent l'écran d'un oscilloscope sur lequel deux lignes horizontales sont affichées. L'une de ces lignes est fixe et correspond à la cible ; l'autre suit les microdéplacements de l'index. On demande au sujet de maintenir les deux lignes le plus proche possible l'une de l'autre. Dans cette tâche motrice simple, le doigt n'est jamais

FIGURE 1

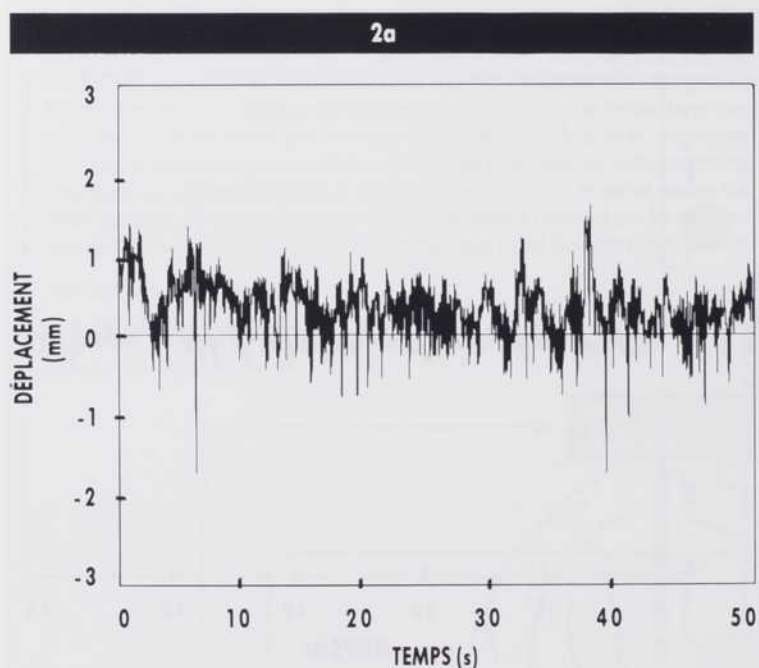


Déplacements du doigt en fonction du temps : le doigt n'est jamais immobile et de légères fluctuations involontaires se produisent en permanence. Celles-ci correspondent au tremblement normal du doigt et leur fréquence se situe entre 8 et 12 Hz. Ces oscillations sont ici amplifiées par un facteur 15.

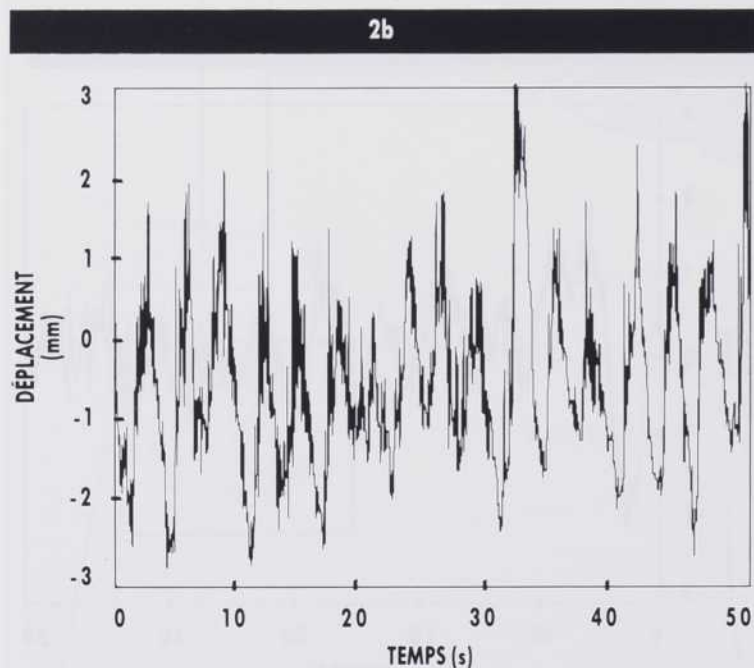


En introduisant un temps de délai (1500 ms) entre le capteur fixe sur l'index du sujet et l'oscilloscope, on obtient, superposées aux oscillations normales, des oscillations de grande amplitude et de faible fréquence ayant une période proportionnelle au temps de délai inséré. De plus, ces oscillations sont tantôt régulières, tantôt irrégulières. Le système comporte donc deux modes de fonctionnement distincts séparés par une transition.

FIGURE 2



Déplacement du doigt d'un sujet parkinsonien en fonction du temps. On note l'augmentation de l'amplitude du tremblement, par rapport au sujet normal, ce qui est une des manifestations de la maladie de Parkinson.



L'introduction d'un temps de délai (1000 ms) dans l'expérience du pointage du doigt avec des sujets parkinsoniens n'a pas donné de résultats véritablement différents de ceux obtenus avec des sujets normaux. On observe là encore des oscillations de plus grande amplitude, les oscillations étant tantôt régulières, tantôt irrégulières. Cela indique que les noyaux gris, partie du cerveau affectée par la maladie de Parkinson, ne participent pas de manière directe aux changements produits par l'introduction d'un temps de délai.

immobile et de légères fluctuations de position involontaires se produisent en permanence. Celles-ci correspondent au tremblement normal du doigt et leur fréquence se situe entre 8 et 12 Hz. Ces oscillations sont amplifiées par un facteur 15 sur l'écran de l'oscilloscope (figure 1a).

Si on introduit un temps de délai entre le capteur fixé sur l'index du sujet et l'oscilloscope, la position du doigt vue sur l'écran correspond à la position du doigt à l'instant passé. Le sujet tente donc de compenser les erreurs dues aux oscillations involontaires amplifiées de son index en utilisant des informations proprioceptives en temps réel, mais des informations visuelles retardées. Le temps de délai normal pour une tâche de ce type est d'environ 160 à 180 ms. En augmentant ce temps de délai jusqu'à 1500 ms, nous avons obtenu des résultats surprenants³.

Nous avons en effet enregistré, en plus des oscillations normales dues au tremblement, des oscillations de grande amplitude et de faible fréquence ayant une période proportionnelle au temps de délai inséré (figure 1b). Ces oscillations lentes et amples ont déjà été observées expérimentalement dans les systèmes respiratoire et cardio-vasculaire après l'introduction d'un temps de délai, mais c'est la première fois qu'on les observait dans le système moteur. Ce qui nous a semblé unique dans le cas du système moteur, c'est que ces oscillations étaient tantôt régulières, tantôt irrégulières. Le système comporte donc deux modes de fonctionnement distincts séparés par une transition. Tout se passe comme si, pendant le déroulement de l'expérience, un autre paramètre non contrôlé expérimentalement entrainait en action et produisait un changement qualitatif ou une transition dans la réponse du sujet. Quelles sont les structures du système nerveux susceptibles de produire un tel comportement? Quels sont les caractéristiques de cette transition et son rôle fonctionnel? Voilà les questions que nous nous sommes posées.

Pour expliquer nos résultats, il faut brièvement rappeler comment l'information progresse des récepteurs sensoriels vers le système nerveux central et revient vers la périphérie pour déplacer le doigt du sujet. L'information arrivant de la rétine par le nerf optique est traitée et interprétée au niveau du cortex visuel (dans le lobe occipital) et du cortex somato-sensoriel (dans le lobe pari-

tal). L'information arrivant des propriocepteurs et autres récepteurs articulaires ou cutanés en passant par le thalamus est décodée entre autres dans le cortex somato-sensoriel, avant d'être envoyée aux cortex prémoteur et moteur du lobe frontal. Les informations provenant des noyaux gris centraux et du cervelet arrivent également au cortex moteur par le thalamus et servent à moduler le geste désiré de manière indirecte, c'est-à-dire sans agir directement sur la moelle épinière. Du cortex moteur, l'influx nerveux descend directement vers la moelle avant d'être acheminé vers les muscles. Même une représentation simplifiée comme celle de l'encadré 1 montre la complexité de l'organisation et du contrôle d'un simple mouvement de l'index. Les structures du système nerveux fonctionnent en série et en parallèle avec de nombreuses boucles de rétroaction.

On constate que les informations visuelles et proprioceptives en provenance de la périphérie empruntent initialement des voies séparées pour atteindre le cortex. Un des sites possibles d'interaction entre les informations somato-sensorielles et visuelles se trouve au niveau des aires d'association du cortex et plus particulièrement dans une zone reliant les lobes pariétal, temporel et occipital. Donc, l'augmentation du temps de délai pourrait affecter la transformation des informations en perception dans cette région du cortex. D'autres sites possiblement affectés se trouvent dans la région du cervelet et des noyaux gris centraux. Pour mieux comprendre le rôle des diverses structures du système nerveux dans le contrôle moteur, nous avons soumis à des tests des patients atteints de lésions circonscrites au cerveau.

LES PATHOLOGIES DE LA MOTRICITÉ

Les pathologies du mouvement sont multiples et même si leurs manifestations sont évidentes, l'identification des structures ou mécanismes responsables de ces pathologies peut être très complexe⁴. Récemment, les pathologies du système nerveux ont été classées selon une approche mathématique des systèmes physiologiques. Les pathologies du contrôle moteur peuvent prendre trois formes générales se manifestant par l'un ou l'autre des phénomènes suivants : 1) l'apparition d'une oscillation dans un système moteur normalement stable ; 2) un changement dans la forme des oscillations existant déjà dans

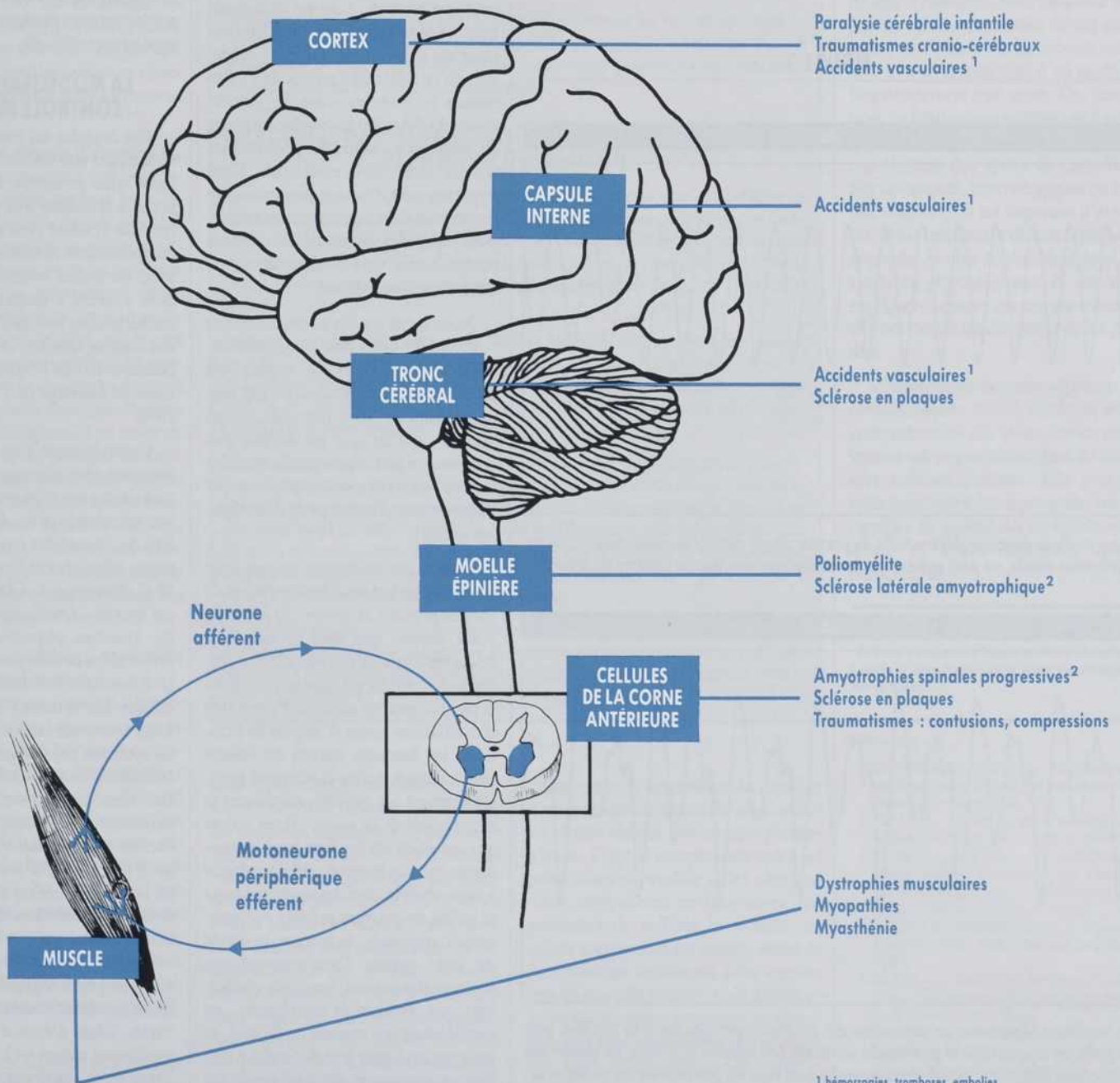
2. LES PATHOLOGIES DE LA MOTRICITÉ

En neurophysiologie classique, les symptômes des anomalies de mouvement peuvent être classés en quatre catégories correspondant à des augmentations ou des diminutions du mouvement, des anomalies du tonus musculaire et des anomalies des mouvements complexes comme la locomotion¹. Ces pathologies peuvent affecter différents éléments du système neuromusculaire, y compris le muscle, la jonction neuromusculaire, les motoneurones, la moelle épinière, le tronc cérébral, la capsule interne et le cortex. Les causes les plus courantes de ces lésions sont d'origine traumatique, toxique, infectieuse, vasculaire, dégénérative, néoplastique (tumeur) ou congénitale. Les manifestations pathologiques de mouvement ne représentent qu'un des nombreux aspects du

diagnostic neurologique. Les neurologues parviennent à localiser les lésions avec précision en s'appuyant sur d'autres mesures comme l'évaluation fonctionnelle des principaux muscles, l'étude de la sensibilité superficielle et profonde, les réflexes, le tonus musculaire, le liquide céphalo-rachidien, etc.

Référence

1. CHUSID, J.F. *Manuel d'anatomie et de physiologie neurologiques*, Paris, Masson, 1982.



1 hémorragies, trombooses, embolies
2 amyotrophie = atrophie musculaire

le système moteur concerné ; 3) la disparition d'une oscillation (encadré 2). Ce qui intéresse les chercheurs c'est de comprendre le comportement dynamique de ces systèmes physiologiques, c'est-à-dire de savoir comment ces systèmes évoluent qualitativement dans le temps lorsque les paramètres de contrôle sont modifiés de manière continue et que des oscillations apparaissent, changent ou disparaissent. La respiration, par exemple, change en fonction de paramètres de contrôle comme la concentration en gaz carbonique ou la pression sanguine. Ces paramètres agissent avec un temps de délai et un gain

qu'on peut manipuler expérimentalement de manière à induire des changements ou transitions dans les oscillations caractérisant la respiration. Le tremblement est un comportement qui ressemble à la respiration : il est de nature oscillatoire dans des conditions normales et il peut être modifié lorsque certains des paramètres de contrôle prennent des valeurs extrêmes.

Les pathologies du mouvement peuvent correspondre à la destruction de voies nerveuses ou à la modification de mécanismes nerveux intacts. Dans le cas d'une hémorragie cérébrale, par

exemple, une structure nerveuse peut être détruite. Cette destruction peut lever une inhibition des centres nerveux contrôlés par cette structure et entraîner l'apparition d'anomalies du mouvement. Dans le cas du syndrome de Guillain-Barré, les mécanismes nerveux sont intacts, mais la démyélinisation des axones affecte le fonctionnement général du système du patient, entraînant une paralysie. Souvent, la destruction et la modification des structures nerveuses se combinent. Ainsi, dans la maladie de Parkinson, il y a lésion au niveau des noyaux gris centraux combinée avec une déplétion de dopamine dans les neurones restants. Une des manifestations de cette maladie est un ralentissement du mouvement. On peut concevoir qu'en retardant l'arrivée de l'information visuelle concernant les mouvements du doigt, on laisse plus de temps au sujet pour réagir. Sa performance devrait donc être améliorée. Cette hypothèse est d'autant plus plausible qu'on peut faire disparaître un bégaiement chez des sujets en leur faisant entendre leur voix avec un temps de délai d'environ 300 ms.

Nous avons soumis à l'expérience de pointage du doigt huit parkinsoniens. Leur comportement ne semble pas modifié de façon significative par rapport à celui de sujets normaux, ce qui semble signifier que les noyaux gris centraux ne participent pas de manière directe aux changements produits par l'introduction d'un temps de délai (figures 2a, 2b).

Nous avons maintenant l'intention de soumettre au test des patients atteints de lésions précises au niveau du cervelet. Nous savons que chez le singe, le refroidissement de certains noyaux profonds du cervelet entraîne un délai dans la réponse motrice ainsi que l'apparition d'oscillations lentes et amples du bras. Chez les humains atteints de lésions cérébelleuses, celles-ci affectent particulièrement les activités combinant le mouvement et la vision. Il est connu que ces sujets déclenchent leurs mouvements avec un temps de délai supérieur à celui observé chez des sujets normaux et qu'ils ne peuvent estimer correctement l'amplitude, la force et la portée de leurs gestes. Contrairement aux sujets parkinsoniens, les sujets cérébelleux ont, pendant le mouvement, un tremblement qui manque de fluidité, ce qui peut expliquer leur difficulté à réaliser un mouvement alternatif rapide des mains ou des doigts. Nous avons donc

l'intention de soumettre au test des patients ayant des lésions cérébelleuses unilatérales pour savoir si on observera des oscillations lentes en retardant l'information visuelle et si ces oscillations seront intermittentes.

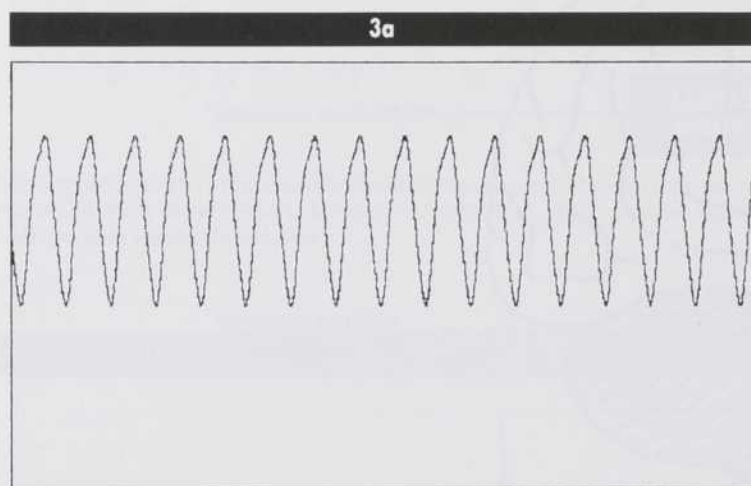
L'observation de patients atteints de lésions circonscrites du système nerveux central nous fournit des informations précieuses sur le rôle de ces structures dans l'organisation et le contrôle du mouvement. Cependant, cette approche n'est pas sans poser de problèmes. Les lésions sont parfois difficiles à évaluer précisément et les effets secondaires des médicaments absorbés par les patients rendent le contrôle des expériences difficile.

LA MODÉLISATION DU CONTRÔLE MOTEUR

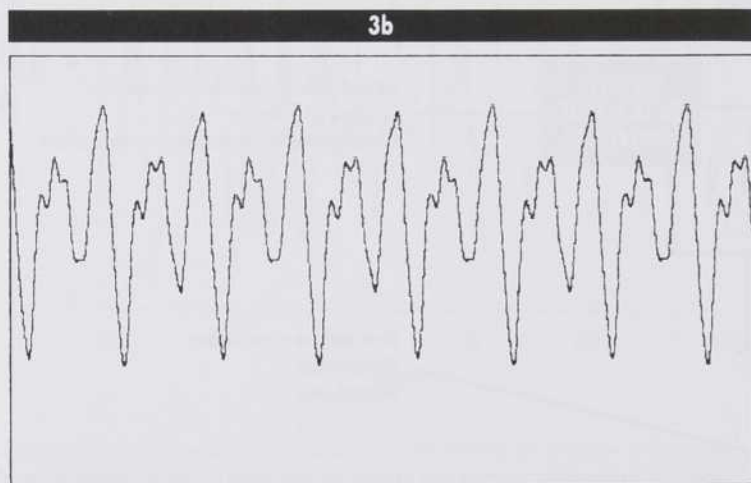
Une branche des mathématiques, la dynamique non linéaire, devrait également nous permettre de mieux comprendre comment une boucle particulière du système peut en influencer le comportement dynamique et interagir avec les autres boucles. Nous avons donc cherché à concevoir un modèle mathématique simulant les interactions des boucles spinales, corticales et cérébelleuses lors de l'exécution du mouvement de pointage de l'index vers une cible.

Contrairement à ce qu'on pourrait imaginer, des mécanismes aussi compliqués que ceux qui contrôlent le mouvement simple d'un doigt pourraient être décrits par des modèles mathématiques relativement simples. En 1977, M.C. Mackey et L. Glass, dans un article intitulé « Oscillations et chaos dans les systèmes physiologiques⁵ », ont présenté les développements récents de la dynamique non linéaire, qui sert à étudier les systèmes physiologiques. Dans cette branche des mathématiques, les systèmes physiologiques ne sont pas considérés comme stables (homéostasie) mais oscillatoires. En effet, les variables physiologiques tendent à osciller autour d'une valeur moyenne, qu'il s'agisse de la pression sanguine, de la température ou du taux de sucre dans le sang. Mackey et Glass ont entre autres montré que des modèles mathématiques simples représentant des systèmes physiologiques pouvaient produire des comportements dynamiques variés, allant d'états d'équilibre à des oscillations stables ou à des dynamiques irrégulières, aperiodiques et complexes appelées « chaos ».

FIGURE 3



À partir d'une équation différentielle du premier degré mettant en jeu un mécanisme de rétroaction simple, on peut représenter les oscillations simulées en fonction du temps.



En modifiant légèrement un paramètre qui pourrait correspondre à la rapidité avec laquelle un sujet corrige la position de son index par rapport à la cible, on obtient des oscillations différentes. Il reste à comprendre quel type de paramètre peut produire ces deux types d'oscillations de manière intermittente.

Il est possible de modéliser mathématiquement des systèmes physiologiques dans lesquels des changements qualitatifs discontinus, appelés bifurcations, se produisent lorsqu'on fait varier des paramètres de manière continue. On peut penser au cheval qui passe du trot au galop, ou au dauphin qui passe d'une nage de type linéaire à une nage de type ondulatoire lorsque la résistance de l'eau contre ses nageoires dépasse une valeur critique. Et chez l'humain? Revenons à l'analogie du doigt: on peut faire l'expérience de frapper doucement ses index sur la table de manière alternative en augmentant progressivement la fréquence. Inévitablement, on observera un changement dans le mode de coordination des deux doigts, qui passeront d'un fonctionnement en opposition de phases à un fonctionnement en phases.

Il est souvent difficile d'identifier les mécanismes conduisant à une bifurcation dans le système nerveux humain. C'est qu'il existe très peu de modèles humains dans lesquels on puisse caractériser la dynamique produite après une manipulation des paramètres⁶. Pour induire des bifurcations, on peut manipuler soit le temps de délai, soit le gain (amplitude) dans une boucle de rétroaction sensorielle. Les systèmes moteurs se prêtent plus facilement que d'autres systèmes physiologiques à ce genre de manipulation. C'est pourquoi la tâche motrice que nous avons choisie pour notre expérience est intéressante. L'action de maintenir l'index stable, qui semble extrêmement simple, met en jeu des structures à tous les niveaux du système nerveux central et produit une dynamique finalement complexe.

Dans le cas de l'index, il est possible de décrire mécaniquement les mouvements en utilisant une équation différentielle du second degré avec une force de restitution retardée. Cette force correspond à l'action des muscles extenseurs et fléchisseurs de l'index. Elle est modulée par la vision, la proprioception et la motivation du sujet. Comment arriver à comprendre le substrat nerveux de ces influences? En combinant une approche de type expérimental avec une approche mathématique, et en comparant les prédictions du modèle avec la performance de sujets dont les caractéristiques pathophysiologiques sont différentes.

À partir d'une équation différentielle du premier degré mettant en jeu un mécanisme de rétroaction simple, on

3. LE GROUPE DE NEUROKINÉTIQUE DE L'UQAM

Le Groupe de neurokinétique, formé en 1985, réunit huit professeurs-chercheurs du Département de kinanthropologie de l'Université du Québec à Montréal. Les recherches sur le mouvement humain menées par le groupe portent essentiellement sur deux dimensions étroitement intégrées: d'une part, la dimension biophysique, étudiée à l'aide de paramètres cinématiques comme le déplacement, la vitesse et l'accélération angulaire, ou à l'aide de paramètres cinétiques comme les forces ou les moments de force; d'autre part, la dimension neurophysiologique et psychophysique étudiée à l'aide de techniques d'enregistrements électrophysiologiques permettant de détecter et de mesurer l'activité complexe du système nerveux dans la production des mouvements.

Les mécanismes nerveux sont étudiés dans des situations expérimentales telles que l'ajustement postural, la rééducation musculaire par électrostimulation, l'apprentissage moteur, le développement de la coordination multiarticulaire ou la modélisation théorique et mathématique du contrôle moteur.

La maîtrise en neurokinétique offerte par le Département de kinanthropologie de l'UQAM vise à former scientifiquement des professionnels qui pourront analyser les mouvements humains dans un contexte de réadaptation, d'ergonomie ou d'éducation physique adaptée aux personnes handicapées.

4. LE CENTRE DE DYNAMIQUE NON LINÉAIRE EN PHYSIOLOGIE ET EN MÉDECINE DE MCGILL

Au cours des dernières décennies, il est devenu de plus en plus clair que l'origine de phénomènes naturels et complexes observés dans des domaines aussi variés que l'économie, l'écologie et la physiologie pouvait être mieux comprise à l'aide des concepts de la dynamique non linéaire. Cette constatation a incité des chercheurs à former le Centre de dynamique non linéaire en physiologie et en médecine de l'Université McGill.

Ce centre regroupe six chercheurs de l'Université McGill (Département de physiologie), de l'Université de Montréal (Département de mathématiques) et de l'Université du Québec à Montréal (Département de kinanthropologie). Il accueille des étudiants de 2^e et 3^e cycles ainsi que des chercheurs de niveau post-doctoral en physiologie, physique et mathématiques.

Les activités du centre sont organisées dans une perspective interdisciplinaire physiologique et médicale. Les recherches actuelles portent surtout sur l'application de la dynamique non linéaire en cardiologie, en hématologie et en neurologie. Ces recherches entraînent l'utilisation de techniques de modélisation mathématique complexes. Le centre encourage donc la collaboration avec des spécialistes en mathématiques appliquées capables d'adapter les modèles mathématiques actuels pour décrire la dynamique des systèmes biologiques oscillatoires.

Les activités de ce nouveau centre devraient favoriser la formation interdisciplinaire d'étudiants en dynamique non linéaire ayant une expertise en physique, en mathématiques et en physiologie, qui seront capables d'appliquer leurs connaissances dans le domaine de la santé.

peut représenter les oscillations simulées en fonction du temps (figure 3a). En modifiant légèrement un paramètre qui pourrait correspondre à la rapidité avec laquelle un sujet corrige la position de son index par rapport à la cible, on obtient encore des oscillations. Cependant, celles-ci sont qualitativement différentes (figure 3b). Il reste à comprendre quel paramètre peut produire ces deux types d'oscillations de manière intermittente. Une analyse de cette équation, c'est-à-dire une caractérisation des bifurcations lorsqu'un paramètre est modifié, permettra de mieux

comprendre la dynamique du contrôle d'un mouvement simple du doigt autour de l'articulation métacarpo-phalangienne. C'est la comparaison entre les prédictions du modèle et les observations enregistrées en laboratoire qui permettra de raffiner le modèle, de mieux comprendre les modifications de la dynamique conduisant à des anomalies du contrôle moteur, et de mettre au point de nouvelles stratégies de détection et d'intervention dans le traitement des maladies dynamiques du mouvement.

CONCLUSION

La recherche dans le domaine du contrôle moteur n'est pas la propriété exclusive d'une discipline. À Montréal, plusieurs équipes se spécialisent dans l'étude du contrôle moteur, comme le Groupe de neurokinétique de l'Université du Québec à Montréal (encadré 3), le Centre de dynamique non linéaire en physiologie et en médecine de l'Université McGill (encadré 4) et le Groupe de sciences neurologiques de l'Université de Montréal.

L'approche utilisée pour comprendre les comportements moteurs à partir de leur dynamique met l'emphase non pas sur les aspects stables de ces comportements, mais sur les aspects instables lors de la transition d'un mode de fonctionnement à un autre. Ces transitions ou bifurcations contiennent à notre avis des informations précieuses et représentent des sortes de carrefours physiologiques, psychologiques ou biomécaniques qu'il est important d'explorer. Il est intéressant de noter que cette approche semble applicable à tous les systèmes physiologiques et que sans expliquer la nature des comportements, elle permet de les décrire et de les prédire.

L'application de cette approche au contrôle moteur devrait améliorer notre compréhension des anomalies de mouvement qui se produisent dans les maladies neuromusculaires. Elle pourrait également servir à concevoir des robots capables de se déplacer en terrain accidenté et d'une dextérité quasi humaine. ■

Remerciements

Je tiens à remercier Lise Carrière, Christiane Labrie et Jean Milton pour leurs commentaires sur ce texte.

Références

1. JEANNEROD, M. *The Neural and Behavioral Organization of Goal-Directed Movements*, Oxford, Clarendon Press, 1988.
2. BIZZI, E. « Motor Control Mechanisms », *Neurologic Clinics*, vol. 5, 1987, p. 523 à 527.
3. GLASS, L., BEUTER, A., LAROCQUE, D. « Time Delays, Oscillations and Chaos in Physiological Systems », *Mathematical Biosciences*, vol. 90, 1988, p. 111 à 125.
4. LOHR, J.B., WISNIEWSKI, A.A. *Movement Disorders*, New York, The Guilford Press, 1987.
5. GLASS, L., MACKAY, M. *From Clocks to Chaos: The Rhythms of Life*, Princeton, Princeton University Press, 1988.
6. MILTON, J., LONGTIN, A., BEUTER, A., MACKAY, M., GLASS, L. « Complex Dynamics and Bifurcations in Neurology », *Journal of Theoretical Biology*, 1989 (sous presse).

LA SURDITÉ PROFESSIONNELLE : UN PROBLÈME SOCIAL

PAR RAYMOND HÉTU

BRUIT DE SCIES, DE MARTEAUX, DE FOREUSES : LE BRUIT AU TRAVAIL EST UN FAIT CONNU. MAIS CONNAÎT-ON TOUS LES FACTEURS DE RISQUE QUI Y SONT LIÉS ? LES MESURES DE PRÉVENTION SONT-ELLES EFFICACES ? ET QUE PEUT-ON FAIRE POUR AIDER LES TRAVAILLEURS ATTEINTS D'UNE PERTE AUDITIVE ? CES TROIS QUESTIONS SONT À LA BASE DES TRAVAUX PRÉSENTÉS DANS CET ARTICLE.

RAYMOND HÉTU EST PROFESSEUR À L'ÉCOLE D'ORTHOPHONIE ET D'AUDIOLOGIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL. IL DIRIGE LE GROUPE D'ACOUSTIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL (GAUM) ET CO-DIRIGE L'ÉQUIPE AYANT POUR THÈME DE RECHERCHE « MÉFAITS ET CONTRÔLE DU BRUIT », ASSOCIÉE À L'INSTITUT DE RECHERCHE EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL.

« **O**n en devenait machine aussi soi-même à force et de toute sa viande encore tremblotante dans ce bruit de rage énorme qui vous prenait le dedans et le tour de la tête et plus bas vous agitant les tripes et remontaît aux yeux par petits coups précipités, infinis, inlassables... On ne pouvait plus ni se parler ni s'entendre. »

L.-F. Céline
VOYAGE AU BOUT DE LA NUIT

Ces impressions de L.-F. Céline, décrites au cours des années vingt, résumant l'expérience quotidienne de centaines de milliers de personnes qui, au Québec comme dans la majorité des pays industrialisés, sont encore aujourd'hui exposées au bruit à leur travail. Malgré un siècle de recherche scientifique, le bruit est un agresseur omniprésent dans les milieux de travail industriels et la surdité qui en résulte est la maladie professionnelle irréversible de loin la plus répandue. Ce paradoxe a



en quelque sorte gouverné la démarche des chercheurs de notre équipe, le Groupe d'acoustique de l'Université de Montréal — le GAUM (encadré), nous mettant au défi non pas de faire avancer la connaissance en tant que telle mais bien de contribuer, au moyen de travaux de recherche, à la solution de ce problème social considérable.

Lorsque l'on s'intéresse, comme chercheur, aux environnements sonores des milieux de travail, on constate d'emblée que le bruit intense est un fait de la vie industrielle. Le premier règlement québécois limitant les niveaux d'exposition au bruit en milieu de travail est entré en vigueur en 1972, dans la foulée de l'intérêt collectif que suscitaient alors les problèmes d'environnement. Il s'inspirait du tout premier règlement en matière d'exposition professionnelle au bruit adopté trois ans plus tôt aux États-Unis ; mais la surdité due au bruit avait été scientifiquement établie comme maladie professionnelle près d'un siècle auparavant. Par ail-

LE GROUPE D'ACOUSTIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Le GAUM est un groupe de recherche qui se consacre principalement à l'étude des effets du bruit en milieu de travail. Ses activités sont surtout orientées autour de trois axes : la réadaptation des victimes de surdité professionnelle ; la nocivité des bruits impulsionnels ; la détection des avertisseurs sonores de danger en milieu de travail bruyant.

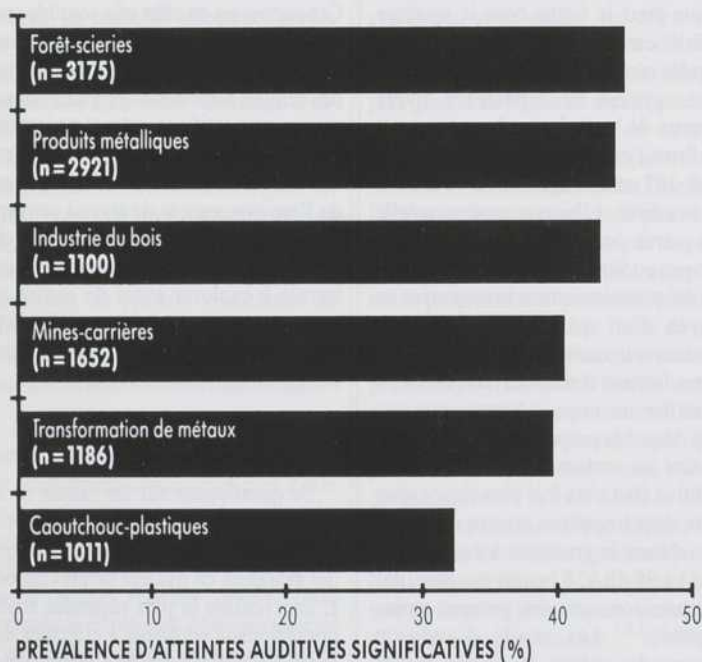
Le GAUM collabore étroitement avec le Groupe d'acoustique de l'Université de Sherbrooke (GAUS), qui réunit des ingénieurs et physiciens engagés dans la recherche sur le contrôle du bruit. Le GAUM et le GAUS forment ensemble une équipe associée à

l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST), ayant pour thème de recherche « Méfaits et contrôle du bruit ».

Les membres du GAUM sont Raymond Hétu, Louise Getty, professeure agrégée à la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, Chantal Laroche, chercheuse, Hung Tran Quoc, ingénieur, Jean Beaudry, agent de recherche. Un certain nombre d'étudiants de 2^e et 3^e cycles participent régulièrement aux travaux du groupe.

Ces travaux ont pu être réalisés pour une bonne part grâce au soutien financier de l'IRSST, mais aussi avec l'aide de Santé et Bien-être social Canada (PNDRS) et du Conseil québécois de la recherche sociale.

FIGURE 1



La mise au point d'une procédure rigoureuse d'enquête audiométrique³ a permis d'estimer l'importance numérique du problème de la surdité professionnelle dans un certain nombre d'entreprises bruyantes. La figure montre la prévalence des atteintes auditives significatives dues au bruit. Il s'agit de pertes d'audition dont l'ampleur est supérieure à l'effet de l'âge, après exclusion des autres facteurs de déficience auditive dans cette population. On remarque que la proportion de travailleurs affectés dépasse 40 p. cent dans plusieurs secteurs d'activité industrielle dans lesquels des enquêtes ont pu être réalisées (n : effectif considéré).

leurs, une étude démographique rendue publique en 1974 montrait qu'aux États-Unis, environ 60 p. cent des employés du secteur manufacturier étaient exposés quotidiennement à des bruits nocifs pour leur audition, alors que la technologie pour contrôler le bruit était disponible pour la très grande majorité des postes de travail¹. Des conclusions très semblables ont émergé d'un récent bilan québécois d'interventions en santé du travail dans les secteurs définis comme prioritaires par la Commission de santé et de sécurité du travail. En effet, plus de 56 p. cent des 144 285 travailleurs des 5325 établissements industriels visités dans le cadre de cette enquête étaient exposés à des niveaux de bruit dommageables pour l'audition². Enfin, des enquêtes audiométriques rigoureuses, menées récemment, ont montré que la prévalence d'atteintes auditives imputables à l'exposition au bruit dépasse 40 p. cent dans certains secteurs : forêts et scieries, fabrication de produits métalliques, industrie du bois, mines et carrières, première transformation de métaux (figure 1)³.

Avant d'en arriver à considérer la surdité professionnelle comme un problème social, nous nous sommes intéressés aux conditions d'exposition qui rendent le bruit nocif, ainsi qu'aux interventions qui peuvent contribuer à prévenir la perte d'audition. C'est en nous attaquant à la question de l'aide aux victimes de surdité professionnelle que nous avons pénétré au cœur du problème, lequel réside dans la nature des conséquences psychosociales des déficiences auditives causées par le bruit. Ces différentes questions ont dicté le choix des méthodes d'investigation, souvent empruntées à des disciplines étrangères à l'acoustique. Les travaux ainsi réalisés peuvent être regroupés sous les trois thèmes suivants : les facteurs de risque, les interventions préventives et les interventions curatives.

LES FACTEURS DE RISQUE

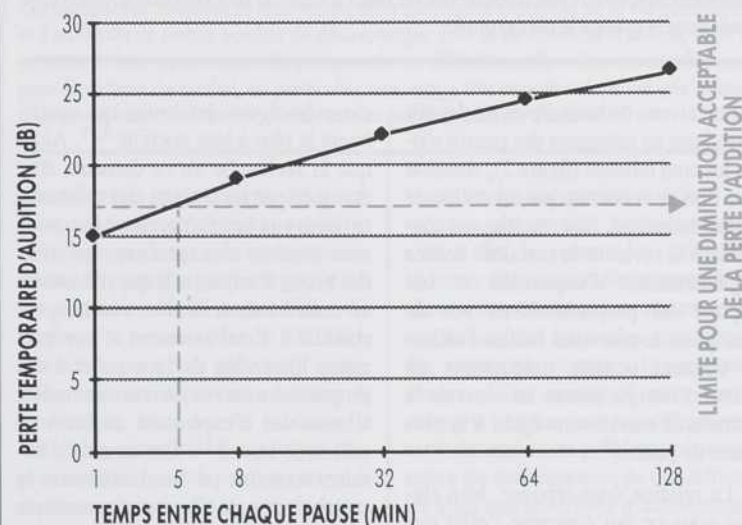
Des enquêtes épidémiologiques, d'une part, ont montré que le risque de surdité était déterminé par le niveau sonore et la durée d'exposition. Des études de fatigue auditive (ou perte tem-

poraie d'audition due à l'exposition au bruit) menées en laboratoire, d'autre part, ont mis en évidence la contribution probable d'un autre facteur de risque : le manque de temps pour récupérer après cette fatigue, entre deux journées d'exposition. Ce dernier facteur a retenu l'attention au moment de l'adoption de limites réglementaires d'exposition au bruit, particulièrement en Amérique du Nord. Ainsi, on a accordé une grande importance au bénéfice qu'on pourrait tirer de pauses au cours de la journée de travail. Les législateurs ont estimé que, par l'introduction de périodes de repos pour l'oreille au cours de la journée d'exposition, le risque de surdité était considérablement diminué. Les niveaux de bruit tolérables pouvaient donc être élevés. Cette position reposait en fait sur les résultats d'un nombre très limité d'études faites en laboratoire, dans lesquelles les pauses représentaient des conditions effectives de récupération après une fatigue auditive.

L'importance des enjeux et le doute quant à la validité de telles observations

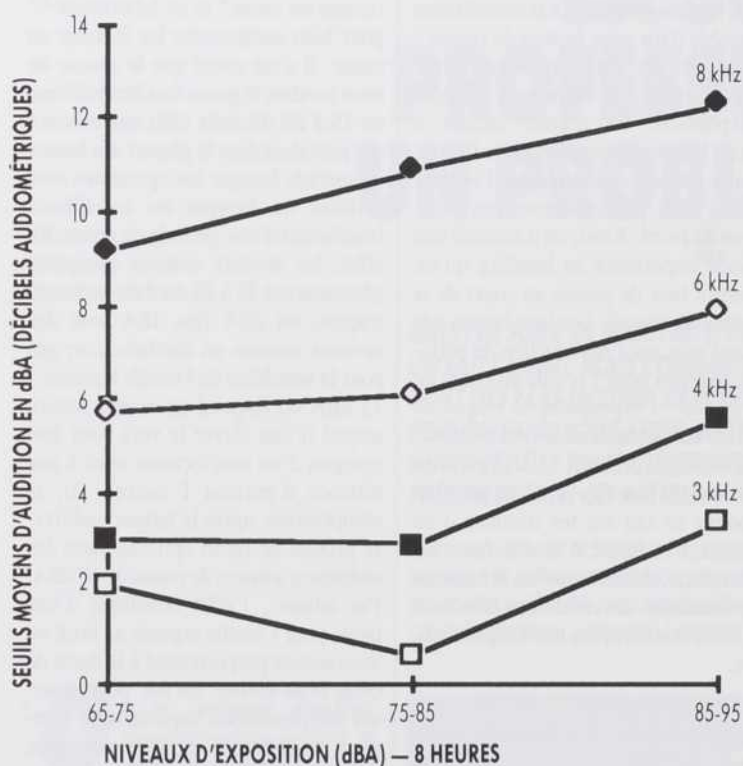
pour le milieu de travail, nous ont motivés à mener un certain nombre d'expériences en usine⁴ et en laboratoire^{5,7} pour bien comprendre les facteurs en cause. Il s'est avéré que le niveau de bruit pendant la pause doit être inférieur de 15 à 20 décibels (dB) aux niveaux qui prévalent dans la plupart des locaux industriels lorsque les opérations sont arrêtées ou lorsque les travailleurs bénéficient d'une période de repos. En effet, les niveaux sonores atteignent généralement 75 à 80 décibels audiométriques, ou dBA (les dBA sont des niveaux sonores en décibels, corrigés pour la sensibilité de l'oreille humaine : 75 dBA correspond au niveau sonore auquel il faut élever la voix pour être compris d'un interlocuteur situé à une distance d'environ 1 mètre). Or, la récupération, après la fatigue auditive, se produit de façon optimale dans des ambiances sonores de moins de 60 dBA. Par ailleurs, l'effet bénéfique d'une pause pour l'oreille exposée au bruit est inversement proportionnel à la durée du cycle bruit-silence. En fait, pour observer une diminution importante de l'ampleur de la fatigue auditive provoquée

FIGURE 2



La perte temporaire d'acuité auditive résultant d'une exposition au bruit peut être diminuée par l'introduction de pauses. Cette diminution, par comparaison avec l'effet d'un bruit continu de même énergie totale, est d'autant plus significative que la durée du cycle bruit-silence, ou période d'intermittence, est courte. La figure présente l'effet des pauses sur la perte temporaire d'audition due à l'exposition à un bruit de 96 dBA. Chaque pause dure la moitié du temps d'exposition au bruit (p. ex., s'il y a des pauses toutes les 8 minutes, chaque pause dure 4 minutes)⁵. Plus les pauses sont fréquentes, plus la perte d'audition temporaire est faible. La diminution peut être considérée comme appréciable lorsque la période d'intermittence est inférieure à cinq minutes. Cette situation ne correspond pas aux conditions d'exposition au bruit en usine. Le rôle de la diminution de la fatigue auditive par l'introduction de pauses avait donc été surestimé dans les premières études sur l'effet de l'intermittence, seules des périodes très courtes ayant alors été essayées.

FIGURE 3



La figure présente les seuils moyens d'audition de 131 enfants âgés de 4 à 10 ans en fonction du niveau d'exposition quotidien au bruit de leur mère durant la grossesse¹⁴. Les trois classes de niveau d'exposition réunissent des effectifs comparables. On note qu'aux quatre fréquences audiométriques considérées, les seuils d'audition sont systématiquement plus élevés pour le groupe le plus exposé.

par un niveau de bruit élevé, on devrait introduire au minimum des pauses toutes les cinq minutes (figure 2), situation que l'on ne rencontre pas en milieu de travail industriel. Nos résultats ont contribué à la révision de certaines limites réglementaires d'exposition et ont appuyé des propositions en vue de l'adoption de nouvelles limites : celles-ci tiennent compte uniquement du cumul d'énergie sonore au cours de la journée de travail sans égard à la présence de pauses⁸.

La relation dose-réponse, bien établie pour ce qui concerne l'effet des bruits stables, était cependant entachée d'une très grande marge d'incertitude dans le cas des bruits à caractère impulsionnel (produits par des détonations ou des impacts). D'un point de vue strictement acoustique, les bruits impulsionnels sont des signaux extrêmement complexes et ils sont sujets à des variations quasi infinies. L'incertitude quant à leurs effets était donc inévitable. Au moyen d'études expérimentales dans lesquelles on mesurait la fatigue auditive, nous avons tenté d'identifier les

caractéristiques des bruits qui contribuent le plus à leur nocivité^{9,11}. Alors que la recherche en ce domaine était dominée par les intérêts des militaires exposés aux bruits d'armes à feu, nous nous sommes concentrés sur les effets des bruits d'impact tels que rencontrés en milieu industriel. Nos résultats ont conduit à l'établissement d'une première hiérarchie de facteurs et à des propositions en vue de fixer les limites admissibles d'exposition au bruit en milieu de travail¹². Ces travaux n'auraient toutefois pu être menés sans la collaboration du Groupe d'acoustique de l'Université de Sherbrooke (GAUS), dont l'expertise en traitement de signal et en génie acoustique a permis la conception d'un générateur de signaux impulsionnels assurant un contrôle rigoureux des caractéristiques fort complexes de ce type de bruits.

Le risque d'atteinte à l'audition n'est pas seulement déterminé par la nature du bruit : l'état de l'organisme au moment de l'exposition peut aussi jouer une influence considérable. À ce sujet, l'adoption d'un règlement québécois au

début des années quatre-vingt, concernant le retrait préventif de la femme enceinte, a attiré notre attention sur le risque pour le fœtus dont le système auditif est en développement. Une enquête menée auprès d'enfants dont les mères avaient été exposées à divers niveaux de bruit durant la grossesse a confirmé l'existence d'un tel risque. Au total, 167 enfants âgés de 4 à 10 ans ont été examinés. L'histoire professionnelle des mères durant leur grossesse, leur histoire auditive et celle de leur enfant ont été minutieusement inventoriées au moyen d'un questionnaire-entrevue. Après avoir exclu la contribution des autres facteurs d'atteinte, nous avons pu identifier un niveau d'exposition au-delà duquel la proportion d'enfants présentant un certain type de déficience auditive était trois fois plus élevée chez ceux dont les mères avaient été exposées durant la grossesse à des niveaux de 85 à 95 dBA, 8 heures par jour, par comparaison avec des groupes moins exposés¹³. Les seuils d'audition moyens des enfants du groupe le plus exposé étaient systématiquement plus élevés en hautes fréquences audiométriques (figure 3)¹⁴. Une étude en laboratoire sur un modèle animal a confirmé cette possibilité dans la mesure où l'exposition a lieu durant la période au cours de laquelle l'oreille interne du fœtus entre en fonction et subit les transformations qui lui permettent d'atteindre sa pleine maturité¹⁵.

Le travail clinique nous met assez souvent en présence de personnes dont la perte d'audition, de par son ampleur ou ses caractéristiques, n'est explicable par aucun des facteurs étiologiques déjà établis. On constate également lors d'enquêtes en usine que des anomalies relativement peu fréquentes dans la population sont partagées par la plupart des travailleurs d'un même atelier. L'analyse de ces situations nous a conduits à dresser un premier inventaire des données disponibles, mais de façon très éparse, dans les publications concernant l'influence sur l'audition des facteurs d'ambiance autres que le bruit¹⁶. Il en ressort que plusieurs agents sont susceptibles de causer des troubles du système auditif. Les vibrations transmises au corps entier, aux mains et aux bras peuvent accroître le pouvoir nocif d'un bruit en exerçant une action combinée sur les cellules sensorielles de l'oreille interne. Des agents chimiques, tels certains métaux lourds, peuvent causer des dommages aux voies nerveuses du système auditif. Il en est

de même pour des solvants organiques, dont certains peuvent en outre provoquer des lésions dans l'oreille interne. Cet organe est en effet très sensible aux intoxications, la circulation sanguine s'y effectuant au ralenti et la réponse des cellules sensorielles reposant sur un mécanisme actif engendrant un important déséquilibre ionique. Par ailleurs, des facteurs climatiques et biologiques de l'environnement de travail peuvent être responsables d'infections de l'oreille moyenne. Il y a donc un vaste terrain à explorer avant de mettre au point un modèle étiologique de la perte d'audition liée à des facteurs d'ambiance du milieu de travail.

LES INTERVENTIONS PRÉVENTIVES

Se questionner sur les causes de la très forte prévalence de la surdité professionnelle conduit à l'analyse critique des pratiques en matière de prévention. L'intervention la plus répandue traditionnellement consistait à effectuer des examens audiométriques périodiques auprès des populations exposées. Dans une perspective de prévention secondaire, c'est-à-dire de dépistage et d'intervention précoces, des dizaines de milliers de tests d'audition ont été pratiqués annuellement sans jamais conduire à l'implantation de programmes de réduction du bruit, c'est-à-dire à des actions de prévention primaire¹⁷. Ce paradoxe est élucidé par l'analyse combinée des qualités métriques de l'audiométrie et de la façon dont la perte d'audition due au bruit se déroule¹⁸. La perte d'audition croît le plus souvent à un taux voisin ou inférieur à 1 dB par année alors que l'erreur de mesure audiométrique est supérieure à 10 dB. Dans la pratique, la surveillance audiométrique conduit donc systématiquement à conclure que le bruit n'est pas significativement dommageable pour la population exposée.

La remise en question d'une pratique aussi répandue que la surveillance audiométrique nécessitait de proposer d'autres solutions aux professionnels de la santé du travail. L'une d'elles reposait dans la conception d'une méthode d'enquête qui réponde à trois besoins : (a) évaluer le risque à l'échelle d'un établissement industriel ; (b) identifier les personnes déjà atteintes de pertes d'audition dues au bruit ; (c) sensibiliser la population et les différentes instances concernées¹⁹. La procédure consiste essentiellement à identifier, au moyen d'un seul examen audiométrique rigoureux, les individus atteints de pertes

d'audition en excluant la contribution des différents facteurs extérieurs au milieu de travail, tels l'effet du vieillissement, les maladies affectant l'oreille ou les expositions extra-professionnelles au bruit. Le recours à une procédure normalisée a en outre l'avantage d'offrir une base de comparaison d'une entreprise à risque à une autre, ou d'un secteur industriel à un autre (figure 1). Ainsi, on a permis aux travailleurs exposés au bruit, à leurs employeurs aussi bien qu'aux intervenants en santé du travail de prendre conscience de l'importance numérique du problème de la surdité professionnelle dans un certain nombre de secteurs industriels.

Pour l'évaluation du risque en tant que tel, la procédure décrite plus haut est relativement coûteuse en plus d'être soumise à certaines conditions d'application. Les données épidémiologiques déjà disponibles et synthétisées sous la forme d'une relation dose-réponse normalisée²⁰ peuvent également servir d'indicateur valable dans nombre de situations. Par la seule mesure de l'exposition, on peut prédire avec assez de précision le risque d'atteinte, surtout s'il s'agit de bruits stables ou quasi stables²¹. Mais on doit absolument recourir à une procédure de mesure d'exposition qui soit valide et fiable. Nous avons examiné un certain nombre de facteurs d'erreur au moyen notamment d'études systématiques en milieu de travail. Ainsi, nous avons étudié l'influence du type d'exposition au bruit sur la fiabilité de la mesure faite au moyen de l'appareil le plus couramment utilisé, soit le dosimètre individuel. Trois groupes de 15 travailleurs ont porté durant trois jours consécutifs cet appareil de mesure. Le premier groupe était exposé à des bruits stables, le second à des bruits fluctuant de façon relativement cyclique et le troisième, à des niveaux variables déterminés par les exigences de travaux d'entretien mécanique ou électrique²². Les résultats ont montré une variabilité de la mesure non négligeable dans tous les cas et inacceptable dans le cas du troisième groupe. Nous avons alors proposé une autre procédure, à la fois moins coûteuse et vraisemblablement plus fiable. Il s'agit d'effectuer des mesures ponctuelles à l'aide d'un sonomètre tout en analysant systématiquement l'organisation du travail pour mettre en évidence les facteurs qui déterminent les variations de l'exposition au bruit.

Par suite de la réalisation de plusieurs enquêtes audiométriques et grâce aux différentes activités de formations syndicales pour pallier les effets du bruit, on assiste depuis une dizaine d'années à une sensibilisation de plus en plus grande au risque de surdité professionnelle dans les milieux de travail. Mais cette sensibilisation n'a pas encore donné les résultats escomptés. En effet, l'action préventive consiste le plus souvent à mettre en œuvre non pas un programme de contrôle du bruit, mais plutôt un programme de protection personnelle contre le bruit. Les fruits de ces actions, à première vue moins coûteuses pour l'employeur, tardent à se faire sentir et pour cause. Les protecteurs individuels contre le bruit sont, tels que portés en usine, beaucoup moins efficaces que prévu sur la foi d'essais en laboratoire. Les résultats d'une enquête sur le terrain et une analyse systématique de la question montrent qu'il s'agit non pas tant de facteurs acoustiques, mais bien de facteurs ergonomiques²³. L'efficacité du protecteur est fonction de son étanchéité acoustique, laquelle exige une pression sur la tête ou dans le conduit auditif de la personne qui l'utilise. De plus, le recours aux protecteurs est tout simplement incompatible avec un certain nombre de situations de travail : nécessité de communiquer verbalement ou de détecter des avertisseurs sonores, en particulier chez des gens déjà affectés de pertes d'audition dues au bruit ; utilisation d'autres protecteurs ; etc.

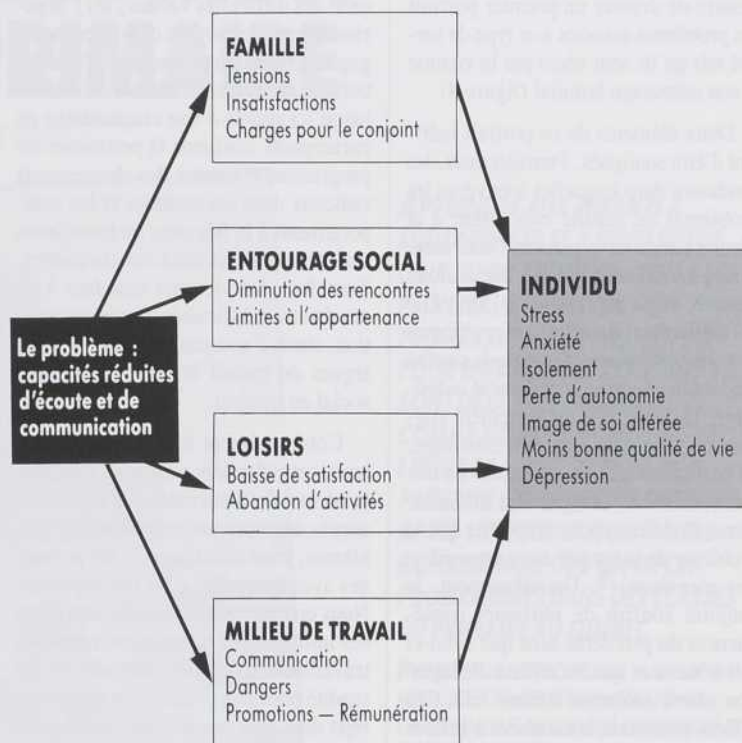
Un des aspects du problème retient particulièrement notre attention, soit la détection d'avertisseurs sonores dans le bruit. Le GAUM met actuellement au point un programme de recherche sur cette question. Nous travaillons à élaborer un instrument d'évaluation de l'efficacité des avertisseurs qui tiendra compte de l'ensemble des facteurs en cause : caractéristiques du signal, conditions de propagation, bruit ambiant, capacités auditives du récepteur (incluant la contribution d'un protecteur).

LES INTERVENTIONS CURATIVES

L'expérience clinique montre que les victimes de surdité due au bruit ne font généralement pas appel à une aide professionnelle malgré les sérieuses difficultés qu'elles éprouvent²⁴. Ne sollicitant pas d'aide, ces personnes ne bénéficient pas de programmes de réadapta-

FIGURE 4

CONSÉQUENCES



La perte d'audition due au bruit est à l'origine de ce que l'on peut considérer comme un problème de santé prenant la forme de capacités réduites d'écoute et de communication. Ces incapacités auditives se manifestent dans différentes situations de la vie quotidienne et il en résulte un certain nombre de désavantages dans la vie familiale et sociale, dans les activités de loisir et au travail. L'expérience de ces difficultés a elle-même des conséquences pour la victime de surdité, en particulier une image très négative de soi et une attitude dépressive face aux insatisfactions causées par le problème d'audition.

tion adaptés à leurs besoins. Pourtant, l'importance numérique du problème aussi bien que la spécificité de ses conditions d'apparition justifient que de tels programmes soient accessibles. Au Québec, on estime à plus de 100 000 le nombre de personnes atteintes d'incapacités auditives importantes à cause de leur travail. Face à cette situation, le GAUM a entrepris d'établir un programme d'aide en tâchant au préalable de mieux comprendre les conséquences de ce type de surdité.

Au cours de la dernière décennie, on a assisté à une explosion des connaissances concernant la perception auditive chez les malentendants. Après s'être longtemps limités à l'auditeur jeune et en santé, les psycho-acousticiens ont entrepris de quantifier et de modéliser les fonctions auditives des malentendants. Ces données, recueillies en laboratoire, nous permettent de comprendre

la nature des incapacités auditives des victimes de surdité professionnelle, c'est-à-dire la nature des difficultés auditives vécues quotidiennement. Mais elles ne constituent pas un répertoire de ces difficultés, lesquelles sont liées à des situations propres à la vie quotidienne. C'est pourquoi nous avons entrepris d'examiner spécifiquement cette dimension du problème pour connaître les conséquences de ces difficultés ainsi que les efforts d'accommodement spontané. Au moyen d'enquêtes par questionnaires et par entrevues semi-dirigées, des hommes victimes de surdité due au bruit ont été interrogés en compagnie de leurs conjointes. Cette approche a permis de mettre en évidence le caractère essentiellement interactif des incapacités auditives et de leurs conséquences^{25,27}. La surdité professionnelle est portée autant par la famille que par le travailleur. En constituant un répertoire des incapacités

auditives, des désavantages psychosociaux et des accommodements adoptés spontanément, nous avons été en mesure de dresser un premier portrait des problèmes associés à ce type de surdités tels qu'ils sont vécus par la victime et son entourage familial (figure 4).

Deux éléments de ce portrait méritent d'être soulignés. Premièrement, les conditions dans lesquelles sont vécus les problèmes de surdités conduisent à la dévalorisation de la personne malentendante, à son isolement et à une attitude passive, voire dépressive, à l'égard de ses difficultés. En effet, les problèmes de communication qu'impose la surdités rendent la personne socialement indésirable. De plus, elle est fortement stigmatisée, discréditée par son entourage, en particulier par les collègues de travail (comme s'il s'agissait d'un mécanisme de défense pour empêcher que le problème de la surdités due au travail ne soit manifeste)²⁸. Deuxièmement, le conjoint souffre de plusieurs conséquences du problème sans que celui-ci soit nommé et que les efforts d'adaptation soient reconnus comme tels. Ces efforts consistent notamment à tolérer l'écoute de la télévision à volume élevé, à répéter souvent, à répondre toujours au téléphone, à agir comme interprète dans les interactions importantes ou à sacrifier nombre de sorties en groupe. Il en résulte une frustration, si ce n'est une attitude agressive, à l'égard de la personne malentendante en dépit des accommodements consentis.

LA MISE AU POINT

Étant donné la complexité du problème ainsi que le nombre et la diversité des facteurs pouvant contribuer aux difficultés vécues par ces personnes, nous avons eu recours, pour mettre au point un programme de réadaptation approprié, à un modèle de santé publique permettant d'intégrer la contribution de facteurs aussi bien physiopathologiques, physiques, cognitifs, affectifs que sociaux²⁵. Les participants à ce programme (nous avons mené jusqu'à maintenant des interventions auprès d'hommes atteints de surdités) sont sélectionnés par l'intermédiaire de personnes dignes de foi, soit les infirmières en santé du travail des CLSC (centres locaux de services communautaires). Le programme prend la forme de rencontres de petits groupes de travailleurs accompagnés de leurs conjointes, au cours desquelles trois formes d'aide

leur sont données : (a) une information sur la nature de leur surdités ; (b) un support psychosocial par la mise en commun des difficultés vécues ; (c) l'expérimentation de moyens d'aide technologiques et comportementaux. L'évaluation des premières interventions menées jusqu'ici auprès d'une cinquantaine de participants confirme la pertinence du programme et montre des changements radicaux dans les attitudes et les comportements à la fois chez les travailleurs malentendants et chez les conjointes. Toutefois, les victimes font face à de nombreuses difficultés de communication, sinon d'acceptation, parmi les collègues de travail et dans l'entourage social en général.

Conformément à notre modèle de base, cette dernière remarque confirme la nécessité d'intervenir non seulement auprès des victimes immédiates du problème, mais aussi auprès des personnes avec lesquelles elles interagissent. Nous entreprenons à cette fin une étude des attitudes et des comportements des travailleurs industriels non affectés de surdités pour comprendre les raisons du rejet dont sont très souvent victimes les malentendants.

Nos travaux, effectués en vue d'offrir des services d'aide aux victimes de surdités professionnelles, jettent un nouvel éclairage sur les raisons pour lesquelles la réduction du bruit au travail tarde à se faire. En effet, le contact plus étroit avec les personnes aux prises avec le problème nous amène à constater que la surdités est invisible, qu'elle n'empêche pas de travailler, que ses conséquences sont ambiguës et souvent dissociées de son origine, que ses victimes la dissimulent et que leur entourage les décourage d'en témoigner. En d'autres termes, il s'agit d'un problème gigantesque, mais caché. La question est donc de savoir par quelles interventions on pourra rendre perceptibles les conséquences de la surdités, de manière à justifier la nécessité de la prévention par la réduction du bruit dans les milieux de travail. On dispose, à ce jour, d'une très grande quantité d'informations permettant d'identifier les causes et les conséquences de la surdités professionnelle. Il ne faudra certes pas attendre tout un autre siècle avant d'atteindre les objectifs, mais il reste encore à comprendre les facteurs qui occultent le problème.

CONCLUSION

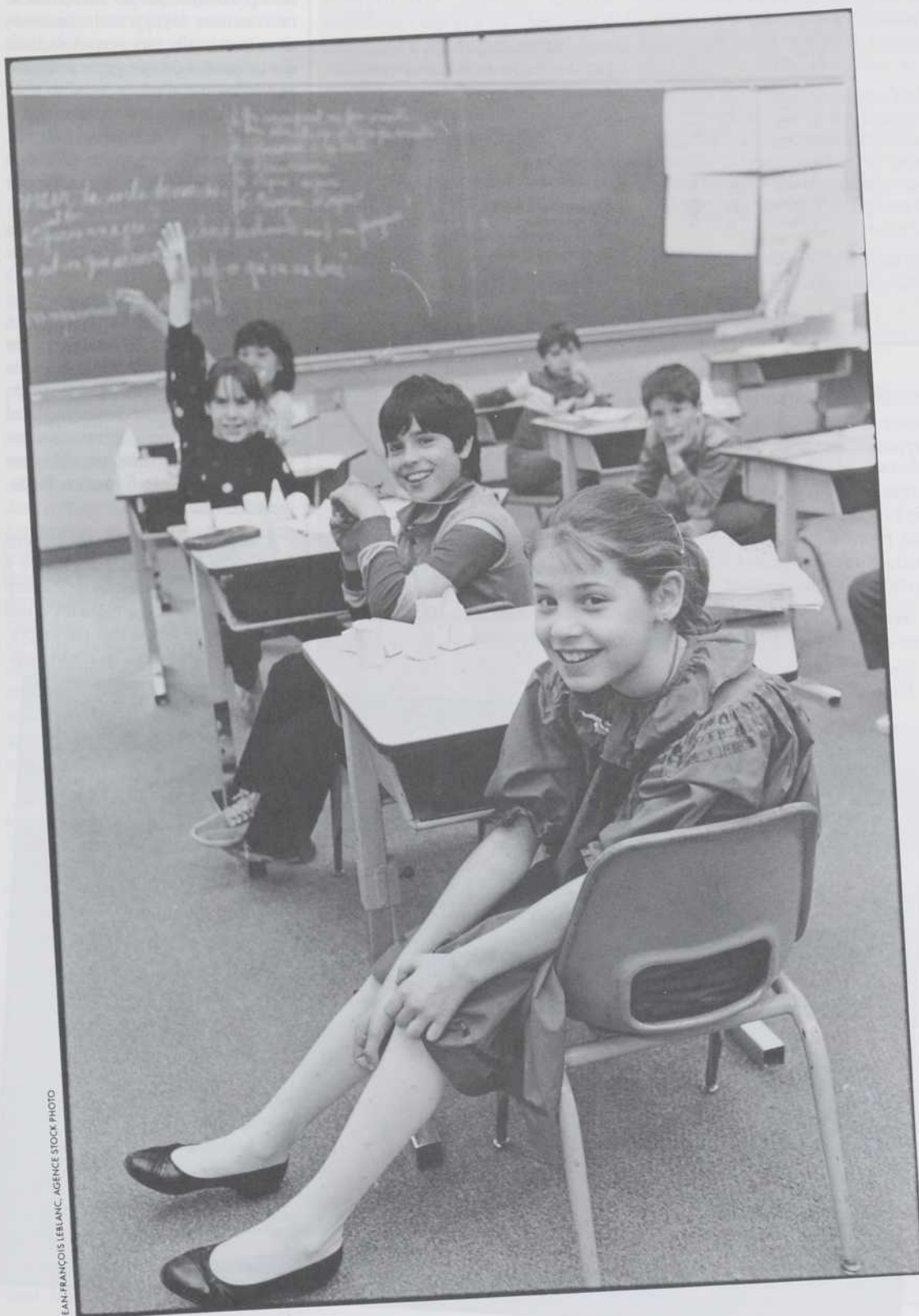
Toute tentative pour résoudre un problème aux ramifications aussi complexes que la surdités professionnelle est vouée à l'échec si elle repose sur la seule utilisation d'une méthode spécifique ou sur le développement d'une discipline particulière. C'est grâce aux emprunts à l'acoustique, à la psychoacoustique, à l'audiologie, à la physiologie, à l'épidémiologie, à la métrologie, à l'ergonomie, à la psychologie et à l'éducation sanitaire, qu'un certain nombre de pas ont été franchis dans la direction d'un changement tangible. Le véritable défi scientifique n'est peut-être pas encore relevé. ■

Références

1. BOLT, BERANECK & NEWMAN INC. *Impact of Noise Control at the Work Place*, Rapport n° 267, soumis au US Department of Labour, Office of Standards, 1974.
2. POULIN, P. « Portrait général des risques à la santé », dans *Rapport du forum des D.S.C. en santé au travail : Réduction de l'incidence de la surdités professionnelle*, Comité provincial en santé au travail, Division de la santé communautaire, Association des hôpitaux du Québec, 1987, p. 26.
3. HÉTU, R., BOUDREAU, V., FORTIER, P., LEMOINE, O., PHANEUF, R. « Protocole d'enquête audiométrique en usine bruyante », *Cahiers des notes documentaires de l'I.N.R.S. (France)*, 1987, vol. 128, p. 407 à 415.
4. HÉTU, R., PARROT, J. « A Field Evaluation of Noise Induced Temporary Threshold Shift », *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1978, vol. 39, p. 301 à 311.
5. HÉTU, R., TRÉMOLIÈRES, C. « Effects of Temporal Distribution of Sound Energy on Temporary Threshold Shift Produced by Intermittent and Varying Noise Exposures », *Journal of the Acoustical Society of America*, 1977, vol. 61, p. 1278 à 1287.
6. HÉTU, R. « Influence du découpage temporel de l'exposition au bruit sur l'acquisition et la récupération de la fatigue auditive », *Revue d'acoustique*, 1982, vol. 63, p. 211 à 215.
7. LALANDE, N.M., HÉTU, R. « Recovery of the Acoustic Reflex Response as a Function of Noise Exposure and Quiet Intervals », *Canadian Acoustics/Acoustique canadienne*, 1982, vol. 10, p. 10 à 25.
8. SHAW, E.A.G. *Occupational Noise Exposure and Noise-Induced Hearing Loss: Scientific Issues, Technical Arguments and Practical Recommendations (APS 707)*. Rapport soumis au Special Advisory Committee on the Ontario Noise Regulation, Conseil national de recherches du Canada, n° 25051, 1985.
9. TRÉMOLIÈRES, C., HÉTU, R. « A Multiparametric Study of Impact Noise-Induced TTS », *Journal of the Acoustical Society of America*, 1980, vol. 68, n° 6, p. 1652 à 1659.
10. HÉTU, R. « Analyse des critères d'impulsivité des bruits dans le contexte des limites d'exposition en milieu de travail », *Canadian Acoustics/Acoustique canadienne*, 1985, vol. 13, n° 3, p. 4 à 18.
11. LAROCHE, C., HÉTU, R. « The Growth and Recovery From TTS in Human Subjects Exposed to Impact Noise », *Journal of the Acoustical Society of America*, 1989, vol. 85, n° 3 (sous presse).
12. LAROCHE, C., HÉTU, R. « Spectral Content and Decay Time of Impulse Noise: Crucial Factors for DRC », *Noise as a Public Health Program*, Stockholm, Swedish Council for Building Research, 1988, vol. 2, p. 135 à 140.
13. LALANDE, N.M., HÉTU, R., LAMBERT, J. « Is Occupational Noise Exposure During Pregnancy a Risk Factor of Damage to the Auditory System of the Fetus? », *American Journal of Industrial Medicine*, 1986, vol. 10, p. 427 à 435.
14. LALANDE, N.M., HÉTU, R., LAMBERT, J. « Descriptive Analysis of Hearing Losses in Children Exposed Before Birth to Industrial Noise », *Proceedings of the 12th International Congress on Acoustics*, 1986, B5-7.
15. LEROUX, T. *L'effet de l'exposition prénatale au bruit sur l'oreille interne du fœtus de cobaye*, Université de Montréal, mémoire de maîtrise (sciences cliniques), 1988.
16. HÉTU, R., PHANEUF, R., MARIEN, L. « The Need to Widen the Frameworks for the Analysis of the Relationship Between Hearing Loss and the Working Environment », dans Okada, A. et Mannine, O. (éd.), *Recent Advances in Researches on the Combined Effects of Environmental Factors*, Kanazawa, Japon, Kyoceri Co Ltd, 1987, p. 745 à 761.
17. HÉTU, R. « La surveillance audiométrique et la prévention de la surdités professionnelle », *Travail et santé*, 1985, vol. 1, n° 2, p. 29 à 33.
18. HÉTU, R. « Critical Analysis of the Effectiveness of Secondary Prevention of Occupational Hearing Loss », *Journal of Occupational Medicine*, 1979, vol. 21, p. 251 à 254.
19. « Acoustics — Determination of Occupational Noise Exposures and Estimation of Noise-Induced Hearing Impairment », préliminaire du standard international ISO/DIS, p. 1985 à 1999.
20. HÉTU, R., PHANEUF, R. « Procedures for the Risk Appraisal for Noise-Induced Hearing Loss at the Level of a Single Industrial Setting », *Proceedings of the 12th International Congress on Acoustics*, 1986, B5-3.
21. HÉTU, R., RHEAULT, M. « The Reliability of Personal Noise Dosimeters Under Steady-State and Variable Noise Exposure », *Canadian Acoustics/Acoustique canadienne*, 1987, vol. 15, n° 3, p. 11 à 17.
22. HÉTU, R. « Ergonomic Considerations on Personal Hearing Protection », *Proceedings of COPE 88* (Conference on Protection Equipment), Toronto, 1988, p. 335 à 352.
23. HÉTU, R. « La surdités professionnelle : un handicap sensoriel trop discret », *Santé mentale au Québec*, 1981, vol. 6, n° 1, p. 155 à 163.
24. HÉTU, R., LALONDE, M., GETTY, L. « Psychosocial Disadvantages Due to Occupational Hearing Loss as Experienced in the Family », *Audiology*, 1987, vol. 26, p. 141 à 152.
25. LALANDE, N.M., LAMBERT, J., RIVERIN, L. « Quantification of the Psychosocial Disadvantages Experienced by Workers in a Noisy Industry and Their Nearest Relatives: Perspectives for Rehabilitation », *Audiology*, vol. 27, p. 196 à 206.
26. HÉTU, R., RIVERIN, L., LALANDE, N., GETTY, L., SAINT-CYR, C. « Qualitative Analysis of the Handicap Associated With Occupational Hearing Loss », *British Journal of Audiology*, 1989, vol. 22 (sous presse).
27. HÉTU, R., RIVERIN, L., GETTY, L., LALANDE, N., SAINT-CYR, C. « The Reluctance to Acknowledge Hearing Difficulties Among Hearing Impaired Workers » (sous presse).
28. HÉTU, R., GETTY, L. « The Planning of a Rehabilitation Program for People Suffering From Occupational Deafness », *Noise as a Public Health Problem*, Stockholm, Swedish Council for Building Research, 1988, vol. 2, p. 247 à 252.

LA PHILOSOPHIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE

PAR PIERRE LEBUIS



APPRENDRE AUX ENFANTS À MIEUX PENSER ET À DÉVELOPPER LEUR ESPRIT CRITIQUE : VOILÀ LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DES PROGRAMMES DE PHILOSOPHIE POUR ENFANTS. LES RÉSULTATS ? ILS SONT DÉJÀ TRÈS PROMETTEURS, COMME NOUS LE MONTRE PIERRE LEBUIS DANS CET ARTICLE. IL Y PRÉSENTE LES RÉSULTATS OBTENUS APRÈS L'INTRODUCTION À TITRE EXPÉRIMENTAL DE L'UN DE CES PROGRAMMES DANS DES CLASSES DU PRIMAIRE AU QUÉBEC.

PIERRE LEBUIS EST PROFESSEUR AU DÉPARTEMENT DES SCIENCES RELIGIEUSES ET CHERCHEUR ADJOINT AU CIRADE À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL.

Depuis plusieurs années, des débats de fond ont cours sur le type de formation que l'école doit dispenser aux jeunes au sein d'une société marquée par des changements profonds et aux prises avec des défis inédits. Les cris d'alarme sont nombreux, les attentes énormes, les suggestions souvent contradictoires. Pauvreté de la langue maternelle, carences dans la formation scientifique, difficulté d'accéder à la pensée formelle, absence de culture générale, autant de diagnostics qui obligent à s'interroger sur ce que l'école fait pour assurer à tous une formation fondamentale solide. Sur ce terrain, les chercheurs en éducation sont invités à apporter leur contribution, en sachant faire preuve de prudence pour ne pas générer de faux espoirs et réduire leurs travaux à une mode éphémère.

Une équipe placée sous la responsabilité d'Anita Caron et de Michael Schleifer, chercheurs réguliers au CIRADE (encadré 1), s'est intéressée au Programme de philosophie pour enfants mis au point

1. LE CIRADE

Le Centre interdisciplinaire de recherches sur l'apprentissage et le développement en éducation, fondé en 1980 par l'Université du Québec à Montréal, regroupe des chercheurs qui ont à cœur d'étudier, de comprendre et de solutionner les multiples problèmes auxquels doit faire face le monde de l'éducation.

Actuellement, le Centre regroupe une quinzaine de chercheurs réguliers et associés, professeurs d'universités appartenant à divers champs disciplinaires : sciences de l'éducation, mathématiques, informatique, psychologie, sciences religieuses. Autour de ce groupe gravitent une quarantaine d'étudiants de maîtrise et de doctorat qui poursuivent des travaux en lien avec les axes de recherche du Centre.

Le Centre se préoccupe plus particulièrement des processus d'apprentissage selon une perspective de construction des savoirs qui cherche à prendre en compte les représentations des apprenants. Ainsi, des aspects comme les difficultés d'apprentissage, la construction des concepts en mathématiques, le contexte psychosocial de l'enseignement, les relations parents-enfants, le développement moral des enfants, la formation continue du personnel enseignant, constituent autant d'objets qu'aborde l'une ou l'autre des recherches poursuivies.

Les personnes intéressées à en savoir davantage sur le CIRADE peuvent se reporter à l'article de Reynald Pepin paru dans INTERFACE (janvier-février 1988).

par Matthew Lipman et sa principale collaboratrice, Ann Margaret Sharp. Ce programme s'inscrit dans le courant des préoccupations actuelles en éducation relativement au développement des habiletés liées à la pensée et à l'esprit critique. C'est pourquoi son insertion dans des classes du primaire constitue une occasion pour s'interroger sur les pratiques éducatives et envisager leur renouvellement dans le sens d'une construction authentique des savoirs.

ÉDUCATION MORALE ET PHILOSOPHIE POUR ENFANTS

Les recherches actuelles de notre équipe qui portent sur le Programme de philosophie pour enfants, s'enracinent dans des travaux touchant le développement des enfants et la pratique de l'éducation morale en milieu scolaire.

Au point de départ, le Programme de philosophie pour enfants fut introduit dans nos préoccupations de recherche comme une approche possible de l'éducation morale en milieu scolaire. Nous étions toutefois conscients qu'il ne s'agissait pas comme telle d'une approche au même titre que les courants qui ont directement influé sur la préparation des programmes d'études en formation morale au Québec, soit les travaux de Kohlberg, de Wilson et ceux portant sur la clarification des valeurs. En fait, le Programme de philosophie pour enfants n'est pas à proprement parler un programme d'éducation morale; il n'en comporte pas moins une importante composante éthique, assortie d'une

volonté de développer les capacités de penser des jeunes, principalement par l'apprentissage de la logique formelle et informelle. L'éducation morale y étant conçue selon une perspective de recherche éthique, le Programme de philosophie pour enfants se préoccupe de la pratique du raisonnement moral et du développement du jugement moral^{1,2,3}.

Pour Lipman, « la philosophie et sa sous-discipline, la logique, sont des

méthodes indispensables au raisonnement éthique⁴ ». Cependant, un programme d'éducation morale qui mettrait l'emphase strictement sur le raisonnement éthique se révélerait insuffisant. Pour être complet, un tel programme doit aussi proposer des modèles de conduite constructive dans lesquels les enfants peuvent effectivement s'engager⁵. Or, « ce que l'on désigne sous le nom de conduite morale n'est rien d'autre que la pratique du raisonnement éthique⁶ » ou « l'aspect pratique de ce raisonnement ». « Présenter aux enfants les outils et les procédés de la recherche éthique, c'est, en fait, les introduire à la pratique morale raisonnée⁷ » qu'il est possible de vivre en classe avec le groupe d'élèves.

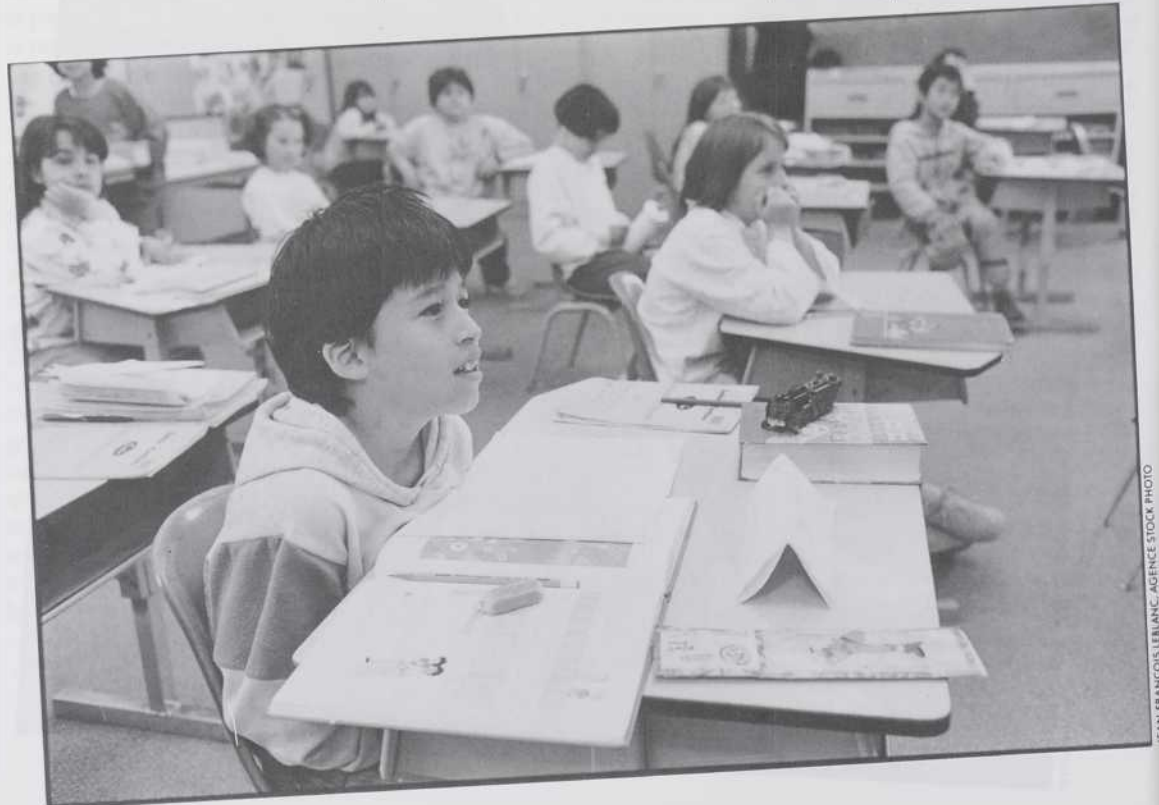
Ce que la perspective de la recherche éthique en philosophie pour enfants ajoute à toute approche d'éducation morale préoccupée du raisonnement moral, c'est l'expérience d'une communauté de recherche qui propose le développement de modèles de conduite morale. La communauté de recherche éthique devient un lieu d'expérimentation de cette pratique morale raisonnée, où le recours aux capacités de penser porte sur des réalités significatives sur le plan moral et appelle une évaluation des situations en vue d'exercer le jugement. La communauté de recherche éthique « réconcilie la compétence éthique, l'autonomie et le sens de la collectivité⁸ ».

Outre ses qualités intrinsèques en matière d'éducation morale, le Programme de philosophie pour enfants présente l'intérêt de correspondre à la résurgence d'une perspective philosophique dans les efforts actuels pour mieux cerner ce qu'on entend par « formation fondamentale ». Notre équipe était préoccupée par les liens entre le raisonnement logique et le raisonnement moral; elle était aussi consciente que le domaine éthique gagne à être mis en relation avec d'autres domaines de la pensée philosophique pour qu'on puisse en dégager une vision plus globale fort utile dans une perspective de formation fondamentale. C'est pourquoi nous avons concentré nos travaux sur l'utilisation du Programme de philosophie pour enfants dans des classes du primaire.

APPRENDRE À RÉFLÉCHIR

Avant de parler davantage de nos travaux concernant le Programme de philosophie pour enfants, sans doute convient-il de donner un aperçu global du Programme pour mieux saisir sa visée et sa contribution possible dans une perspective de formation fondamentale.

L'objectif global de ce programme est d'aider les enfants à apprendre à penser de façon autonome, de manière qu'ils se donnent des éléments d'une philosophie de vie qui leur soit propre. On vise en particulier à les rendre capa-



bles de donner un sens à leurs expériences⁹. Lipman, profondément marqué en ce sens par Dewey, remarque que de façon toute naturelle, les enfants pensent. En les stimulant sur le plan du processus de la pensée, croit-il, on peut les amener à penser mieux, c'est-à-dire de façon plus réfléchie. Ainsi, quand Lipman affirme que la philosophie peut apporter une contribution à l'éducation des jeunes dès l'école primaire, il fait de la philosophie un « art de bien penser ». « Penser » et « bien penser » (ou « mieux penser ») ne sont donc pas la même chose. Dans le premier cas, il s'agit d'un mécanisme mettant en place différents processus mentaux qui peuvent s'exercer sans que la personne en ait nécessairement conscience ; « bien penser », par contre, exige une prise de conscience de ces processus mentaux et le recours à une démarche réflexive qui favorise la précision et la validité du jugement. En ce sens, quand on songe à la présence de la philosophie à l'école primaire, il faut rompre avec les images de l'enseignement philosophique tel que plusieurs ont pu le connaître dans les collèges classiques ou tel qu'il se pratique encore dans certains collèges et universités. Il faut rompre, en fait, avec la présentation scolaire de doctrines philosophiques ou l'étude systématique des thèmes dominants de ces doctrines. Pour Lipman, nous nous situons de plein-pied sur le terrain philosophique quand nous adoptons une démarche qui met l'accent sur la discussion logique des idées, même si la terminologie technique et l'histoire des systèmes de pensée sont laissées de côté¹⁰.

Le Programme de philosophie pour enfants nous propose de nous inscrire dans un modèle organique où l'approche est globale et centrée sur les préoccupations des élèves eux-mêmes, plutôt que dans un modèle didactique axé sur la transmission de connaissances selon une approche mécaniste et atomisée. La philosophie, dès lors, se conçoit comme une activité qui « se pratique », qui permet à chacun de se structurer et de se concevoir comme sujet pensant. L'enseignement philosophique s'apparente ainsi à une entreprise d'élucidation collective portant sur les questions des jeunes. Pour ce faire, le Programme offre un support particulier sous la forme de romans destinés aux élèves et de guides d'accompagnement à l'intention du personnel enseignant (encadré 2).

Chaque roman relate une histoire dans laquelle des jeunes vivent des



2. LE PROGRAMME DE PHILOSOPHIE POUR ENFANTS

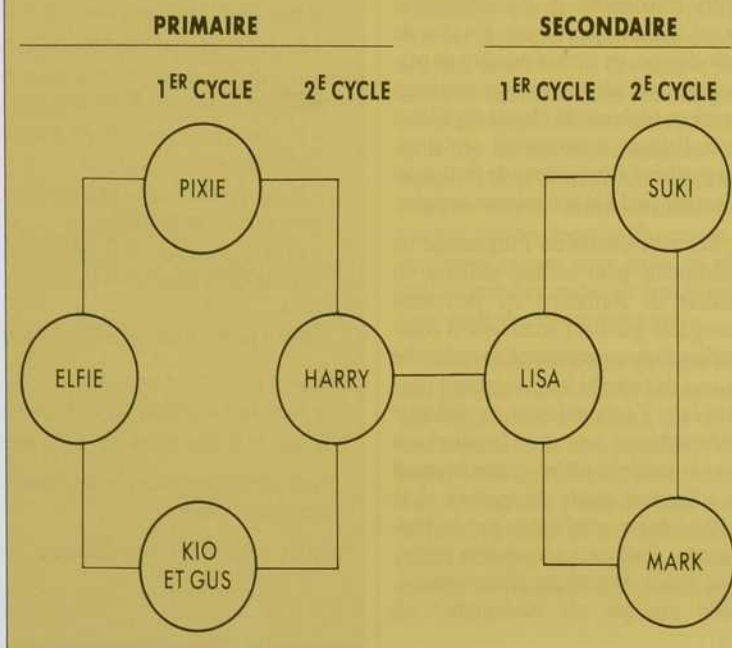
Le Programme de philosophie pour enfants a été mis au point par Matthew Lipman et Ann Margaret Sharp en collaboration avec une équipe rattachée à l'*Institute for the Advancement of Philosophy for Children* (Montclair State College, New Jersey, États-Unis). Il a été expérimenté depuis 1974 et est actuellement diffusé dans de nombreux pays d'Amérique, d'Europe et d'Asie. Le Programme comporte un matériel pédagogique constitué de romans, à l'intention des élèves du primaire et du secondaire, et de guides pédagogiques, à l'intention du personnel enseignant.

Actuellement, le Programme propose sept romans et guides correspondants :

- *Elfie et Getting Our Thoughts Together*
L'exploration de l'expérience individuelle et collective : réflexion sur la pensée
- *Kio and Gus et Wondering at the World*
La découverte du monde : réflexion sur la nature
- *Pixie et Looking for Meaning*
La découverte du sens : réflexion sur le langage
- *Harry Stotlemeier's Discovery et Philosophical Inquiry*
La recherche philosophique : raisonnement logique, pensée critique et capacités de recherche
- *Lisa et Ethical Inquiry*
La recherche éthique : raisonnement moral
- *Suki et Writing : How and Why*
L'expérience esthétique : réflexion sur l'art, la poésie, le langage
- *Mark et Social Inquiry*
L'expérience sociale : réflexion sur les problèmes sociaux.

Trois romans ont fait l'objet d'une traduction en français :

- *Kio et Augustine*, traduit par Éric Goguen et Arsène Richard, Moncton, Éditions d'Acadie, 1987.
- *Pixie*, traduit par Arsène Richard, Moncton, Éditions d'Acadie, 1984.
- *La découverte de Harry Stotlemeier*, traduit par Pierre Belaval, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 1978 ; traduit et adapté par Michel Haguette, Montréal, Commission des écoles catholiques de Montréal, 1987.



situations (encadrés 3 et 4) qui les amènent à réfléchir de façon critique et à se poser des questions d'ordre philosophique. Qu'est-ce qu'une habitude ? Quelle est la différence entre une cause et un effet ? Qu'est-ce qu'une excuse par rapport à une bonne raison ? Qu'est-ce que penser ? Les animaux pensent-ils ? Quelle est la différence entre ce qui est réel et ce qui est apparent ? Quand peut-on dire que quelque chose est vrai ? Comment connaît-on ce qui nous entoure ? Comment une personne aveugle peut-elle découvrir le monde autour d'elle ? Pourquoi les gens parlent-ils ? Sommes-nous destinés à faire ce que nous faisons ou sommes-nous libres ? Comment concilier les exigences de la société et les croyances particulières d'un groupe ? Si quelque chose n'est pas mal pour un adulte, pourquoi le serait-il pour un enfant ? Qu'est-ce qu'être juste ? Etc. Ces exemples ne sont qu'un aperçu des questions que recèle le matériel de philosophie pour enfants. Plus importantes encore sont les questions que les élèves en viennent à formuler eux-mêmes après la lecture des histoires.

En fait, la méthodologie de base du Programme consiste d'abord à lire en groupe un chapitre ou un épisode de l'un des romans ; puis, à identifier les thèmes, idées ou questions qui retiennent l'attention des élèves ; enfin, à procéder à une discussion approfondie autour des aspects retenus. Le guide d'accompagnement se veut strictement un soutien pédagogique : il suggère des pistes d'approfondissement (plans de discussion, exercices, activités) que les enseignants peuvent utiliser en classe pour favoriser une meilleure compréhension ou faciliter une plus grande interaction entre les élèves. Il n'est donc pas question d'atteindre des objectifs prédéterminés et d'aborder des éléments de contenu selon une séquence invariable.

En philosophie pour enfants, ce qui fait la matière du cours, ce sont les idées retenues par les élèves au cours de la lecture du récit proposé. À cet égard, les questions présentées plus haut, par exemple, n'ont pas à être discutées absolument à tel ou tel moment ou dans telle ou telle séquence du Programme. Elles le seront dans la mesure où un groupe d'élèves conviendra d'en faire des objets de recherche et de réflexion. La formulation même des questions prendra une coloration particulière en fonction des intérêts du groupe. La « matière première » suggérée par les

élèves fera l'objet d'un « traitement particulier », d'un « raffinage », dans le cadre de ce que l'on pourrait appeler un « atelier coopératif de raisonnement ». Car, s'il y a une matière à réfléchir qui surgit au cœur des interactions, il y a aussi et surtout une manière de réfléchir et de réfléchir ensemble de façon à accroître les capacités de penser de chacun. C'est au cœur de cette pratique coopérative que peuvent se faire les apprentissages fondamentaux relatifs au développement de la pensée critique, conçue comme pensée facilitant le jugement. En effet, c'est au cœur d'une telle pratique réflexive que l'élève peut apprendre à utiliser des critères, à rechercher la validité des raisonnements, y compris des siens, et à tenir compte du contexte global dans lequel s'inscrivent les éléments soumis à son appréciation¹².

Il faut noter cependant que cette pratique ne se réduit pas à un exercice d'habiletés intellectuelles. Le développement des outils de penser doit se faire à l'égard d'objets signifiants pour les élèves, au sein d'une dynamique qui favorise l'interaction entre les personnes et encourage à s'engager concrètement dans la vie quotidienne. C'est à travers le dialogue que les capacités réflexives d'une personne peuvent s'améliorer¹³. En organisant la classe à la manière d'une communauté interactive, l'élève pourra non seulement se rendre capable de penser de façon raisonnable, mais aussi acquérir des modèles d'action constructive, prendre conscience de ses propres sentiments et de ceux des autres, développer une sensibilité aux relations interpersonnelles, se doter d'un juste sens des proportions pour faire la part entre ses propres besoins ou aspirations et ceux des autres. Quand des enfants pratiquent ensemble le raisonnement, ils deviennent davantage capables de raisonnement. Et leur capacité de raisonner s'applique autant à des savoirs et des savoir-faire qu'à des savoir-être. La classe de philosophie pour enfants cherche à développer les habiletés des enfants liées à la pensée en leur permettant de réfléchir à des idées qui les touchent dans le cadre d'une recherche commune, fondée sur la coopération et le dialogue. La classe se transforme ainsi en une « communauté de recherche » au sein de laquelle l'enseignant agit à la manière d'un animateur qui orchestre les apports diversifiés de chacun des élèves.

QUELQUES CONSTATS EN MILIEU SCOLAIRE QUÉBÉCOIS

Nos premières expériences avec le Programme de philosophie pour enfants remontent à 1982-1983. Cette année-là, le roman *La découverte de Harry Stotlemeier* fut introduit dans un certain nombre de classes d'enseignement moral du primaire à la Commission des écoles catholiques de Montréal. Actuellement, quelques milieux utilisent le Programme de philosophie pour enfants, particulièrement dans les régions de Montréal, Québec, Chicoutimi et Trois-Rivières. Les expériences se poursuivent, avec l'un ou l'autre des romans traduits en français, dans des classes d'enseignement moral, dans des classes régulières du primaire et dans des classes dites « spéciales », pour des élèves en difficulté d'apprentissage ou en « douance ».

Tout en gardant contact avec l'ensemble de ces expériences afin d'établir un réseau québécois en philosophie pour enfants, notre équipe s'est concentrée sur un projet amorcé en 1985-1986 avec une équipe enseignante de la Commission scolaire du Sault-Saint-Louis (région ouest de l'île de Montréal : LaSalle, Ville Saint-Pierre, Lachine). Dans le cadre de ce projet, une attention particulière a été accordée à la formation et à l'encadrement du personnel enseignant, ainsi qu'à la cueillette de données, à la fois quantitatives et qualitatives, concernant l'impact du programme sur les élèves.

Le projet de recherche a touché l'ensemble du personnel enseignant du primaire responsable de l'enseignement moral à Sault-Saint-Louis. En plus de cette équipe, un certain nombre de personnes, spécialistes en enseignement moral ou titulaires de classes régulières dans d'autres commissions scolaires, ont participé aux sessions de formation mises sur pied à la commission scolaire.

Les promoteurs du Programme de philosophie pour enfants utilisent un modèle de formation du personnel enseignant qui met l'accent sur la constitution d'une communauté de recherche au sein de laquelle les enseignants peuvent faire l'apprentissage du dialogue philosophique, tout en se familiarisant avec le matériel pédagogique (manuel de l'élève et guide du maître) et la méthodologie privilégiée par le Programme. Il s'agit, à proprement parler, d'un atelier de pratique philosophique. Cette pratique est essentielle : on

apprend la philosophie en faisant de la philosophie.

À Sault-Saint-Louis, les enseignants ont ainsi passé neuf journées à se familiariser avec le matériel pédagogique du Programme de philosophie pour enfants — plus précisément le roman *Pixie* et son guide d'accompagnement — et à évaluer l'expérience en classe, au cours de l'année 1985-1986. L'année suivante, cinq journées furent consacrées à des séances de travail en groupe, autour du roman *La découverte de Harry Stotlemeier*, et des enseignantes ont pu compter sur un encadrement personnalisé en classe. Cet encadrement était assuré par une assistante de recherche ayant elle-même participé à des sessions de formation à l'*Institute for the Advancement of Philosophy for Children*. C'était là une occasion de fournir de la rétroaction après l'observation du travail de l'enseignante au sein de son groupe et d'organiser des séances de coanimation en classe. Le travail accompli jusqu'alors a incité plusieurs intervenants à souhaiter que le Programme de philosophie pour enfants s'insère dans le programme régulier de

l'école plutôt que d'être essentiellement rattaché aux classes d'enseignement moral. En effet, dans ces classes, seul un nombre relativement restreint d'élèves peuvent en bénéficier, en raison d'une politique de choix de cours et d'un contexte global qui favorise l'enseignement religieux, du moins au primaire. Cette piste fait toujours l'objet d'une attention particulière et représente une voie d'avenir intéressante. Ainsi, depuis 1986-1987, une collaboration plus étroite a été engagée avec des enseignants responsables de classes régulières du primaire. On cherche à mieux cerner les caractéristiques d'une pratique réflexive en classe et l'apport de la philosophie pour enfants à la formation fondamentale des jeunes.

Le contact régulier avec des enseignants au cours des années nous a permis de colliger un certain nombre d'observations concernant l'impact du Programme de philosophie pour enfants sur les élèves et les conditions de son insertion dans le programme scolaire. Les sessions de travail en groupe ou en équipe, l'interaction privilégiée avec certaines enseignantes volontaires, l'ob-

3. UN EXEMPLE DE DIALOGUE

Extrait du chapitre 15 de *La découverte de Harry Stotlemeier*

Harry et son père « prenaient une marche ». La conversation s'engagea, sur le chemin du retour, au moment où Monsieur Stotlemeier alluma un des cigares qu'il venait de s'acheter au dépanneur.

« Papa, dit Harry, pourquoi fumes-tu ? »

« Parce que j'aime ça », répondit M. Stotlemeier.

« Mais on dit que fumer donne le cancer », affirma Harry.

« Seulement si l'on fume trop », répondit le père de Harry.

« Je ne vois pas comment tu peux être certain de ne pas trop fumer, dit Harry. D'ailleurs, j'ai essayé de prendre une bouffée de ton cigare, et ça a un goût affreux. »

« Eh bien ! Tant mieux, dit M. Stotlemeier. Peut-être qu'ainsi tu n'en prendras pas l'habitude. »

« Papa, dit Harry après un instant, tu as dit que tu fumes parce que tu aimes ça. Mais as-tu aimé ça au tout début ? »

« Je ne m'en souviens plus ; cela fait tellement longtemps. Il me semble que je n'aimais pas trop ça au début, mais j'ai continué à fumer et rapidement j'ai commencé à aimer ça. »

« Il y a combien de temps ? voulut savoir Harry. Quand tu étais au secondaire ? »

Le père de Harry se mit à rire.

« Non, en fait c'était plus tard. C'était quand j'étais dans l'armée. »

« Quand tu étais outre-mer en Corée ? »

Le père de Harry hocha la tête. Il ne voulait que très rarement parler du temps où il était dans l'armée.

Après un moment, Harry demanda : « Comment les guerres commencent-elles ? »

servation en classe, la tenue d'un journal de bord par certaines personnes, les fiches d'évaluation des apprentissages des élèves, les bilans écrits hebdomadaires des enseignantes concernant le déroulement des activités en classe, l'enregistrement vidéo de séances en classe, la cueillette de commentaires émanant de directions d'écoles ou de parents, constituent autant de sources nous fournissant un matériel abondant ; nous en poursuivons d'ailleurs toujours l'analyse.

De plus, nous avons mis sur pied des séances d'évaluation plus formelle auprès des élèves au moyen de tests écrits et d'entrevues. Les données de ces évaluations « externes » peuvent être comparées aux données fournies par les enseignantes elles-mêmes. Ainsi, nous avons recueilli des données en 1985-1986 pour cinq groupes d'enfants âgés de 8 et 9 ans (les groupes expérimentaux), que nous avons jumelés avec un nombre égal d'élèves constituant, dans chaque milieu-école, des groupes-témoins. Tous les enfants (199, moitié filles et moitié garçons) ont passé un test écrit de raisonnement logique,

conçu à partir du *New Jersey Reasoning Skill Test*. Ce test porte sur l'inclusion de classe, la transitivité, le raisonnement inductif, la connaissance des relations, le raisonnement syllogistique et le raisonnement conditionnel. On leur a également administré un test d'estime de soi (Piers-Harris), qui permet d'évaluer des aspects comme l'image de soi, la confiance en soi, l'acceptation de son image corporelle, etc. De plus, 46 enfants ont passé des entrevues où on leur demandait de justifier leur raisonnement logique (reprise de quelques questions du test écrit) et où, à l'aide d'historiettes portant sur l'amitié et sur le mensonge, on voulait évaluer leur raisonnement moral.

En analysant les résultats obtenus^{15,16}, nous avons noté que les enfants appartenant aux groupes expérimentaux avaient connu un gain significatif sur le plan du raisonnement logique, particulièrement en ce qui a trait aux relations transitives, aux problèmes d'inclusion et aux problèmes syllogistiques. Les tests et les entrevues ont révélé un progrès très marqué sur le plan du raisonnement inductif et de la

connaissance des relations. Pour ce qui touche le raisonnement moral, les résultats étaient beaucoup plus partagés selon les milieux, certaines écoles obtenant des progrès plus marqués que certaines autres quant aux dilemmes concernant le mensonge et l'amitié. À cet égard, la concentration dans certaines écoles de groupes allophones a semblé constituer un facteur déterminant dans la compréhension que les enfants pouvaient avoir des consignes. C'est pourquoi les résultats ont été comparés aux données d'évaluation « interne » fournies par les enseignantes à partir de leurs observations en classe. Les résultats concernant l'estime de soi ont montré que, globalement, les élèves des groupes expérimentaux amélioreraient la confiance en leur popularité et en leur intelligence, et diminuaient leur taux d'anxiété.

L'examen des données colligées par les enseignantes permet de compléter le tableau fourni par l'évaluation externe. Les remarques faites par les enseignantes engagées dans le projet 1985-1987 permettent de constater chez les enfants des progrès importants dans les domaines de la formation des concepts, des habiletés langagières, des capacités relationnelles et des habiletés de raisonnement. Les enfants sont plus éveillés et portent un intérêt accru à tout ce qui les entoure. Ils sont nettement plus conscients de l'importance des mots et des ambiguïtés de signification. Ils deviennent plus habiles à s'exprimer, à argumenter à l'aide de raisons, à nuancer leurs propos. Ils sont plus attentifs aux propos des autres, pratiquent une écoute active et sont portés à s'entraider, tant sur le plan de l'expression des idées que dans l'ensemble des activités scolaires. Ils deviennent plus inventifs, recherchant des voies originales et souvent inédites. Ils acceptent qu'il n'y ait pas nécessairement une réponse à toute chose, à toute question. Certains élèves, reconnus pour leur timidité, ont développé suffisamment de confiance en eux pour jouer un rôle actif au sein du groupe. Ce sont là quelques exemples des progrès notés.

Ces évaluations restent globales et, à cet égard, ne s'apparentent aucunement aux modalités d'évaluation qui ont le plus souvent cours dans les milieux scolaires, où chaque élève est noté par rapport aux objectifs d'apprentissage poursuivis en fonction de critères déterminés. Il faut dire que l'approche du Programme de philosophie pour enfants est

peu conciliable avec une planification étroite des apprentissages pour lesquels il serait possible de prévoir des mesures évaluatives précises. L'insertion du Programme dans les écoles nous amène donc à nous interroger sur les modalités d'évaluation de manière à pouvoir fournir une information pertinente aux élèves et aux parents sur, par exemple, le développement des capacités de penser et l'insertion dans la dynamique interactive de la communauté de recherche. Voilà un défi important : concilier l'évaluation nécessaire des apprentissages et une approche éducative ouverte où les intérêts des élèves déterminent en grande partie la « matière » du cours.

Nos travaux actuels nous amènent ainsi à nous attarder davantage aux données qualitatives issues directement de la pratique éducative. Nous cherchons, entre autres, à retracer les expériences singulières des participants dans le cadre de l'insertion de la philosophie pour enfants en classe afin de mieux comprendre la dynamique interne des expériences vécues. De là, éventuellement, nous espérons tirer des leçons plus générales concernant la formation fondamentale des élèves sous l'angle du développement des habiletés liées à la pensée et de la capacité de juger. C'est là, selon nous, un terrain propice à la promotion d'une pédagogie interactive où le dialogue favorise une construction authentique des savoirs chez l'élève en prenant appui sur une pratique éducative réflexive chez l'enseignant.

VERS UNE PÉDAGOGIE INTERACTIVE

Les travaux menés en milieu scolaire en rapport avec le Programme de philosophie pour enfants incitent à reconnaître dans la communication « latérale » au sein de la classe le pivot d'une construction authentique des savoirs. Cette communication permet la circulation d'une infinité d'informations, d'impressions et d'opinions qui émanent des élèves et que l'enseignant peut canaliser dans un processus de recherche conduit par les élèves eux-mêmes. Par une libre circulation des idées, il est possible de créer un environnement éducatif où la diversité des points de vue émanant des élèves constitue la matière de base à partir de laquelle pourront se structurer des savoirs significatifs. Dans ce contexte, le rôle de l'enseignant n'est pas de déverser un savoir préétabli, mais plutôt de le faire advenir au cœur des

« Oh !, dit M. Stotlemeier, tu sais comment ça se passe. Les gens se détestent et la première chose que tu sais, ils se battent. »

« Est-ce que tu haïssais les Coréens ? »

« Tu veux dire les Nord-Coréens, reprit M. Stotlemeier. Nous nous battions contre les Nord-Coréens, mais avec les Sud-Coréens. Pour te dire la vérité, je n'ai jamais tellement vu de différence entre les deux. »

« Mais est-ce que tu haïssais les Nord-Coréens ? », demanda Harry.

« Non, je ne pense pas, répondit son père. Peut-être par moments, vers la fin, mais pas au début. »

Harry était embarrassé. Il finit par dire : « Papa, tu as dit tantôt que les gens s'en veulent d'abord et se battent par la suite. Mais dans ton cas, c'est le contraire qui s'est produit. Tu as combattu à la guerre avant de commencer à détester ceux contre qui tu te battais. Comment ça ? »

« Je ne sais pas comment c'est arrivé, Harry, dit M. Stotlemeier. Je n'y ai jamais vraiment pensé de cette façon. Non, je ne sais pas. »

Ils s'arrêtèrent au coin de la rue pour attendre le changement de feu de circulation.

« Papa, dit Harry comme ils commençaient à traverser la rue. Je n'aime pas être détestable... »

« Mais tu as encore une autre question ! continua son père en riant. Bon, qu'est-ce que c'est ? Petite peste ! »

« J'étais en train de réfléchir. Tu as dit que tu fumes parce que tu aimes ça. Mais tu as dit aussi qu'au début, quand tu as commencé, quand tu étais dans l'armée, tu t'es mis à fumer avant d'aimer cela. Je ne comprends pas. »

« Qu'est-ce que tu veux dire ? », demanda son père.

« Je veux dire, qu'est-ce qui est venu en premier, fumer ou aimer fumer ? »

« Fumer. »

« C'est bien ce que je pensais », dit Harry.

situations spontanées ou en offrant des conditions qui invitent à se questionner sur le réel. Ce sont de telles conditions qu'offre le Programme de philosophie pour enfants. On invite les élèves à dépasser l'échange facile pour s'engager dans une pratique du dialogue qui exige une formulation claire, une capacité de justifier son point de vue et de se questionner sur celui des autres, une volonté de comprendre, une reconnaissance des faits et une attitude d'ouverture face à l'inédit et à l'incertain. Ce n'est pas seulement parce qu'on laisse parler les élèves sur des sujets qui les intéressent qu'il se passe nécessairement quelque chose sur le plan de la construction des savoirs. Donner la parole aux élèves et croire qu'automatiquement il y aura apprentissage relève d'une vision simpliste des processus d'apprentissage.

En classe de philosophie pour enfants, comme dans toute classe où on veut favoriser la construction des savoirs, le questionnement est central : s'interroger sur le monde qui nous entoure, s'étonner de ce qui arrive, s'émerveiller devant ce qui existe sont des attitudes philosophiques fondamentales pratiquées par tous les enfants qui n'ont pas encore appris à se mouler aux exigences d'un système où le savoir est figé.

L'importance des questions, en philosophie, laisse parfois croire que les réponses ont peu d'intérêt. Il serait sans doute plus juste de dire que toute question est une invitation à considérer différentes réponses afin d'apporter divers éclairages aux questions qui sollicitent l'attention. Par cette exploration de réponses diversifiées, il s'agit moins de constater simplement la pluralité des points de vue que d'introduire une tension vers l'approfondissement, sinon même le dépassement, de toute réponse qui s'offre à la considération. Par là, tout point de vue devient objet de recherche. En ce sens, face à une question, le processus ne s'achève pas par la mise à jour d'une bonne réponse donnée par l'enseignant. Au sein de la communauté de recherche, chaque personne, y compris l'enseignant, devrait être en mesure d'explicitier sa réponse actuelle (son construit) à l'égard d'un questionnement spécifique; il s'agit d'une réponse qui participe d'une quête (enquête) de vérité, mais qui ne peut prétendre constituer l'ultime réponse commune à tous.

Dans cette optique, l'intervention pédagogique doit aller dans le sens d'une recherche commune plus approfondie, du souci d'enrichir les opinions exprimées, de tendre vers la complémentarité des points de vue, de découvrir les idées qui se cachent sous certaines expressions, de clarifier le sens d'une tentative infructueuse, de favoriser l'expression d'une pensée divergente, etc.¹⁷. Cette pratique du dialogue interactif, qui encourage l'interférence des différences, la compréhension du point de vue des autres et l'ouverture aux idées d'autrui, offre un cadre d'apprentissage de la vie communautaire qui permet d'éviter, comme le craignent plusieurs, d'ériger en système la stricte subjectivité en contrepartie d'un modèle éducatif traditionnel axé sur l'autorité et le dogmatisme. Dès lors, il est possible d'envisager l'acquisition d'un savoir par la familiarisation avec différentes sources (le savoir des camarades, le savoir de l'enseignant, le savoir « constitué ») qui offrent des traces de la culture (ou des cultures) et des balises pour se l'approprier. Ainsi le savoir se resitue dans la relation pédagogique non plus comme quelque chose que l'on impose, mais plutôt comme quelque chose que l'on propose. Cette proposition s'inscrit dans le cadre d'une pédagogie qui sait prendre en compte les apports différenciés des membres du groupe-classe, reflète, à leur mesure, d'une certaine appropriation du savoir. Ce que fait justement le Programme de philosophie pour enfants, c'est de proposer des situations, des idées, des concepts que les élèves peuvent examiner systématiquement sous la conduite d'un intervenant qui sache promouvoir le dialogue.

Intervenir en classe selon une telle perspective exige des habiletés et des attitudes qui, oserions-nous dire, sont trop peu souvent sollicitées chez les enseignants. En effet, trop rarement le personnel enseignant est-il mis en état de recherche avec les élèves dans le cadre d'une tâche commune. Habituellement, l'enseignant vient sanctionner les apprentissages en fonction de critères de performance préétablis. Quand il est question d'accompagner le développement des élèves en se laissant interpellé par les situations qui les préoccupent, la fonction essentielle d'enseignement est plutôt d'aider l'élève à réfléchir (apprendre à penser par lui-même) en lui proposant matière à réfléchir et en le stimulant dans son processus de réflexion. Cette pédagogie, loin de



ROBERT ASCHAF

4. COMMENT DES JEUNES COMMENCENT À SE QUESTIONNER

Extrait du premier épisode de *Lisa* : « Est-ce qu'on peut aimer les animaux et en même temps les manger ? »

Le repas venait d'être servi chez Lisa.

Lisa adorait le poulet rôti, et celui-ci était si bien cuit que la viande se détachait des os à mesure que le père de Lisa découpait les morceaux. Il savait combien elle aimait la cuisine, alors il lui en donna une. Elle était tendre et juteuse à merveille.

Elle se rappela tout à coup le jour où, à l'école, Mickey avait essayé de l'embêter. Il avait dit :

« Lisa Thériault mange des poulets morts. »

Mais Lisa ne s'était pas fâchée. Elle avait simplement souri et répondu :

« Il faut être le roi des imbéciles pour ne pas aimer le poulet surtout de la façon dont ma mère le fait cuire. »

Elle tendit son assiette pour avoir une autre cuisine.

s'apparenter à une « pédagogie du laisser faire », exige au contraire que le personnel enseignant place lui-même son intervention sous le signe de la réflexion.

La philosophie, reconnaît Lipman, constitue une matière délicate pour nombre d'enseignants¹⁸. Quand on lui demande comment il voit la formation philosophique des enseignants qui ont à utiliser son programme, il répond, mi-figue, mi-raison : « Dès la conception, dès la naissance¹⁹ »; puis il ajoute qu'il s'agit effectivement d'un problème très difficile, mais qu'il doit être possible de remédier à une formation philosophique pratiquement inexistante chez le personnel enseignant actuellement en exercice dans les écoles. Comment ? En l'engageant dans des communautés de recherche où il peut faire l'apprentissage de la réflexion philosophique : « Si l'enseignant pouvait devenir un membre d'une communauté, s'il pouvait

découvrir la philosophie en même temps que les étudiants, le besoin d'équiper cet enseignant d'une grande culture philosophique serait beaucoup moindre. Notre façon de faire est d'insister d'abord sur la méthode d'enseignement du Programme et ce n'est que lorsque l'enseignant en formation ou en perfectionnement développe une curiosité concernant les sources, les références philosophiques, que l'on peut les lui fournir à ce moment-là dans la mesure où il adopte l'attitude professionnelle de garder ces théories (celle de Platon, de Spinoza, etc.) pour lui-même sans les imposer aux enfants²⁰ ».

L'enseignement de la philosophie aux enfants, dans la perspective d'un apprentissage de la pensée personnelle (apprendre à penser de façon autonome et cohérente, à partager ses pensées avec d'autres qui peuvent avoir des manières différentes de penser), exige de pratiquer une pédagogie socratique,

Après le repas, Lisa sortit. Elle n'était pas sitôt sur le trottoir qu'elle vit M. Johnson qui s'en venait, tenant son chien en laisse. M. Johnson était un nouveau venu dans le quartier ; Lisa ne le connaissait pas le moins du monde. Au moment où il passa avec son chien devant la maison de Lisa, le chien repéra un écureuil près d'un arbre et s'élança vers lui. M. Johnson tira sur la laisse mais le chien s'écrasa à terre. Puis il se dressa, grognant et s'étirant dans la direction de l'écureuil qui avait disparu derrière l'arbre. M. Johnson commença à marcher, mais le chien demeurait figé sur place. Plus le maître tirait et donnait des coups sur la laisse, plus le chien résistait. M. Johnson appela son chien, hurla après lui, mais le chien ne bougea pas. Finalement, il arracha une petite baguette d'un buisson qui se trouvait là et se mit à frapper le chien qui se coucha, encaissant les coups sans bouger. Lisa les regardait tous les deux, pétrifiée d'horreur. Elle ne pouvait même pas crier. Tout à coup, elle bondit et essaya d'attraper la baguette. Furieuse, elle ordonna :

« Arrêtez de faire ça ! »

Surpris, M. Johnson récupéra la baguette et se retourna en disant :

« Qu'est-ce que ça peut te faire ? »

Hors d'elle-même, elle laissa échapper ces mots.

« Moi aussi je suis un chien ! »

Il haussa les épaules et se remit à tirer sur la laisse. À ce moment, le chien cessa toute résistance et se mit à marcher aux côtés de M. Johnson ; bientôt, ils furent hors de vue.

Le lendemain à l'école, Robert Gaudreau racontait :

« Ah ! mes vieux ! c'était parfait en fin de semaine ! Mon père m'a emmené à la chasse aux canards. »

« Faut avoir drôlement de cran pour faire la chasse aux canards, dit Marc sur un ton sarcastique. Ils sont tellement bien armés. »

« Très drôle », répliqua Robert.

Marc revint à la charge :

« Vous ne les mangez même pas, alors pourquoi les tuez-vous ? »

Robert répliqua d'un ton sec :

« Il y en a trop. S'il n'y avait pas de chasseurs pour nous débarrasser du surplus de canards, nous serions littéralement envahis par les canards. »

« Certainement. Certainement. Et je parie que ce sont seulement les chasseurs qui ont pu les dénombrer et qui ont décidé qu'il y en avait trop afin de pouvoir continuer à tirer dessus. Je gagerais même que les chasseurs vont continuer à tuer les animaux jusqu'à leur extermination. »

Mickey ajouta son grain de sel :

« Et puis après ? Bon débarras ! »

« Les gens ont le droit de chasser, dit Robert à l'intention de Marc. C'est dans la Constitution. »

« La Constitution ne dit rien à propos de chasse, rétorqua Marc. Elle dit seulement que les gens ont le droit de posséder une arme pour se défendre. Après, tu vas me dire qu'on a le droit de chasser tout ce qu'on veut, même d'autres personnes. J'ai vu un jour un film qui racontait ça et je ne l'ai jamais oublié. »

« C'est ridicule, riposta Robert. Tuer une personne est totalement différent de tuer des animaux. »

« Mais si nous pouvons exterminer des animaux sous prétexte qu'il y en a trop, qu'est-ce qui nous empêchera d'exterminer les gens quand nous estimerons qu'il y en a trop ? »

Lisa avait écouté la conversation sans rien dire. Mais elle fit alors cette remarque :

« C'est juste, une fois qu'on a pris l'habitude de tuer des animaux, on peut avoir du mal à s'arrêter quand il s'agit des personnes. »

Robert secoua la tête énergiquement.

« Les personnes et les animaux sont complètement différents. Peut importe ce que vous faites aux animaux, il faut juste se rappeler qu'il ne faut pas faire la même chose aux gens. »

La conversation dévia sur d'autres sujets, mais Lisa avait l'esprit troublé. « Comment se fait-il, se demandait-elle, que tout semble si simple et puis, quand on se met à en discuter, que ça devienne toujours si difficile ? Marc a raison : c'est horrible la façon dont on massacre les animaux tout le temps. Mais, si on veut les manger, il faut bien les tuer d'abord. Je ne comprends pas — comment puis-je être contre le fait de tuer des oiseaux et d'autres animaux alors que j'aime à la folie le poulet rôti et le rôti de bœuf ? Est-ce qu'il faudrait que je refuse de toucher à ce type de nourriture ? Oh ! je suis toute mêlée ! »

Références

- LIPMAN, M., SHARP, A.M., OSCANYAN, F. *Philosophy in Classroom*, 2^e édition, Philadelphie, Temple University Press, 1980, 231 p.
- SHARP, A.M. « Philosophical Teaching as Moral Education », *Journal of Moral Education*, vol. 13, n° 1, 1984, p. 3 à 8.
- LIPMAN, M. « Le raisonnement éthique et le métier de la pratique morale », traduction par Pauline Perras de « Ethical Reasoning and the Craft of Moral Practice », dans A. Caron et al., *L'éducation morale en milieu scolaire. Analyse de situation et perspective*, Montréal, Fides, 1987, p. 113 à 129.
- LIPMAN, M., *op. cit.*, p. 117.
- LIPMAN, M., SHARP, A.M., OSCANYAN, F., *op. cit.*, p. 160.
- LIPMAN, M., *op. cit.*, p. 118.
- Ibid.*, p. 122.
- Ibid.*, p. 128.
- LIPMAN, M., SHARP, A.M., OSCANYAN, F., *op. cit.*, p. 80.
- LIPMAN, M. « The Cultivation of Reasoning Through Philosophy », *Educational Leadership*, septembre 1984, p. 52.
- LIPMAN, M., SHARP, A.M., OSCANYAN, F., *op. cit.*, p. 82.
- LIPMAN, M. « Philosophie pour enfants et pensée critique », traduction par Patricia Donnelly, *Arrimages*, n° 6, 1988, p. 10 à 19.
- LIPMAN, M., SHARP, A.M., OSCANYAN, F., *op. cit.*, p. 22 à 25.
- Ibid.*, p. 171.
- SCHLEIFER, M., LEBUIS, P., CARON, A. « The Effect of the Pixie Program on Logical and Moral Reasoning », *Thinking*, vol. 7, n° 2, 1987, p. 12 à 16.
- DANIEL, M.-F., SCHLEIFER, M., LEBUIS, P., CARON, A. « L'enseignement de la philosophie pour enfants : effets sur le développement du raisonnement logique des enfants et de la formation philosophique des maîtres », communication présentée au Congrès de l'Acfas, Ottawa, 1987, 15 p.
- LIPMAN, M., SHARP, A.M., OSCANYAN, F., *op. cit.*, p. 102 à 128.
- LIPMAN, M., *op. cit.*, 1984, p. 53.
- Entrevue avec Matthew Lipman, *Philosophiques*, vol. XII, n° 2, 1985, p. 407.
- Ibid.*, p. 408.
- JOHNSON, T.N. *Philosophy for Children : An Approach to Critical Thinking*, Bloomington, Phi Delta Kappa, 1984, p. 25.
- LIPMAN, M., SHARP, A.M., OSCANYAN, F., *op. cit.*, p. 84 à 89.
- LIPMAN, M., *op. cit.*, 1984, p. 53.
- SHARP, A.M. « Pedagogical Practice and Philosophy : The Case of Ethical Inquiry », *Analytic Teaching*, vol. 7, n° 2, mai 1987, p. 4 à 6.

que Tony W. Johnson présente ainsi : « Comme Socrate, un professeur soucieux de recherche philosophique est en quelque sorte un "provocateur" qui exhorte les élèves à prendre des risques sur le plan intellectuel, qui les encourage à penser pour eux-mêmes, qui les aide à découvrir les présuppositions sous-jacentes aux propos, et qui les accompagne dans leur recherche de solutions appropriées et significatives²¹ ».

Cette pédagogie socratique fait appel à des habiletés et à des attitudes particulières en vue de susciter, au cœur de la classe, une réflexion philosophique : la volonté de s'inscrire dans une perspective de recherche, le souci d'éviter tout dogmatisme et toute forme d'endoctrinement, le respect des opinions émises par les jeunes, la création d'un climat de confiance, l'habileté à écouter minutieusement ce que disent ou cherchent à dire les enfants, à retracer les structures

logiques qui se trouvent dans les conversations enfantines, à reconnaître la dimension philosophique des sujets d'intérêt des enfants, à animer des échanges et à encourager les enfants à penser de façon autonome^{22,23}.

Au-delà de l'implantation du Programme de philosophie pour enfants, l'attention portée à la formation philosophique du personnel enseignant débouche sur des considérations plus générales. Pour Ann Margaret Sharp²⁴, le type de formation offert dans les ateliers de « pratique philosophique » ne se limite pas à produire des intervenants de qualité en philosophie pour enfants. On y prépare les enseignants à pouvoir enseigner toutes les disciplines scolaires selon une approche réflexive et philosophique, en sachant recourir continuellement à la communauté de recherche que constitue la classe pour assurer la construction de savoirs significatifs. ■

LA CRISE DE LA MODERNITÉ

PAR ALAIN TOURAINE

Il y a trente ans, on qualifiait de société post-industrielle la société de relative opulence qui naissait alors. Mais aujourd'hui, nous sentons bien que notre société est en crise : crise économique, crise morale, crise sociale. Peut-on alors encore parler de société post-industrielle ? C'est à cette question que le sociologue Alain Touraine, invité de la 15^e Conférence Augustin-Frigon, a tenté de répondre le 26 octobre dernier.

Sociologue, Alain Touraine dirige le Centre d'analyse et d'intervention sociologiques de l'École des hautes études en sciences sociales à Paris. Il est l'auteur d'une quarantaine d'ouvrages, dont : Sociologie de l'action (Seuil, 1965), La société post-industrielle (Denœl-Gonthier, 1969), Production de la société (Seuil, 1973) et Le retour de l'acteur (Fayard, 1984).

Notre siècle s'achève. Et devant la formidable modernisation que nous avons connue depuis cent ans, nous serions tentés de dire qu'il est le siècle de la modernité, que sa pensée doit être une pensée de la modernité et du succès. Or il n'en est rien. On aurait beaucoup de peine à citer des penseurs du XX^e siècle qui soient des penseurs de la modernité et des penseurs optimistes : la pensée du XX^e siècle est critique et souvent anti-moderniste. Ce siècle qui s'achève est dominé par la dissociation entre, d'une part, la modernisation de notre environnement technologique ou même économique et, d'autre part, la conscience du monde, de la culture, de la société, de la personnalité, qui dérive de plus en plus loin des thèmes de la modernité.

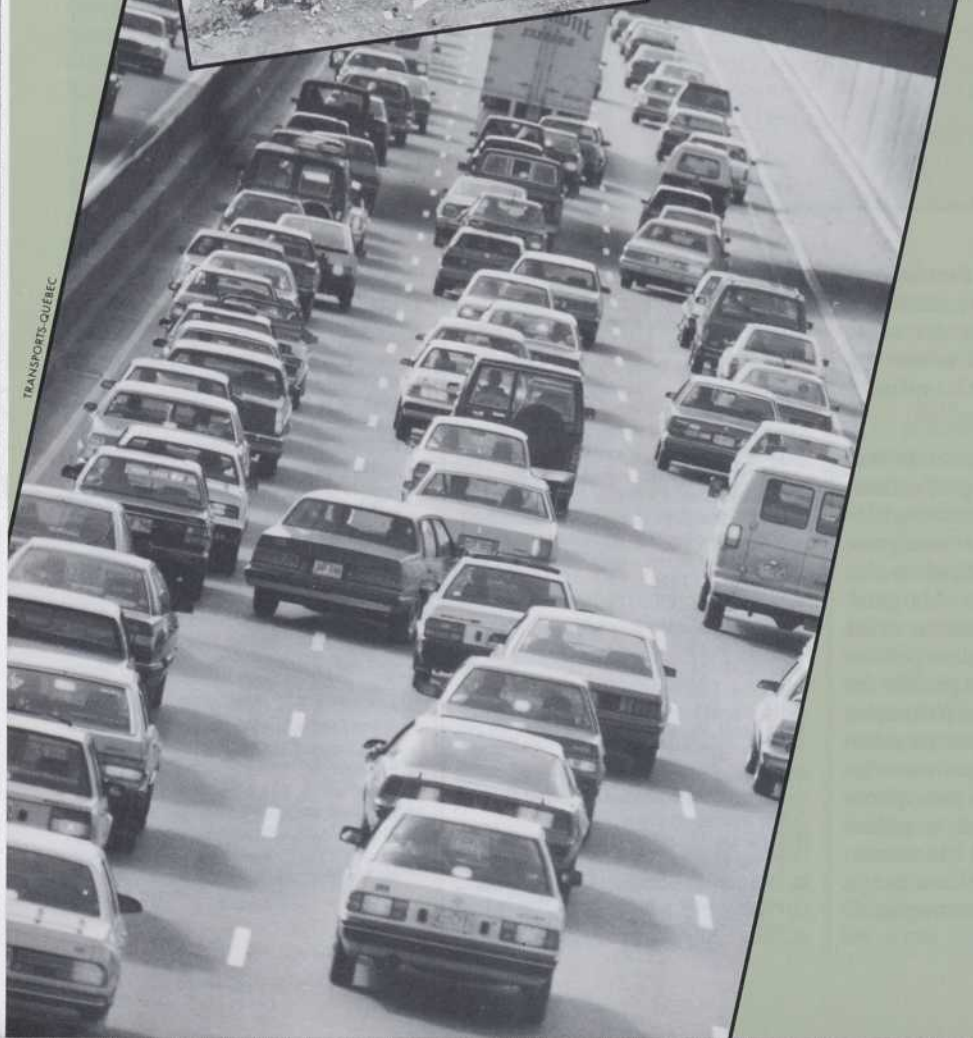
Étudions d'abord les faits avant les idées. Le XIX^e siècle a été dominé par l'expansion mondiale du rationalisme, de la science, de la technologie, des armes, de l'Occident qui s'identifiait à la pensée rationnelle. Le XX^e siècle, sur le plan planétaire, est régi, à l'inverse, par la revanche, la résistance de toutes les forces, culturelles, sociales et politiques, qui se sont senties dirigées par cette raison orgueilleuse, souvent arrogante, de l'Occident moderne. Le grand thème dominant de notre siècle, c'est la révolte des nations, des catégories sociales, des thèmes culturels écrasés par le XIX^e siècle et par sa volonté d'austérité morale, sociale, économique, au service de l'accumulation et du développement industriel. Le XX^e siècle restera dans l'histoire, à l'échelle mondiale, le siècle de l'émergence des États contre l'universalisme occidental. Ainsi, le thème de l'identité, de la spécificité, n'a cessé de prendre de l'importance, souvent opposé au thème de la modernité. La force la plus considérable, celle dont le développement est le plus surprenant en cette fin du XX^e siècle, c'est la religion au sens classique, c'est-à-dire l'appel à la communauté ; car il n'y a pas de religion séparée d'une communauté, d'un groupe social : elle est ce qui lie, la croyance collective du groupe social, croyance dans laquelle ce groupe social se représente sa propre légitimité ou sa propre histoire.



ALAIN KEELER / SYGMA / PUBLIPHOTO



TRANSPORTS-QUÉBEC





ALAIN KELER / SYGMA / PUBLIPHOTO



RANCINAN / SYGMA / PUBLIPHOTO

Or, répétons-le, le XX^e siècle, qui est né avec le scientisme, le naturalisme et même le positivisme sous quelque forme que ce soit, s'achève dans un vif mouvement de retour à l'identité et à la communauté. Un des thèmes dominants de nos pays occidentaux est la nécessité de sauver les grands équilibres écologiques, de nous replacer dans la nature, de rompre avec cette suprématie de la nature préconisée par Descartes et exprimée par l'empereur Auguste dans *Cinna*, de Corneille : « Je suis maître de moi comme de l'univers. Je le suis, je veux l'être. » Ce fut notre leitmotiv pendant trois siècles, mais, aujourd'hui, qui oserait encore le répéter ? Nous voulons gérer, être sensibles à l'ensemble des relations entre nous-mêmes et notre environnement, tandis que notre moi lui-même, depuis que Freud nous l'a révélé, éclate entre un ça, un moi et un surmoi !

À l'échelle des grands changements du monde, nous avons donc transformé notre vision des choses. Mais revenons plus précisément sur ce qu'a été notre conception de la modernité et arrêtons-nous un instant aux critiques qui ont conduit à la destruction de cette image classique de la modernité.

Nous, Européens, avons une conscience aiguë du destin tragique de l'Europe au XX^e siècle : ce siècle n'est pas pour nous celui du premier être humain sur la lune, de l'automobile ou des ordinateurs, mais celui des camps de concentration. Auschwitz et le Goulag l'ont marqué au fer rouge. Comme l'a dit si justement le philosophe allemand Max Horkheimer : « On ne peut plus penser de la même manière après Auschwitz. » Parce que les gens qui y sont morts étaient les gens qui s'étaient le plus identifiés à l'universalisme de la raison ; ces Juifs allemands, autrichiens,

hongrois, français, entraînés dans un formidable mouvement d'intégration à partir de la fin du XIX^e siècle, avaient réussi à identifier complètement leurs traditions, leurs lois, leur culture, dont la spécificité est millénaire, avec l'universalisme des Lumières. Ainsi sont morts à Auschwitz non seulement une catégorie de gens, mais aussi la philosophie des Lumières à laquelle ils s'étaient identifiés. La croyance en la Raison a été tuée dans ces camps de concentration. Quant au Goulag, comment oublier que ce régime totalitaire a été conçu au nom de la science et de la raison, au nom de l'application des lois de l'histoire ? Répétons-le : le problème que nous pose à tous le drame de l'Europe du XX^e siècle, c'est que, ou bien la raison a été massacrée, ou bien on a massacré au nom de la raison.

Quelle était la conception européenne, classique, de la modernité ?

La grande idée de la modernité, telle qu'elle fut conçue à partir de la Réforme, du développement capitaliste des XV^e, XVI^e, XVII^e siècles, et aussi à partir de la création des États absolus, est que pour construire un monde neuf, il faut faire table rase, rompre avec tout le passé. C'est la conception calviniste, lancée dans un monde qui vivait, depuis saint Augustin, avec l'idée que notre salut est prédestiné, que nous devons attendre dans la crainte et le tremblement le jugement final. Cette séparation radicale entre Dieu et les humains a permis le développement du monde de l'action, de la science, de la technologie, indépendamment de la religion, de la communauté et des traditions.

Cela signifie que la modernité est révolutionnaire, au sens de l'abandon des vieilles traditions et de l'entrée dans un état de disponibilité, de nudité culturelle aussi poussé que possible dans la modernité. Mais c'est aussi un modèle d'une extrême brutalité, puisque, pour pénétrer dans cette modernité, il nous faut nous débarrasser de parties importantes de la société, celles qui ne correspondent pas au modèle de l'être humain rationnel : on a marginalisé les femmes, jugées « hystériques », comme le disait



Freud ; on a donné un statut inférieur aux enfants, incapables de se dominer (voir l'importance donnée au thème de la masturbation, au XIX^e siècle, en France et en Angleterre) ; on a considéré les travailleurs comme des paresseux ou comme des personnes qui ne pensent pas ; et, naturellement, on a laissé de côté les « sauvages », les colonisés, qui ne sont pas à l'intérieur de ce monde de la modernité occidentale. On est arrivé, donc, à un monde tranché entre le domaine de la raison et celui des forces « naturelles », passionnelles, traditionnelles, irrationnelles.

Au XX^e siècle, les travailleurs, les peuples colonisés, les femmes et les enfants, c'est-à-dire la plus grande partie de la population, se sont soulevés contre cette domination de la raison adulte, mâle et occidentale.

Arrêtons-nous maintenant un instant à l'histoire des idées, c'est-à-dire à l'expression intellectuelle de cette crise. Je distingue trois étapes et trois formes de cette crise de la modernité classique.

La première, évoquée plus haut, a été provoquée par le nazisme et surtout par la conscience de l'impuissance de la raison. Max Horkheimer, déjà cité, ainsi que le cardinal Lustiger, réfléchissant tous deux sur le nazisme, ont employé la même phrase : « La raison n'est pas suffisante pour défendre la raison. » L'Allemagne des années vingt était sûrement le pays le plus avancé, celui où la science, la pensée, l'art, la culture fleurissaient de la manière la plus extraordinaire. C'était, sous la République de Weimar, le monde des intellectuels, de la social-démocratie, des syndicats. Qui aurait pu imaginer qu'un dictateur raciste allait s'emparer de ce pays où s'épanouissaient la civilisation, la modernité ? Les grandes « masses » qui proclamaient : « *No pasaran* » (« Ils ne passeront pas »), n'ont eu qu'à choisir, très rapidement, entre le camp de concentration, la mort et la fuite. Elles n'ont pas résisté.

Comment se fait-il que la raison n'ait pas mobilisé, que ce modèle, qui semblait si puissant, se soit révélé impuissant ? Parce qu'il était défini uniquement par la rupture avec les croyances, les traditions et les communautés, par la séparation kantienne entre le monde des valeurs, le monde des noumènes hors de notre atteinte et le monde de la raison instrumentale, ce monde de la modernité ne s'est-il pas réduit à un monde technique qui devient sa propre fin, c'est-à-dire qui n'a plus de fin, où les moyens deviennent une fin ? N'y a-t-il pas perversion, puisque ce monde si puissant, ce monde d'objets, de machines, est un corps sans

sang, sans motivation, sans volonté, sans passion ni engagement ? Voilà la première grande crise, l'impuissance de la raison moderne.

Vient, après la guerre, une deuxième grande crise. Celle-ci n'est pas produite par la montée et le triomphe du nazisme, mais par le triomphe d'abord des régimes staliniens et ensuite de la perversion rapide des régimes nationalistes nés de la décolonisation. Dire que la modernité est désorientée, qu'elle n'a plus de fin, qu'elle n'est qu'un système de moyens, est insuffisant. En réalité, ce système sans transcendance, sans finalité au-delà de la vie humaine, a une fin : augmenter sa capacité de contrôle sur ses différentes parties, exactement comme l'essor scientifique permet de développer des servo-mécanismes. Par conséquent, cette modernité, qui se définit comme le développement de la subjectivité, n'est-elle pas aussi le processus qui fabrique des sujets, un processus d'assujettissement ? Est-ce qu'à travers les sciences, et en particulier les sciences humaines, ne s'opèrent pas un contrôle de la personnalité et l'élimination des déviants, celle-ci conduisant à l'enfermement des malades, des fous, des porteurs de sida ou autres par l'imposition d'un modèle de normalité qui entraîne des processus de normalisation, donc d'exclusion ? Ne tendons-nous pas à être de plus en plus manipulés en fonction d'un but unique, à savoir la maximalisation de la capacité d'intervention du système ? Est-ce que nous ne sommes pas, donc, dans un monde où, au nom de la libération de l'individu, on a assujéti celui-ci, qui doit lutter pour se libérer ? C'était ce thème que, sous une forme un peu rudimentaire, un peu brutale, exposait dans les années soixante Herbert Marcuse, membre de l'École de Francfort passé aux États-Unis, en décrivant la société américaine. Ajoutons, et la remarque est d'importance, que ce monde moderne nous apparaît comme un monde où la multiplicité de nos rôles, de nos activités, où la diversité de la vie collective font que le moi tend à disparaître. L'être moderne est un être shakespearien, un être à la Borges ou à la Pessoa, c'est-à-dire un être qui ne croit plus qu'il est un moi.

La dernière étape de la critique de la modernité est ce qu'on appelle aujourd'hui le courant post-moderne. Le mot « modernité », nous le devons à Charles Baudelaire qui le définissait

ainsi : l'idée de modernité, c'est découvrir l'absolu non pas en tant que tel mais dans le passager, dans l'impression et en particulier dans la mode. La post-modernité signifie qu'il y a une telle accélération des avant-gardes qu'elles se détruisent en même temps qu'elles se créent. Chacun revient alors à son style.

Donc, nous voilà, à la fin du XX^e siècle, dans une situation d'extrême décomposition de ce modèle de la modernité. Face à cette crise, y a-t-il des réponses ? Faut-il abandonner l'idée de modernité, faut-il dire : chacun pour soi ? Ou faut-il repenser de manière critique et nouvelle la modernité ?

Face à cette crise, je crois qu'il existe trois grandes réponses, aujourd'hui.

La première, que j'ai évoquée dans ses aspects anti-modernes, et qui n'est pas forcément anti-moderne, est peut-être la plus puissante : ce qui résiste à la crise de la modernité, c'est la tradition. Prenons l'exemple de l'Amérique latine. Comme le reste du monde, elle a connu l'aggiornamento, c'est-à-dire la tentative de faire pénétrer la modernité dans l'Église, avec le pape Jean XXIII. Mais aujourd'hui, ce qui se développe, c'est exactement le contraire : une vision extraordinairement proche de celle du pape actuel. Il ne s'agit plus de modernisme, mais de retour au peuple de Dieu. C'est la théologie de la Libération, l'idée de l'alliance entre Dieu et un peuple. Dans son encyclique *Sollicitudo Rei Socialis*, le pape défend cet esprit du peuple de Dieu, de la communauté, avec la même force contre le capitalisme occidental que contre le système de type soviétique. C'est la rupture avec le modernisme, les retrouvailles avec la religion populaire. À l'échelle du monde, ce retour charismatique chrétien n'est pas différent d'une grande partie du mouvement fondamentaliste islamique, conduit par des cadres, des scientifiques, des médecins ou des architectes. On voit qu'il y a là une volonté de gérer la modernité, mais pour Dieu : *Allah Akbar*, Dieu est grand, tout pour Dieu. Il serait faux de dire que ceci est anti-moderne.

La deuxième réponse, la plus forte aujourd'hui, est une réponse centriste, institutionnelle, résumée par le mot « démocratie ». Nous disons actuellement : entre ce monde des objets, des instruments, d'un côté, et ce monde des valeurs, de l'autre, nous acceptons qu'il n'y ait pas de synthèse, mais il peut y avoir des compromis, des combinaisons, qui doivent être gérés ouvertement et institutionnellement, par la loi. On note un retour à la loi dans ces sociétés qui, il y a 50 ans, parlaient plutôt de forces sociales, de forces économiques et de conflits. Sur le plan de la pensée théorique, c'est Jürgen Habermas qui représente le mieux cette théorisation de l'esprit de la démocratie pure. Cet intellectuel allemand est très sensible au thème de la re-création d'une communauté forte qui ne soit pas du tout hostile à la raison, mais qui lie la raison à la force, à l'identité et à la capacité de défense d'une culture. Son idée est d'ajouter, à la raison scientifique qui nous a conduits jusque-là, la raison pratique, c'est-à-dire les jugements moraux et sociaux, et même de réintroduire dans le monde de la raison le jugement subjectif par excellence, le jugement esthétique ; ce dernier doit être lui aussi soumis au test de la raison, qui prend ici la forme de la sincérité dans l'expression du discours personnel. Nous assistons donc à un formidable effort de reconstruction d'un monde raisonnable, d'un monde d'intercompréhension et de communication où, de l'échange, de l'argumentation entre les individus ou les groupes naîtra la séparation entre ce qui est un intérêt personnel et ce qui peut devenir un intérêt général. Ce monde de la raison est le monde de la communication, du débat, de l'écoute, de l'échange, bref, de la démocratie.

Je vais enfin vous présenter brièvement la troisième réponse à cette crise de la modernité. Je ne crois pas qu'après les immenses déchirements que nous avons vécus, cette idée fascinante de la





LES CONFÉRENCES AUGUSTIN-FRIGON

Chaque année, l'École polytechnique de Montréal organise deux conférences Augustin-Frigon dont l'objectif est de faire le pont entre le monde des sciences appliquées et celui des sciences humaines.

Ces conférences font partie des activités de la Chaire Augustin-Frigon, créée en 1974 pour commémorer la mémoire d'Augustin Frigon, directeur de l'École polytechnique de 1923 à 1935. La Chaire est subventionnée par la Fondation des diplômés et diplômées de l'École polytechnique.

démocratie à l'athénienne ou même de petits groupes de gens éclairés comme ceux du XVIII^e siècle, puisse être une réponse suffisante. Et je ne crois pas non plus que, dans la plupart des cas, nous puissions opposer à la science moderne devenue folle la puissance du logos, du livre, parce que la plupart d'entre nous n'avons pas de livre et même plus de « moi ».

Il faut revenir sur la conception « classique » de la modernité. La grande idée de la pensée moderne a été, à l'époque de Descartes et de son *Cogito, ergo sum*, que l'universel de la raison produit la particularité de chaque existence : si nous sommes capables de nous élever à la raison, nous allons être libres. Cette idée de la libération et de la création de l'individu par la raison me semble inacceptable. À mes yeux, la modernité telle que nous l'avons inventée, à partir de la Renaissance et des humanistes, a toujours été dominée, et de plus en plus, par la séparation entre la rationalisation, d'un côté, et l'affirmation de l'individu, de l'autre. C'est au XVII^e siècle seulement qu'on a cru que la rationalisation du monde et l'individuation, et même la subjectivation de l'individu, étaient les deux faces de la modernité. En réalité, les choses se sont séparées très vite. C'est la grandeur du XVIII^e siècle que de nous avoir dit que l'être humain n'était pas seulement raison mais aussi sentiment : on ne pleure pas avant le XVIII^e siècle. Ainsi commence la séparation de l'individu et de la société. Dissociation qui ne cesse de se renforcer. D'un côté, la raison s'incarne dans la société puis dans les machines et dans l'usine, puis encore dans les systèmes politiques et dans les systèmes de propagande. De l'autre, la personne se construit. Au XVII^e siècle, nous sommes un cerveau, une raison ; le XVIII^e siècle nous ajoute les sentiments, comme nous venons de le voir ; le XIX^e siècle fait de nous des travailleurs, et le XX^e siècle nous reconstruit un sexe, un imaginaire et un inconscient. Nous voici donc, à la fin de ce XX^e siècle, pratiquement complets.

Nous voici aussi au moment où se constitue l'image de la personne, du sujet et où, en même temps, se développe ce monde systémique des objets, qui fonctionne selon sa propre logique. Donc, le monde des systèmes et le monde des acteurs sont complètement dissociés. Comment les relier autrement que par leur conflictualité ? Pour la première fois, ce monde des choses, des machines et des systèmes ne domine plus l'être humain seulement comme citoyen ou travailleur, mais comme personne et comme sujet même. Prenons le cas de la médecine moderne : le problème existe de la confrontation de la maladie et du malade, du malade et du système hospitalier, du système d'images, de représentations et d'informations qu'est le système de soins et de santé. Autre exemple, l'éducation : doit-elle être formation ou individuation et culture de la créativité individuelle ? Nous sommes donc dans une société où la modernité a éclaté entre, d'un côté, le monde des systèmes et des machines, des instruments, et, de l'autre, ce monde de la personne et du sujet qui est devenu de plus en plus global. Nous ne comprenons la modernité que comme étant faite de l'union de la complémentarité et de la conflictualité entre ces deux faces d'elle-même de la modernité. Au lieu de nous laisser tanguer de babord à tribord, essayons de comprendre que nous ne créons une société, une civilisation, que si nous sommes capables de gérer les relations entre ces deux faces opposées de la modernité. En particulier, dans chacun des exemples que j'ai cités plus haut et qui concernent les domaines les plus importants de notre société : la santé, l'éducation et l'information, essayons de gérer les relations entre les deux faces de la modernité et nous arriverons ainsi à créer une civilisation. Si nous ne valorisons que le sujet, la personne, nous allons revenir à une sorte de néo-communautarisme, voire même à l'irrationalisme toujours menaçant. Si nous ne respectons que la logique des systèmes, nous allons faire éclater nos personnalités, nous ne serons que des consommateurs désindividualisés, rentrant dans les grilles des études de marketing ou dans les plans des propagandes politiques ou idéologiques.

Voilà l'enjeu qui est le nôtre à la fin de ce siècle, qui se trouve être la fin d'un millénaire : l'avenir de notre civilisation est menacé par ce grand tangage entre les intégrismes de toute sorte et les individualismes autodestructeurs. Nous ne parviendrons à dominer ces oppositions mutuellement destructrices que si nous comprenons que notre société doit être faite de la complémentarité et de la tension entre la personne et le système. Je m'adresse à vous, Québécois, et n'est-ce pas, en fait, votre problème que de dire : comment puis-je être moderne, c'est-à-dire, en termes très concrets, participer au monde technologique et économique mondial et en particulier nord-américain, continental, tout en restant moi-même, avec ma langue, ma culture, mon imaginaire, mon être personnel et collectif ? Ne sommes-nous pas tous désireux, non pas d'affirmer la modernité contre la tradition, mais de réinterpréter la tradition dans la modernité ? Est-ce que cette découverte, cette connaissance de l'autre, cette compréhension de la diversité de l'autre comme sujet n'est pas au cœur de notre préoccupation personnelle ?

La question qui se pose à nous est celle-ci : allons-nous, dans les années et les décennies qui viennent, éclater de plus en plus entre ce monde des appareils et ce monde des désirs, ou saurons-nous, en comprenant et leur complémentarité et leur conflictualité, créer à nouveau une civilisation ? ■

ALZHEIMER: UNE AFFAIRE DE FAMILLE ?

Perte de mémoire, air absent, difficulté à se concentrer : la maladie d'Alzheimer fut longtemps considérée comme la conséquence inéluctable du vieillissement. Une maladie de « vieux », comme on dit. Mais aujourd'hui, le diagnostic fatal touche des individus qui n'ont pas 40 ans. « On sait maintenant que la prédisposition génétique constitue un terrain de choix pour l'Alzheimer », fait valoir Catherine Bergeron, neuropathologiste à l'Hôpital général de Toronto.

Catherine Bergeron fait partie de l'équipe de Donald McLachlan, qui mène des travaux de pointe sur les maladies neurodégénératives, dont l'Alzheimer. « Nos recherches visent à mettre à jour les causes biologiques profondes qui expliquent la mort des cellules nerveuses », précise le D^r Bergeron.

L'artériosclérose du cerveau se justifie tout au plus dans 10 p. cent des cas de maladie. Mais les autres ? « On sait maintenant qu'il existe un terrain familial pour l'Alzheimer, une prédisposition. Le facteur génétique semble concerné dans 15 p. cent des cas. Mais d'après notre expérience clinique, il s'agit d'un pourcentage nettement inférieur à la réalité, puisqu'on commence à peine à étudier les familles sur plusieurs générations », ajoute la chercheuse.

Tout semble indiquer que l'Alzheimer suivrait un développement en plusieurs étapes, semblable en quelque sorte à celui du cancer. Certaines prédispositions génétiques, accompagnées de facteurs de promotion de la maladie et déclencheurs, joueraient un rôle essentiel.

Les individus ayant une prédisposition génétique ont tendance à développer la maladie assez jeunes, voire même dans la trentaine, souligne Catherine Bergeron. « Lorsqu'on observe le cerveau, on constate des changements pathologiques évidents et des lésions très sévères. Les cas vraiment génétiques sont dominants. C'est clair et net. En général, l'état clinique

de ces patients se détériore très rapidement avant l'âge de 60 ans. »

Le D^r Bergeron s'intéresse tout particulièrement au diagnostic de ces patients. L'examen vise notamment à établir la présence de plaques séniles et la dégénérescence neurofibrillaire (voir photo). Une procédure aujourd'hui très fiable, selon elle, bien que 50 p. cent de la population âgée présente des changements neurologiques « naturels » du même type que ceux qu'entraîne la maladie d'Alzheimer.

« Il existe un continuum, dit-elle. À une extrémité, des individus très jeunes et prédisposés à la maladie, et à l'autre, des octogénaires sans prédisposition génétique, qui conservent leurs facultés intellectuelles et développent la maladie beaucoup plus tard. »

Évidemment, l'hérédité n'explique pas tout. L'hypothèse la plus plausible veut que la maladie d'Alzheimer ait de multiples causes. On a beaucoup parlé du rôle de l'environnement et surtout de la présence d'aluminium, capable de traverser la barrière du cerveau. L'équipe torontoise fut l'une des premières à s'intéres-



Écorce cérébrale d'un sujet atteint de la maladie d'Alzheimer

ser sérieusement à ce facteur. Si l'argument était prouvé, il pourrait signifier que le simple fait d'utiliser un contenant en aluminium pour la cuisson, ou de boire l'eau du robinet, serait un risque pour la santé !

Actuellement, des recherches sont en cours dans deux villes minières du nord de l'Ontario, où les travailleurs ont été exposés à l'aluminium. L'étude épidémiologique porte sur les différents niveaux d'exposition subis par les mineurs.

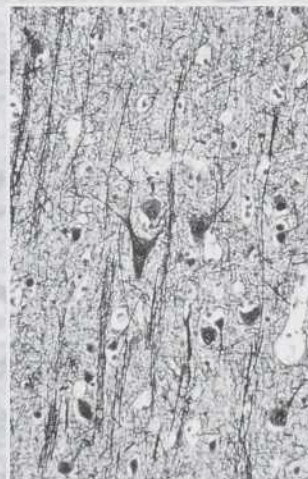
Le rôle potentiel de l'aluminium dans la maladie d'Alzheimer a conduit l'équipe du D^r Bergeron à Guam, une île du Pacifique. On soupçonne que la forte teneur du sol en aluminium soit liée à une variété de troubles neurodégénératifs associés à la maladie de Parkinson.

Récemment, l'équipe a consacré plus d'une année à vérifier une hypothèse voulant que la substance contenue dans une noix de l'île de Guam joue un rôle dans la sclérose latérale amyotrophique, une autre maladie neurodégénérative. Les résultats font ressortir qu'une réaction toxique surviendrait effectivement, mais non du type recherché. Les études épidémiologiques menées à Guam suggèrent que l'incidence de cette pathologie chez les insulaires chute radicalement lorsque la substance toxique est éliminée de leur alimentation.

Les travaux des chercheurs torontois sur cette petite île située au bout du monde ont permis de constater plusieurs traits communs (dégénérescence neurofibrillaire, présence d'aluminium) entre ces maladies neurodégénératives et la maladie d'Alzheimer.

C'est un signe encourageant. « Qui sait, nos recherches à Guam nous permettront peut-être de mieux comprendre la maladie d'Alzheimer », espère le D^r Bergeron.

CLAUDE FORAND



Écorce cérébrale d'un sujet normal

LES BEST-SELLERS : D'ABORD POUR S'INSTRUIRE

Près de la moitié des amateurs de best-sellers lisent d'abord pour apprendre et se documenter. La distraction et la détente apparaissent au second rang des motivations de lecture dans un peu plus de 40 p. cent des cas, tandis que la lecture pour le simple plaisir de la lecture ne compte que pour 8 p. cent. Voilà quelques-unes des constatations auxquelles est arrivée l'équipe du Projet best-sellers du Département de littérature de l'Université Laval.

Le best-seller est un genre boudé par les « littéraires ». Forme éculée, morale, simpliste, lui reproche-t-on entre autres. « Mais cette littérature se développe sans le moindre rapport avec la littérature reconnue », souligne Denis Saint-Jacques, responsable de l'équipe. D'ailleurs, le best-seller n'a pas toujours besoin de la critique pour constituer un succès.

« Moins les gens sont scolarisés, plus ils admettent volontiers que la lecture de best-sellers, qu'il s'agisse de romans ou de biographies, leur permet d'apprendre des choses », précise Denis Saint-Jacques. Ce caractère informatif du best-seller constitue un des ingrédients clés de la recette du succès. « On retrouve dans ces ouvrages un contenu encyclopédique extrêmement poussé », soutient Denis Saint-Jacques. Le best-seller apporte à son lecteur une information vulgarisée, facile et agréable à lire. Par exemple, plutôt que de lire un ouvrage savant sur l'histoire du Japon, on préférera *Shogun* de James Clavell.

Mais les gens ne recherchent pas uniquement une information simplifiée. Ils sont aussi en quête de modèles, de leçons de morale pouvant s'appliquer à différentes situations qu'ils vivent réellement. Le lecteur type de best-sellers, une femme ayant entre 45 et 60 ans, s'identifie au personnage principal, qui vit des aventu-

res tout à fait vraisemblables. Denis Saint-Jacques estime cependant qu'il n'y a pas de recette infaillible pour connaître le succès avec un livre. « L'opportunité du thème et la maîtrise de l'art du récit jouent évidemment un rôle important, mais la stratégie de mise en marché est essentielle, comme le montre le cas du livre *Les tisserands du pouvoir*. »

Malgré les efforts des écrivains québécois, le marché des best-sellers est toujours largement occupé par les auteurs américains, par des romans qui ont d'abord connu le succès en France. « L'industrie du livre en France joue un rôle de filtre de la littérature américaine, explique Denis Saint-Jacques. Nous ne connaissons les best-sellers américains que s'ils ont obtenu du succès en France. » La culture de Mickey Mouse n'entre donc pas au Québec que par la télévision...

Depuis le début des années 80, toutefois, une nouvelle génération d'auteurs



插
鎗
挾
服
股
衣

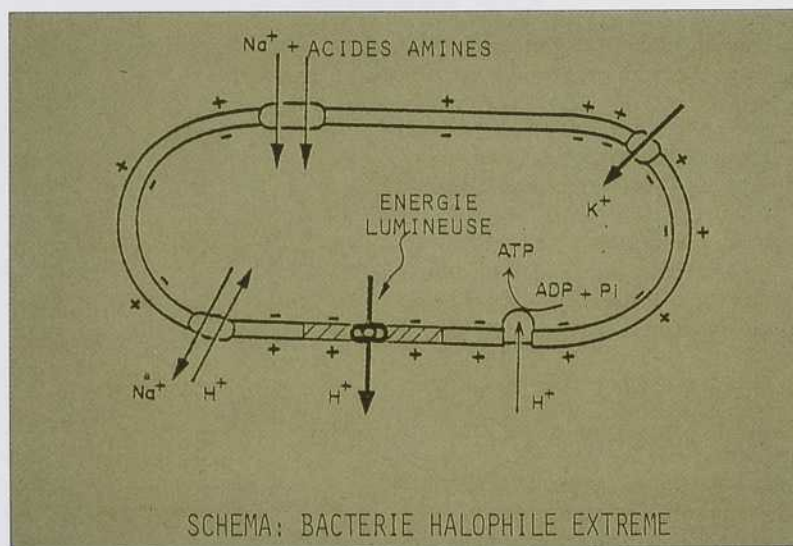
québécois fait son apparition sur les listes de best-sellers. « Les auteurs qui ont connu le succès dans les années 70 provenaient du circuit de la critique littéraire », explique Denis Saint-Jacques. Les Anne Hébert, Gabrielle Roy ou Michel Tremblay avaient un impact tel dans ce réseau restreint que cette notoriété leur suffisait pour gagner un public plus large. « Maintenant, le Québec compte des auteurs qui tentent d'écrire de véritables best-sellers, alors qu'autrefois, on essayait plutôt d'écrire des chefs-d'œuvre québécois », remarque le chercheur.

La mutation s'est opérée assez rapidement, en moins d'une dizaine d'années. « Avant 1975-76, les auteurs québécois avaient l'impression de jouer un rôle social au sens large. Dans toute œuvre littéraire ou théâtrale de l'époque, il y avait toujours une sorte de présupposé implicite qui voulait que le héros soit presque toujours le Québec », souligne Denis Saint-Jacques. Vers le milieu des années 70, la réorientation de l'idéologie dominante québécoise vers les sciences dures, le marché, la finance et l'économie, a peut-être fait en sorte d'éloigner les auteurs du nationalisme. « Il est apparu clairement alors que les littéraires n'écrivaient pas pour tout le monde, mais qu'il y avait de la place pour ceux qui voudraient le faire », note Denis Saint-Jacques.

C'est au tour des Yves Beauchemin, Claude Fournier, Alice Parizeau, Arlette Cousture de percer. Yves Beauchemin, par exemple, fait relire ses manuscrits, et on lui propose des corrections. Alice Parizeau écrit carrément des histoires pour le grand public. « On se retrouve avec des gens qui ne croient pas que leurs "tripes" et leur authenticité soient ce qui compte le plus. Il y a aussi une coupure comparable avec le féminisme. Même si le thème de la promotion économique des femmes est très présent, l'étiquette féministe n'est pas désirée. » L'équipe de Denis Saint-Jacques tentera maintenant de cerner les caractéristiques de cette nouvelle vague de best-sellers québécois, question de savoir en quoi ils se distinguent de ceux de nos voisins du Sud ou de nos « cousins » d'Outre-Atlantique.

GILLES DROUIN

TROUBLÉES PAR LES CFC



SCHEMA: BACTERIE HALOPHILE EXTREME

Halobacterium halobium est une étrange bactérie : il lui faut beaucoup de chaleur, du soleil et... du sel. Outre la couleur pourpre de sa membrane, elle possède l'importante caractéristique d'être un des organismes photosynthétiques les plus primaires que l'on connaisse. Mais ce mécanisme photosynthétique connaît des ratés quand la bactérie est exposée aux chlorofluorocarbures, ces fameux CFC qui menacent notre précieuse couche d'ozone. Cette propriété, François Boucher et Alan McIntosh, chercheurs au Centre de recherche en photobiophysique de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), tentent d'en tirer parti pour mettre au point un biosenseur capable de détecter les chlorofluorocarbures.

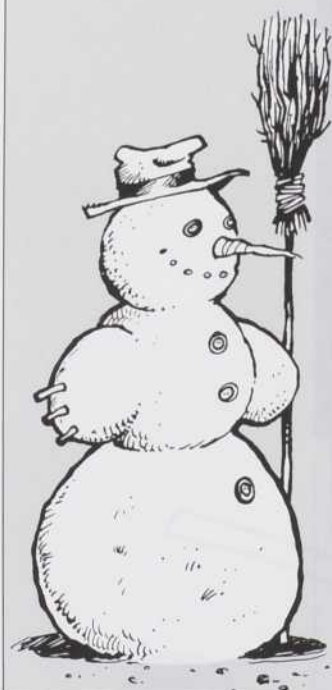
Halobacterium n'utilise l'énergie lumineuse que comme énergie d'appoint, quand elle ne dispose pas de suffisamment d'oxygène pour que la chaîne respiratoire normale (phosphorylation oxydative) produise l'énergie nécessaire à son métabolisme. Dans ces conditions, une protéine incluse dans la membrane de la bactérie, la bactériorhodopsine, utilise l'énergie fournie par un photon pour pomper un proton de l'intérieur vers l'extérieur de la membrane et établir un gradient de protons. L'énergie ainsi emmagasinée sert ensuite à la synthèse de

l'ATP (acide adénosine triphosphorique), la forme universelle de l'énergie chez les êtres vivants. Les bactéries pourpres, au contraire des plantes, ne métabolisent donc pas le CO_2 et ne synthétisent pas le glucose.

« Le pompage de protons est relié aux changements de conformation de la protéine, précise François Boucher. Nous avons découvert que la bactériorhodopsine passe par au moins cinq formes différentes lors du transfert du proton. Chacun de ces états transitoires correspond à une position différente du proton. En présence de chlorofluorocarbures, une de ces étapes est court-circuitée. La protéine passe par les mêmes états de conformation, comme nous le montre la spectroscopie d'absorption transitoire, mais le pompage du proton ne se produit pas. Il n'y a pas d'énergie chimique stockée et toute l'énergie du photon est ultimement dissipée en chaleur. La pompe fonctionne dans le vide ! »

Les chlorofluorocarbures comprennent divers gaz servant comme anesthésiques, propulseurs ou agents réfrigérants (fréons). Le mode d'action des CFC sur la membrane d'*Halobacterium* reste un mystère. « D'ailleurs, remarque François Boucher, on ne sait pas non plus exactement comment un anesthésique agit sur

AINSI FONDENT LES BANCS DE NEIGE...



La neige qui emmitoufle le sol forestier n'est pas un simple réservoir passif, mais un laboratoire grouillant d'activités physiques, chimiques et microbiologiques. Quels sont les mécanismes qui régissent ces activités ? Voilà la principale question que se pose Gérard Jones, professeur à l'Institut national de la recherche scientifique (INRS-Eau). Il vient de réaliser le premier modèle chimique de simulation des eaux de fonte qui ait pu être validé sur le terrain.

L'eau de fonte, c'est tout simplement l'eau qui provient de la fonte des neiges. Comme la neige capte toutes sortes d'éléments chimiques (ions, gaz et particules atmosphériques) avant de se déposer au sol, l'eau qui provient de cette neige contient elle aussi de nombreuses particules ioniques. Certaines sont responsables de l'acidité (tels le chlore, le sulfate ou le nitrate) alors que d'autres (tels le calcium et le magnésium) sont plutôt basiques.

« En arrivant à prévoir quels polluants seront présents dans l'eau de fonte, et en quelle quantité, on pourra évaluer l'impact qu'aura cette eau dans l'écosystème », souligne le professeur Jones. On comprend donc l'intérêt d'un modèle de simulation comme le sien.

Pour mettre au point ce modèle, nommé SNOQUAL 1, il a d'abord fallu étudier l'évolution physico-chimique du couvert de neige. C'est dans la forêt Montmorency, une forêt coniférienne située à 80 km au nord de Québec, que les données ont été recueillies. Constatation intéressante : même durant les périodes froides des mois de janvier et de février, alors qu'on ne note aucune averse de neige ni aucun changement apparent de la neige, les concentrations ioniques présentes dans un banc de neige fluctuent avec le temps. Selon Gérard Jones, c'est plutôt un changement de la microstructure du banc de neige qui expliquerait

cette fluctuation. « Avec le temps, précise le chercheur, les cristaux de neige se transforment en grains de neige par la libération de vapeur d'eau. Cette évaporation, croit-on, provoquerait la migration des ions. »

Avec l'arrivée du printemps et le réchauffement de la température, ce sont davantage la fonte des neiges et la pluie qui entraînent la perte ou la redistribution des ions. Au fil des jours, ce processus diminue l'acidité des strates supérieures des bancs de neige alors qu'il augmente graduellement celle des strates inférieures. Globalement, toutefois, les bancs de neige deviennent de moins en moins concentrés en polluants acides, ce qui se reflète, bien entendu, dans les eaux de fonte. Il n'est donc pas étonnant que le « choc acide printanier » se produise lors des premiers jours de fonte.

Éventuellement, selon le professeur Jones, on pourra prévenir ce choc printanier. Après avoir identifié certains paramètres (quantité et qualité de précipitations, durée d'ensoleillement, température extérieure, température de la neige, etc.), on les insérera dans le modèle de simulation et on saura s'il y a lieu de réagir.

une membrane de cellule nerveuse ! Dans le cas de l'action des CFC sur les membranes pourpres, il y a deux possibilités : ou les molécules de CFC agissent directement sur la bactériorhodopsine, ou elles se solubilisent dans la partie lipidique de la membrane et perturbent les interactions bactériorhodopsine-lipides, menant probablement ainsi à la recombinaison du proton. Nous étudions actuellement ces deux possibilités en comparant le comportement des membranes pauvres ou riches en lipides. »

Les bactéries pourpres sont sensibles aux CFC même si ceux-ci sont présents à une concentration nettement inférieure à 1 p. cent. Jusqu'ici, les chercheurs n'ont trouvé aucune autre molécule affectant de cette façon le mécanisme photosynthétique chez *Halobacterium*. « Nous avons ainsi une sonde sensible à une famille de

molécules assez restreinte », dit Alan McIntosh.

Actuellement, le dosage des CFC dans l'industrie s'effectue par des méthodes plus compliquées : mesure par spectroscopie infrarouge et chromatographie à détecteur de flamme (la compagnie Du Pont s'est d'ailleurs montrée très intéressée par les recherches en cours à l'UQTR). Les travaux de l'équipe de l'UQTR visent actuellement à établir la sensibilité des membranes pourpres aux CFC et à déterminer la propriété la plus facile à exploiter pour réaliser un biosenseur. Mesurera-t-on les caractéristiques électriques, thermiques et optiques des membranes bactériennes ?

Par exemple, le biosenseur pourrait prendre la forme d'un petit dispositif formé de deux petites électrodes

(1 cm²), une opaque et l'autre transparente. Entre les deux, des membranes bactériennes isolées, orientées de façon que les pompes à protons fonctionnent toutes dans la même direction. Les variations des caractéristiques électriques (tension et courant) du dispositif dénoteraient la présence de CFC.

De tels biosenseurs pourraient être fabriqués facilement, à partir de bactéries élevées sur une grande échelle. Les membranes pourpres sont heureusement très stables, pouvant être conservées 10 ans au réfrigérateur sans perte d'activité. L'action des CFC sur la bactériorhodopsine est généralement réversible, sauf dans le cas de fortes concentrations de certaines molécules très réactives.

RAYNALD PEPIN

TRANSFERTS



Cependant, à l'heure actuelle, bien que le modèle SNOQUAL 1 soit très valable, « on est encore loin du but », avoue humblement Gérard Jones. « Voyez-vous, poursuit-il, la modélisation environnementale est beaucoup plus complexe que

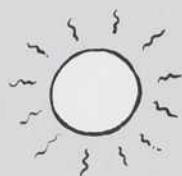
la modélisation de systèmes physiques. Elle fait intervenir un nombre incroyable de processus dont certains demeurent pour le moment inconnus, sinon insoupçonnés. »

Le professeur Jones a noté que le bilan ionique annuel des eaux de fonte est déficitaire en azote. Ce déficit semble par ailleurs proportionnel à la quantité de matière organique présente dans la neige. Quels sont donc les microorganismes qui, associés à la matière organique, utilisent l'azote ? Captent-ils cet azote sous forme de nitrate ou sous forme d'ammoniac ? En fait, diminuent-ils l'acidité des eaux de fonte ou, au contraire, l'augmentent-ils ? Voilà quelques-unes des questions auxquelles M. Jones espère pouvoir répondre.

Pendant ce temps, Jean Stein, de l'Université Laval, et des chercheurs d'Environnement Canada, étudient comment, du point de vue physique, les eaux de surface s'acheminent vers les lacs. William Hendershot, de l'Université McGill, tente quant à lui de mettre au point un modèle simulant les interactions entre les eaux et le sous-sol.

Une fois réunies, toutes ces données permettront de prévoir comment se reflétera, tant dans les écosystèmes forestiers que lacustres, la diminution des émissions de polluants atmosphériques.

LYNE LAUZON



LA RÉSISTANCE À LA CHIMIOTHÉRAPIE : DÉMASQUÉE

Malgré ses pénibles effets secondaires, la chimiothérapie demeure une des meilleures armes contre le cancer. Toutefois, chez de nombreux patients, cette arme est inutile, le cancer entraînant une résistance aux médicaments. Les tumeurs résistent à plusieurs drogues très différentes chimiquement les unes des autres, le plus souvent à tout l'arsenal connu. Ce phénomène, nommé « résistance pléiotro-

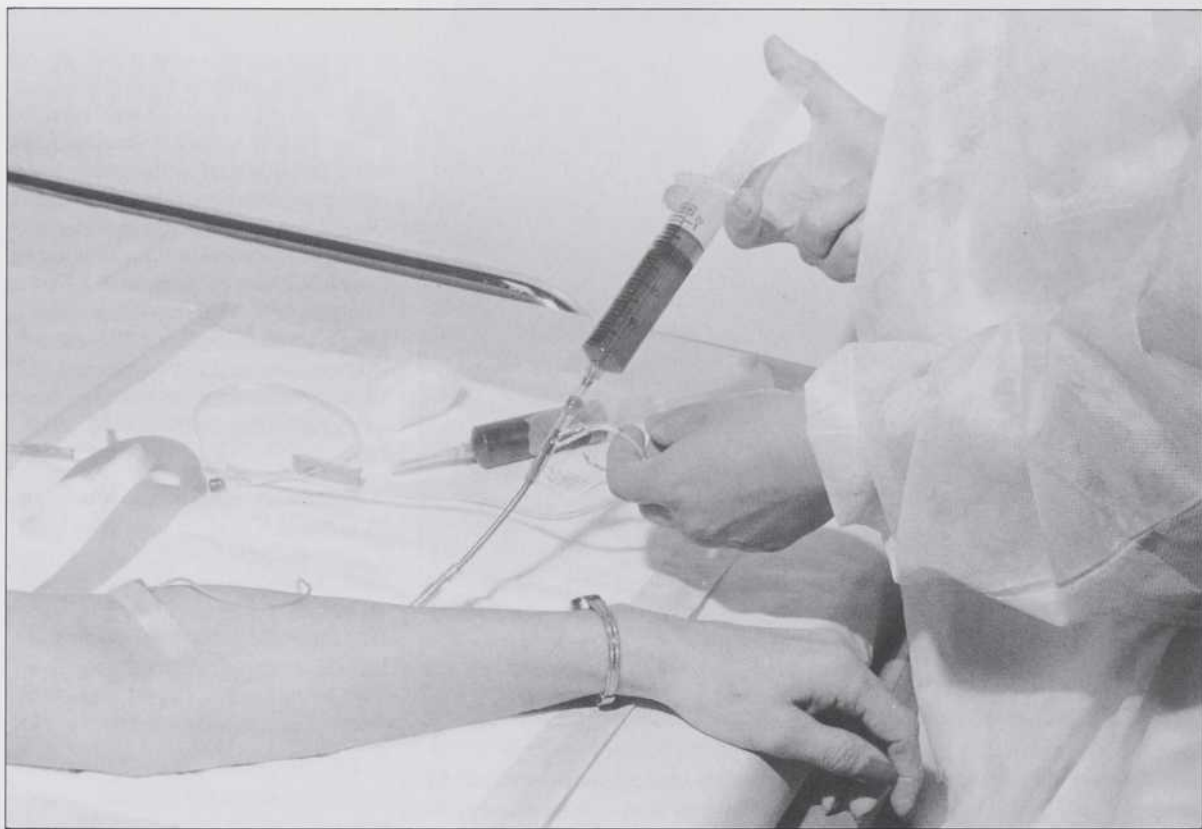
pique », est la principale cause de l'échec de la chimiothérapie.

Mais les travaux d'un chercheur mont-réalais laissent croire qu'on saura bientôt neutraliser cette résistance et mettre au point des diagnostics et des traitements plus efficaces. Philippe Gros, du Département de biochimie de l'Université McGill, a en effet réussi à identifier et cloner une famille de gènes responsables

de ce phénomène de résistance, ce qu'on n'avait jamais réussi à faire.

L'équipe de Philippe Gros a d'abord obtenu plusieurs lignées de cellules de souris résistantes à la chimiothérapie, par culture dans des milieux contenant des concentrations croissantes des diverses drogues utilisées. Il a constaté que toutes ces cellules étaient porteuses des trois mêmes gènes. De plus, ces gènes étaient « actifs » chez les cellules résistantes, c'est-à-dire que la machinerie génétique des cellules les transcrivait en protéine. Ces observations ont amené le chercheur à soupçonner ces gènes d'être à l'origine de la résistance pléiotropique.

Pour vérifier son hypothèse, Philippe Gros a d'abord cloné ces trois gènes (il en a obtenu une copie conforme). Puis, il a inséré par manipulation génétique une



HÔTEL-DIEU DE MONTREAL

copie d'un des gènes dans des cellules non résistantes. Résultat : celles-ci ont immédiatement développé tous les caractères de la résistance pléiotropique. Hypothèse vérifiée ! Des analyses subséquentes ont démontré que les mêmes gènes étaient présents dans les tumeurs humaines. Ils constituent donc un système répandu dans la nature.

Dans un second temps, Philippe Gros a entrepris d'élucider le fonctionnement de ces gènes. Comment confèrent-ils cette fameuse résistance aux cellules ? « En dirigeant la production d'une protéine bien particulière, répond-il. Celle-ci est logée dans la membrane cellulaire. Elle se comporte comme une véritable pompe, barrant le passage aux drogues qui tentent de pénétrer dans la cellule et rejetant à l'extérieur celles qui sont entrées. »

Un mécanisme admirable et machiavélique ! Mais qui pourrait, comme le veut l'adage « Mieux connaître pour mieux détruire », être utilisé à de bonnes fins par les médecins. « Grâce à la cartographie à l'échelle moléculaire de cette pompe, on

pourrait mettre au point des anticorps monoclonaux ou des sondes génétiques qui lui seraient spécifiques, affirme Philippe Gros. Ces anticorps et ces sondes pourraient être utilisés pour localiser les cellules résistantes, déterminer si le cancer résistera ou non à l'action des drogues, et ajuster le traitement en conséquence. » D'ici deux ans, cet objectif pourrait être atteint.

Ces recherches pourraient aussi donner lieu à une application thérapeutique. « On pourrait mettre au point, spécule Philippe Gros, une substance analogue aux drogues utilisées, qui se fixerait au site actif de la pompe et la bloquerait. » Il y a de bons espoirs de réussite, car on comprend de mieux en mieux le fonctionnement de la pompe. L'équipe de McGill a prouvé, par exemple, que cette pompe puise son énergie dans l'ATP (acide adénosine triphosphorique), le réservoir énergétique cellulaire.

Ces découvertes soulèvent une autre question, d'ordre plus fondamental : d'où provient cette pompe ? À quoi sert-elle chez les cellules normales ? Philippe Gros

croit tenir des éléments de réponse : « C'est peut-être le vestige d'un mécanisme archaïque, explique-t-il, servant à protéger les cellules intestinales contre des agents agresseurs. Elle serait alors fort habile à repousser les agents chimiothérapeutiques car il s'agit en général de petites molécules naturelles qui ressemblent à ces agents agresseurs. » Le mécanisme de la résistance pléiotropique ressemblerait beaucoup, d'ailleurs, à celui de la résistance à la chloroquine chez *Plasmodium*, l'agent de la malaria.

Philippe Gros et son équipe ont commencé, en collaboration avec l'Hôtel-Dieu et l'hôpital Royal Victoria de Montréal, l'analyse de tumeurs humaines prélevées chez des patients en cours de traitement de chimiothérapie. On analyse ces échantillons afin de déterminer si une relation existe entre le taux d'expression du gène et le degré de résistance au traitement. Si c'est le cas, la résistance à la chimiothérapie sera peut-être vaincue bientôt.

MICHEL GROULX

TRANSFERTS

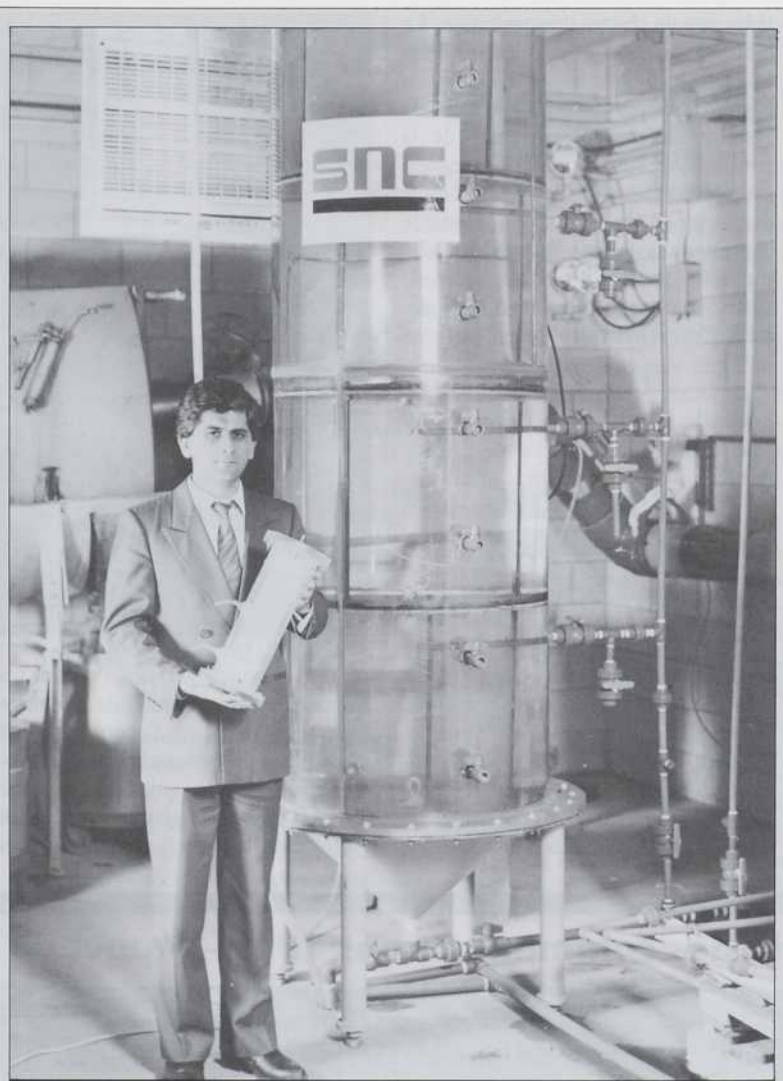
PAR GILLES DROUIN

CONTRÔLE BIOLOGIQUE

Richard Reeleder, du Département de phytotechnique du collège McDonald, est présentement à la recherche d'un partenaire commercial pour la mise en marché d'un champignon capable de limiter considérablement les dégâts causés par la pourriture sclérotique sur les haricots, le soja et d'autres cultures. Des essais sur le terrain, réalisés en 1987 et 1988, ont montré que le champignon *Epicoccum purpurascens* a réduit d'au moins 60 p. cent les dommages causés par le champignon *Sclerotinia sclerotiorum*, responsable de la pourriture. Certaines des souches dont dispose l'équipe de Richard Reeleder sont résistantes aux fongicides couramment employés. Il est donc possible de les utiliser en même temps que des fongicides chimiques pour augmenter l'efficacité du traitement. Les travaux du chercheur de McGill ont permis d'améliorer les souches de façon qu'elles produisent plus de spores, permettant ainsi une meilleure reproduction. L'équipe a également en main d'autres microorganismes d'une efficacité comparable à celle d'*Epicoccum*.

SIGNES SUR VIDÉODISQUE

Des chercheurs de l'Université de Québec à Rimouski (UQAR) ont mis au point un système associant vidéodisque et micro-ordinateur pour l'enseignement du langage par signes aux malentendants et aux personnes qui vivent ou travaillent avec eux. À l'aide d'un Macintosh II et du logiciel Hypercard, Florent Vignola et Pierre Paradis ont conçu un outil expérimental qui compte 139 signes différents. Chaque signe est constitué de gestes, qui nécessitent parfois des mouvements complexes. Un vidéodisque pourrait emmagasiner les images pour environ 600 signes sur chacun de ses côtés. Le Macintosh contrôle le vidéodisque en permettant la recherche des images et le suivi du mode de défilement. Il présente aussi le contenu



BIORÉACTEUR TRIPLEX

Le Groupe SNC a obtenu les droits exclusifs d'exploitation d'un bioréacteur mis au point par une équipe du Département de génie chimique de l'École polytechnique de Montréal, dirigée par les professeurs Raymond Mayer et Denis Rouleau. Le bioréacteur est d'abord destiné au biotraitement anaérobie des effluents des industries alimentaires ainsi que des usines de pâtes et papiers. Les modèles qui seront commercialisés par SNC pourront produire quotidiennement jusqu'à 20 mètres cubes de gaz, à 85 p. cent du méthane, par mètre cube de réacteur. Par exemple, un bioréacteur de 1000 mètres cubes pourra produire

7,5 millions de mètres cubes de gaz par année, ce qui en fera un des réacteurs les plus efficaces au monde. Cinq ans de travaux et plus de 300 000 \$ provenant de l'Institut de recherche en biotechnologie de Montréal ont permis à l'équipe de l'École polytechnique et au Groupe SNC de concevoir le bioréacteur. Celui-ci a la particularité d'être divisé en trois compartiments. Le même processus de biotraitement se déroule dans chaque section, alimentée séparément. Cette disposition permet une meilleure répartition de la charge polluante à traiter et facilite le contrôle des paramètres de la réaction. L'École polytechnique a également obtenu la collaboration de la compagnie Kraft pour la construction de l'usine pilote.

théorique de chaque démonstration. Le système fonctionne sur les modèles Macintosh II, Plus et SE. L'équipe de Rimouski tente actuellement d'adapter le système aux micro-ordinateurs de la famille IBM. Pour l'instant, elle négocie avec des représentants de la communauté des sourds du Québec pour augmenter le contenu du système. Elle explore également les possibilités d'appliquer le système à d'autres domaines d'enseignement général individualisé.

DIDACTICIEL CHALEUREUX

Une équipe du Département de génie mécanique de l'Université Laval a réalisé, pour le compte de la papetière Maclaren, un didacticiel qui servira à la formation des opérateurs de la centrale thermique d'une usine. Le système, appelé TALAR dm, repose sur trois ordinateurs Compaq 38620. Il permet à l'opérateur d'intervenir à 600 endroits, de manipuler 6000 variables et de visualiser,



COUSSE LEBLANC

sur trois écrans cathodiques, l'effet de ses manœuvres sur l'ensemble de la centrale thermique. Conçus d'abord à partir d'équations fondamentales, tous les éléments du modèle mathématique de TALAR dm ont été vérifiés dans l'usine en collaboration avec la compagnie. Sous

la direction de Stanislaw Tarasiewickz, l'équipe de Laval s'affaire présentement à transformer TALAR dm en superviseur de la centrale, une tâche qui sera vraisemblablement terminée à la fin du printemps 1989.

Les Prix des communications 1989 – Appel de candidatures

.....

Le ministère des Communications du Québec décerne quatre prix :

- Communication et technologies
- Communication et médias
- Communication et société
- Communication et entrepreneuriat

*Beaucoup de gens reçoivent des félicitations.
Lesquels méritent une médaille?*



PRIX DES
COMMUNICATIONS
1989

Les personnes, groupes ou organismes qui désirent proposer des candidats-tes doivent le faire avant le 20 mars 1989 (le cachet postal attestant de la date d'envoi) à l'aide de la fiche de présentation de candidature disponible aux bureaux de Communication-Québec à travers le Québec et au Secrétariat des Prix des communications.

Secrétariat des Prix des communications
Ministère des Communications
1037, De La Chevrotière
Edifice G, 3^e étage de la Tour
Québec G1R 4Y7
(418) 643-1529

Québec

PAR SOPHIE MALAVOY

QUAND LES PH.D. SE FONT RARES

Les Américains sont inquiets. Inquiets parce que le nombre d'étudiants inscrits à des Ph.D. en sciences stagne, pour ne pas dire décroît — on préfère le business aux sciences ! Inquiets parce qu'ils anticipent pour l'an 2000 une forte demande en Ph.D. (environ 18 000) et que seulement 8 000 diplômés en sciences ont été accordés en 1988. Inquiets, finalement, parce que les efforts déployés pour intéresser aux sciences les femmes et les minorités ne produiront pas de miracles.

En effet, le nombre de femmes diplômées en sciences n'augmente déjà plus. Quant aux membres des minorités, s'ils obtiennent effectivement plus de Ph.D., cela ne suffira pas à combler le manque. Il est par ailleurs intéressant de noter au sujet des minorités que si la proportion de Ph.D. décernés aux Asiatiques et aux hispanophones a augmenté, le nombre de doctorats décernés en sciences et en génie aux Noirs a chuté de 288 en 1967 à 222 en 1987. Ce dernier chiffre correspond à peine à 1,8 p. cent du nombre total de doctorats décernés dans ces disciplines

aux États-Unis, alors que les Noirs représentent 12 p. cent de la population.

Reste donc les « importés ». Mais, là encore, même si la moitié des étudiants étrangers aux cycles supérieurs restent aux États-Unis après leurs études, leur apport ne suffira pas à satisfaire la demande. C'est effectivement inquiétant.

Sources

VETTER, B.M. « How Many Ph.D. Is Enough », *The AAAS Observer*, 6 janvier 1989, p. 10

McINTOSH, H. « Where Are Today's Black Scientists? », *The Scientist*, vol. 3, n° 1, 9 janvier 1989, p. 1.

UN ÉTUDIANT DE L'UQAM GAGNE LE PRIX EDMOND-DE-NEVERS

C'est un étudiant de l'Université du Québec à Montréal, Robert Laliberté, qui a remporté cette année le prix Edmond-de-Nevers pour son mémoire *L'imaginaire politique de Victor Segalen*. Ce mémoire sera publié par l'Institut québécois de recherche sur la culture.

UNE DEUXIÈME AILE POUR L'IRCM

L'Institut de recherches cliniques de Montréal (IRCM) recevra un montant de 11 143 000 \$ du gouvernement du Québec pour la construction et l'aménagement d'une nouvelle aile au sud de l'immeuble actuel, situé à l'angle de la rue Saint-Urbain et de l'avenue des Pins. Grâce à cette subvention, l'IRCM pourra augmenter d'au-delà de 50 p. cent la surface de ses locaux, et ainsi intensifier la recherche actuelle et développer de nouveaux champs d'étude.

Selon le directeur scientifique, le docteur Michel Chrétien, les travaux, qui débuteront à l'été 1989, devraient se terminer au début de 1991. L'Institut offrira alors de nouveaux postes pour 24 chercheurs (M.D. ou Ph.D.), 60 techniciens et 44 employés de soutien. Les nouvelles orientations que l'agrandissement permettra d'envisager concerneront les composantes cliniques et génétiques de la mémoire, le sida, les mécanismes fondamentaux de la douleur et les maladies dégénératives.

BASSE DES EFFECTIFS ÉTUDIANTS À L'HORIZON

L'effectif étudiant des universités québécoises connaît, depuis une dizaine d'années, une croissance remarquable. Mais rien n'est jamais acquis et cette situation pourrait bien se renverser au cours des deux prochaines décennies.

En effet, d'après une étude effectuée par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, l'effectif étudiant passera de 148 808, qu'il était en 1987, à 125 615 en 2007, ce qui représente une diminution de près de 16 p. cent en 20 ans (l'effectif est ici calculé en termes d'équivalence temps complet).

La baisse de l'effectif affectera plus particulièrement les universités de langue anglaise (McGill, Concordia et Bishop).

Une diminution de 24 p. cent y est attendue. Le poids relatif du réseau de langue anglaise glissera ainsi de 26,2 p. cent à 23,5 p. cent.

Par contre, la chute de l'effectif sera relativement deux fois moins importante dans les établissements de langue française : on prévoit en effet une baisse de 13 700 personnes, soit 12 p. cent. Évidemment, ce taux variera sensiblement selon les établissements. L'Université de Montréal connaîtra la plus faible diminution (9,5 p. cent), l'Université Laval, la plus importante (16 p. cent). À l'Université du Québec, où l'on prévoit une décroissance de près de 11,5 p. cent, certaines constituantes connaîtront une diminution particulièrement sensible de leur effectif : ce sera notamment le cas à Rimouski (18,4 p. cent), à Trois-Rivières (14,5 p. cent) et à Montréal (13 p. cent).

Cette diminution marquée de l'effectif étudiant tient essentiellement à l'importante chute anticipée de la population québécoise. Même si la propension des gens à fréquenter l'université (propension mesurée par les taux de fréquentation) demeurera à la hausse, cela ne suffira pas pour compenser l'effet de la chute démographique.

Sources

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA SCIENCE. « Effectif étudiant des universités québécoises : importante diminution à l'horizon », *Fine pointe*, vol. 4, n° 5, 1989, p. 1-2.

LESPÉRANCE, A. et LA HAYE, J. *Les prévisions de l'effectif étudiant universitaire pour investissements : méthodologie générale et prévisions 1987-1988 à 2007-2008*, Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires, ministère de l'Enseignement supérieure et de la Science, 1988. On peut se procurer cette étude en s'adressant à la Direction des communications au (418) 643-7923.

L'ACFAS A BESOIN DE VOUS

L'Acfas aura bientôt 67 ans. Après la période de croissance qui a marqué les dix dernières années, le moment est venu de faire le point.

Le conseil d'administration de l'Acfas a donc créé, lors de la réunion du 2 décembre dernier, un Comité de planification stratégique. Formé de membres de l'exécutif de l'Acfas, de certains ex-présidents et d'un spécialiste de la planification, ce comité devra évaluer la pertinence dans le contexte actuel de la mission, des objectifs et des orientations de l'association. Il s'agira ensuite de faire des choix et de définir, s'il y a lieu, les nouvelles orientations, gages d'un avenir toujours plus prometteur.

Les travaux du comité s'échelonneront jusqu'à la fin de l'année en cours et un premier bilan sera présenté pour consultation à l'assemblée générale en mai à

l'UQAM. D'ici là, le comité a besoin de vos idées et suggestions.

L'Acfas vous concerne-t-elle? A-t-elle encore sa raison d'être? Que sera l'Acfas de l'an 2000? Quelles en seront les principales activités? Que seront devenus le congrès, la revue INTERFACE, les Cahiers de l'Acfas, les causeries, les Prix de la recherche scientifique, de journalisme et de l'enseignement des sciences? Qui seront les membres et combien seront-ils?

Ces questions vous interpellent? Répondez-y maintenant en écrivant au président du Comité de planification, M. Réal L'Archevêque, secrétariat de l'Acfas, 2730, chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal (Québec) H3T 1B7. Votre contribution est essentielle au succès de cette initiative. Voici votre chance d'influencer le devenir de votre association.

Le Comité

NOMINATIONS

Madame Andrée G. Roberge, actuellement présidente de l'Acfas, anciennement présidente de la Commission de la recherche de l'Université Laval, a été nommée en janvier dernier directrice de l'Institut Armand-Frappier.

Monsieur Marc Blain, directeur du Service de la recherche et création de l'Université du Québec à Montréal, vient d'être nommé président de l'Association des administrateurs de recherche universitaire du Québec (ADARUQ).

R-D : ENCORE QUELQUES CHIFFRES

En 1987, les organismes privés sans but lucratif (fondations, organismes bénévoles de santé, associations, sociétés et instituts de recherche) ont dépensé, au titre de la R-D, 97 millions de dollars.

Cette somme représente environ 1 p. cent des dépenses intérieures brutes au titre de la R-D pour tout le Canada (7,6 milliards). Toutefois, la contribution de ces organismes à la R-D universitaire dans le domaine de la santé est loin d'être négligeable : elle voisine les 23 p. cent.

Source

STATISTIQUE CANADA. « Dépenses au titre de la R-D des organismes privés sans but lucratif », 1987, *Statistique des sciences*, vol. 12, n° 11, déc. 1988.

HONNEURS

Laurent Beaudoin, président du Conseil et chef de la direction de Bombardier inc., et Pierre Deslongchamps, professeur au Département de chimie de l'Université de Sherbrooke, viennent d'être nommés respectivement compagnon et officier de l'Ordre du Canada.

Par ailleurs, à l'Université de Montréal, Jean Papineau-Couture, professeur émérite, le recteur Gilles Cloutier et Jeanne Pelland, professeure à la Faculté des

sciences infirmières, ont été nommés respectivement grand officier, officier et chevalier de l'Ordre national du Québec.

Finalement, Arnold J. Drapeau, professeur à l'École polytechnique, a été reçu membre de l'Ordre des francophones d'Amérique.

NAISSANCE D'UN TROISIÈME CYCLE EN RÉADAPTATION À MCGILL

C'est une première canadienne! Le premier programme de doctorat en réadaptation vient en effet de voir le jour à l'École de physiologie et d'ergothérapie de l'Université McGill. Ce programme devrait permettre de combler un manque de professionnels et de chercheurs en réadaptation.

DEUX NOUVELLES CHAIRES À MONTRÉAL

Une nouvelle chaire industrielle consacrée à la recherche sur les matériaux réfractaires de pointe vient d'être mise sur pied à l'École polytechnique de Montréal. Son titulaire, Michel Rigaud, est professeur au Département de génie métallurgique. Il s'intéressera en premier lieu à l'amélioration des performances des céramiques qui entrent dans la composition des creusets où sont coulés les aciers : résistance à l'usure, aux chocs mécaniques et thermiques. La création de cette chaire a été rendue possible grâce à des subventions de près de 3,5 millions de dollars provenant du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), de huit entreprises industrielles et de l'École polytechnique. Le versement de cette somme sera étalé sur une période de cinq ans.

Par ailleurs, la compagnie pharmaceutique SQUIBB vient de donner 2,5 millions de dollars à l'Université de Montréal pour la création d'une chaire de recherche fondamentale en sciences de la

santé. Cette somme, qui sera versée à raison de 500 000 \$ par an, permettra la mise sur pied d'un laboratoire d'immunologie, de biologie du développement ou de génétique moléculaire.

REFONTE DES SCIENCES DE LA NATURE AU COLLÉGIAL

D'ici trois ans, les élèves inscrits à des études collégiales en sciences de la nature profiteront d'une refonte complète du programme qui leur est offert.

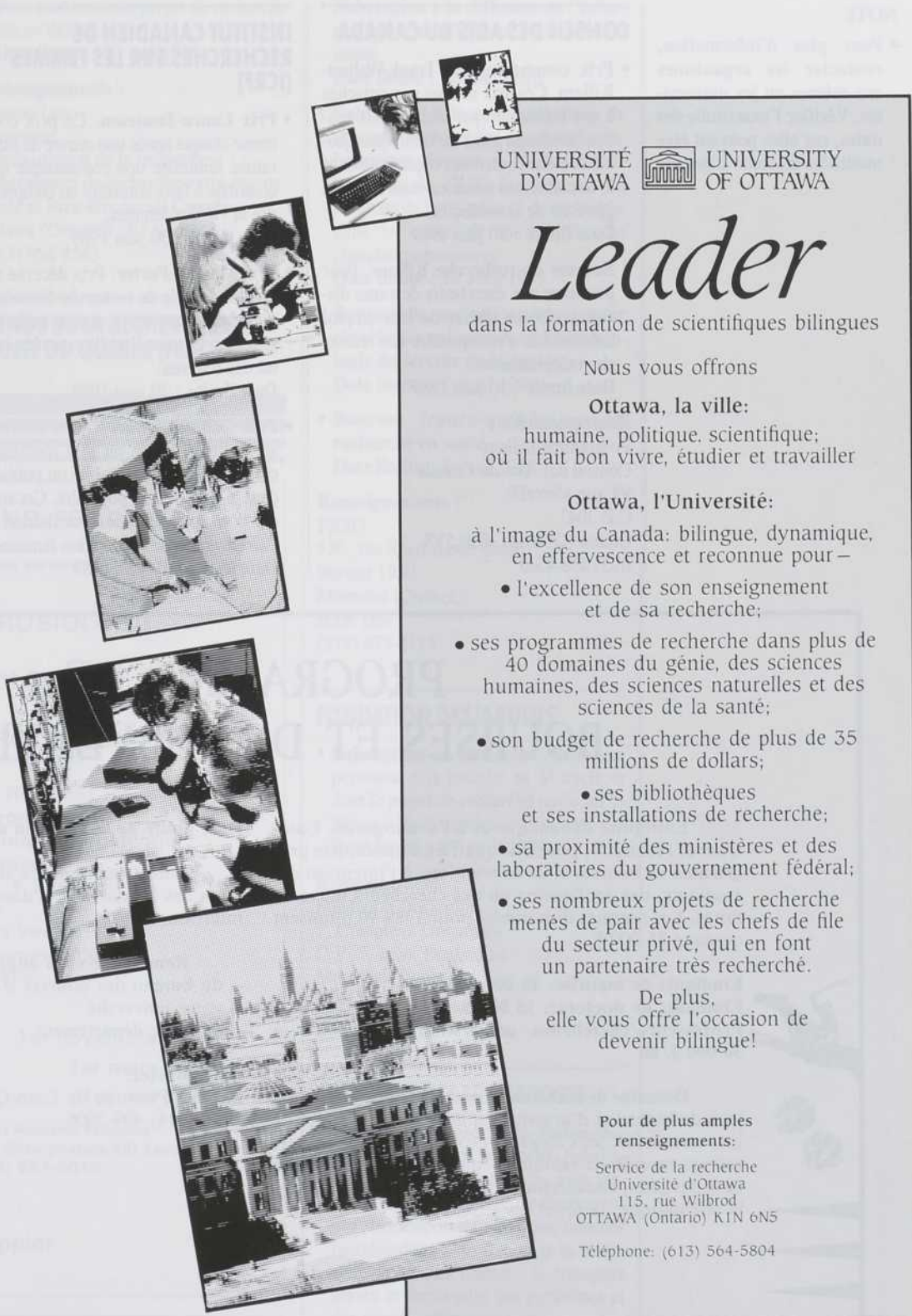
Le nouveau programme sera plus polyvalent. Chaque élève devra suivre au moins deux cours de biologie, deux cours de chimie, deux cours de mathématiques, deux cours de physique et un cours d'informatique. L'enseignement sera axé sur la relation entre les sciences, la technologie et la société. L'histoire des sciences sera ainsi abordée dans tous les cours du programme et l'un des quatre cours obligatoires de philosophie sera adapté pour qu'y soient traitées des questions comme la méthode scientifique, l'épistémologie et l'éthique.


Source

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA SCIENCE. « Au collégial, refonte du programme de sciences de la nature », *Fine pointe*, vol. 4, n° 6, février 1989, p. 1-2.

UNION POUR LES SUPRACONDUCTEURS

Un nouveau consortium de recherche sur les supraconducteurs vient d'être mis sur pied par Hydro-Québec, Énergie atomique du Canada et Wire and Cable Limited. L'apport financier de ces compagnies s'élèvera à 2,47 millions de dollars, mais le consortium recevra également 3,23 millions du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada. L'objectif des recherches sera de concevoir et de fabriquer des fils et autres éléments supraconducteurs.



UNIVERSITÉ D'OTTAWA  UNIVERSITY OF OTTAWA

Leader

dans la formation de scientifiques bilingues

Nous vous offrons

Ottawa, la ville:
humaine, politique, scientifique;
où il fait bon vivre, étudier et travailler

Ottawa, l'Université:
à l'image du Canada: bilingue, dynamique,
en effervescence et reconnue pour –

- l'excellence de son enseignement et de sa recherche;
- ses programmes de recherche dans plus de 40 domaines du génie, des sciences humaines, des sciences naturelles et des sciences de la santé;
- son budget de recherche de plus de 35 millions de dollars;
- ses bibliothèques et ses installations de recherche;
- sa proximité des ministères et des laboratoires du gouvernement fédéral;
- ses nombreux projets de recherche menés de pair avec les chefs de file du secteur privé, qui en font un partenaire très recherché.

De plus,
elle vous offre l'occasion de
devenir bilingue!

Pour de plus amples renseignements:
Service de la recherche
Université d'Ottawa
115, rue Wilbrod
OTTAWA (Ontario) K1N 6N5
Téléphone: (613) 564-5804

SUBVENTIONS, BOURSES ET PRIX

PAR JOCELYNE THIBAUT

NOTE

- Pour plus d'information, contacter les organismes eux-mêmes ou les universités. Vérifier l'exactitude des dates, car elles peuvent être modifiées en cours d'année.

CONSEIL DES ARTS DU CANADA

- **Prix commémoratifs Izaak-Walton-Killam.** Ces prix ne sont pas rattachés à une réalisation particulière ; ils rendent hommage à une carrière remarquable et à une contribution générale dans le domaine des sciences naturelles, du génie ou de la médecine.

Date limite : 30 juin 1989

- **Bourses de recherche Killam.** Pour permettre aux chercheurs de toutes disciplines de se libérer de leur emploi habituel afin d'entreprendre une recherche indépendante.

Date limite : 30 juin 1989

Renseignements :

Programme Killam
Conseil des Arts du Canada
99, rue Metcalfe
C.P. 1047
Ottawa (Ontario) K1P 5V8
(613) 598-4310

INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHES SUR LES FEMMES (ICRF)

- **Prix Laura-Jamieson.** Ce prix couronne chaque année une œuvre de littérature féministe non romanesque qui contribue à faire connaître ou comprendre la vie des femmes.

Date limite : 30 juin 1989

- **Prix Marion-Porter.** Prix décerné au meilleur article de recherche féministe publié dans une revue ou une anthologie et qui favorise l'amélioration du statut des femmes.

Date limite : 30 juin 1989

- **Prix Robertine-Barry.** Prix décerné au meilleur article ou à la meilleure chronique féministe publié ou publiée dans la presse écrite populaire. Cet article doit apporter une contribution à l'amélioration de la condition féminine.

Date limite : 30 juin 1989

Renseignements :

ICRF
151, rue Slater
Bureau 408
Ottawa (Ontario)
K1P 5H3
(613) 563-0681

FONDS POUR LA FORMATION DE CHERCHEURS ET L'AIDE À LA RECHERCHE (FCAR)

- **Programme Centres de recherche**

Ce programme assure le financement d'infrastructures de recherche qui facilitent la coordination des activités de plusieurs chercheurs et d'équipes de chercheurs ainsi que l'organisation d'activités de formation, d'encadrement et d'animation scientifique à l'intérieur d'une programmation s'échelonnant sur une période de trois ou cinq ans.

Date limite : 15 avril 1989

PROGRAMME DE BOURSES ET DE SUBVENTIONS

Entreprise dynamique et à l'avant-garde, Loto-Québec reconduit, pour une quatrième année, son programme de bourses et de subventions à l'intention des étudiants, des professeurs ou des chercheurs universitaires. Les sommes disponibles pour 1989-90 totalisent quelque 85 000 \$.

Étudiants de maîtrise: 10 000 \$/an

Étudiants de doctorat: 15 000 \$/an

Professeurs/chercheurs universitaires: 10 000 \$ à 30 000 \$/an

Domaine de recherche: tout projet portant sur les jeux de hasard et d'argent (acquisition d'habitudes de jeu, criminalité, jeux illégaux, évolution socio-politique, valeurs morales et éthiques, concepts et structures de base des jeux, encadrement législatif et réglementaire, la télématique, la loi et les jeux, etc.)

Date limite de soumission des projets: 1^{er} mai 1989

Loto-Québec désire ainsi favoriser le développement des connaissances dans un domaine vaste et fort intéressant.

Renseignez-vous auprès:

- du bureau des bourses et/ou des subventions de votre université
- de votre département

ou contactez:

M. Luc Provost, de Loto-Québec
Tél.: (514) 499-5006



loto-quebec

Renseignements :

Fonds FCAR
3700, rue du Campanile
Bureau 102
Sainte-Foy (Québec) G1X 4G6
(418) 643-8560

Pour tout nouveau projet de recherche sur ce thème.

Date limite : 15 mai 1989

Renseignements :

Sheena Lee
Directrice
Administration de la recherche
Programmes de recherche extra-muros
Santé et Bien-être social Canada
Ottawa (Ontario) K1A 1B4
(613) 954-8543

**SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL
CANADA**

- Programme national de recherche et de développement en matière de santé
- Programme de recherche sur le sida

**FONDS DE LA RECHERCHE EN
SANTÉ DU QUÉBEC (FRSQ)**

- **Subvention à la diffusion de l'information scientifique en recherche en santé**

Date limite : en tout temps

- **Subvention à la communication de travaux de recherche des chercheurs-boursiers.** Permet à 10 chercheurs-boursiers du FRSQ de présenter les résultats de leurs travaux de recherche dans le cadre de la matinée des chercheurs-boursiers.

Date limite : 14 avril 1989

- **Bourses de perfectionnement pour chercheurs autonomes en biotechnologie du secteur de la santé**

Date limite : 3 avril 1989

- **Bourses franco-québécoises en recherche en santé**

Date limite : 3 avril 1989

Renseignements :

FRSQ
550, rue Sherbrooke Ouest
Bureau 1950
Montréal (Québec)
H3A 1B9
(514) 873-2114

FONDATION DESJARDINS

- **Subvention de recherche.** Pour une personne déjà inscrite au 3^e cycle et dont le projet de recherche porte sur le thème « Environnement et société ».

Date limite : 1^{er} avril 1989

Renseignements :

Fondation Desjardins
1, Complexe Desjardins
C.P. 7, succ. Desjardins
Montréal (Québec)
H5B 1B2
(514) 281-7171

MINISTÈRE DES TRANSPORTS

- **Programme d'aide à la recherche-développement en transport.** Subvention à la recherche dans les axes suivants : le transport terrestre des personnes ; le transport routier et maritime des marchandises ; l'entretien et la réfection du réseau routier ; le transport aérien et ferroviaire des personnes et des marchandises.

Date limite : 1^{er} mai 1989

L'INSTITUT ARMAND-FRAPPIER

1938-1988

Une université de recherche au service de la santé publique depuis 50 ans.

**MAÎTRISE EN MICROBIOLOGIE
APPLIQUÉE****MAÎTRISE EN VIROLOGIE
ET IMMUNOLOGIE****DOCTORAT EN VIROLOGIE ***

* Offert en collaboration avec l'Université de Montréal

LES PROGRAMMES DE RECHERCHE :

Microbiologie de l'environnement
Biotechnologies • Chimie bioorganique
Vaccins - biologie cellulaire
Immunité-virus-cancer • Écoviologie
Immunologie appliquée
Prophylaxie d'infections virales
Recherche et développement d'outils
moléculaires de diagnostic.

Demandes d'admission :

HIVER 1989 1^{er} novembre 1988

ÉTÉ 1989 1^{er} mars 1989

AUTOMNE 1989 1^{er} mai 1989

Bureau du registraire, Institut Armand-Frappier
531, boulevard des Prairies, Case postale 100 Laval (Québec)
H7N 4Z3 Téléphone: (514) 687-5010



Université du Québec

Institut Armand-Frappier

Renseignements :

Ministère des Transports
 Direction de la recherche
 700, boul. Saint-Cyrille Est
 23^e étage
 Québec (Québec) G1R 5H1
 (418) 643-6355

LOTO-QUÉBEC

- **Subventions à la recherche universitaire**

- **Bourses destinées aux étudiants de maîtrise ou de doctorat**

Pour favoriser le développement des connaissances relatives aux jeux de hasard et d'argent.

Date limite : 1^{er} mai 1989

Renseignements :

Programme de bourses et de subventions
 a/s de Luc Provost
 Loto-Québec
 Service de la recherche
 500, rue Sherbrooke Ouest, 16^e étage
 Montréal (Québec) H3A 3G6
 (514) 282-8000, poste 3517

CONSEIL DE RECHERCHES MÉDICALES DU CANADA (CRM)

- **Groupes du CRM.** La recherche proposée doit favoriser la recherche multidisciplinaire en sciences de la santé au Canada et être fortement axée sur des objectifs communs dans des domaines particulièrement prometteurs et productifs.

Date limite : 1^{er} avril 1989 (proposition préliminaire pour les nouvelles demandes et lettre de préavis pour les renouvellements)

- **Subventions de programmes communs de recherche.** En vue de faciliter l'interaction scientifique par l'intermédiaire d'installations et de services utilisés en commun pour des recherches entreprises par une équipe de trois chercheurs ou plus.

Date limite : 1^{er} mai 1989 (proposition préliminaire pour les nouvelles demandes et lettre de préavis pour les renouvellements)

- **Bourses de stagiaires de recherche**
Date limite : 1^{er} avril 1989 (renouvellements)

- **Bourses de recherche**

Date limite : 1^{er} avril 1989 (nouvelles demandes et renouvellements)

Renseignements :

CRM
 Immeuble Jeanne-Mance, 20^e étage
 Rue de l'Églantine
 Parc Tunney
 Ottawa (Ontario) K1A 0W9
 (613) 954-1968 (subventions)
 (613) 954-1960 (bourses)

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES DU CANADA (CRSH)

- **Programme de subventions générales de recherche.** Octroyées aux universités afin de couvrir certains frais de leurs chercheurs en sciences humaines.

Date limite : 1^{er} avril 1989



Imprimé sur une imprimante matricielle.

Imprimé sur l'imprimante DeskJet.

**Avant d'acheter une imprimante compacte...
 prenez la peine de comparer les prix.**

Vous pouvez toujours choisir une imprimante matricielle et vous contenter de la qualité illustrée à gauche.

Ou pour seulement 1495\$, vous pouvez vous procurer une imprimante DeskJet de Hewlett-Packard et obtenir une impression claire et nette, des graphiques parfaitement définis et une qualité de caractère que vous pensiez sans doute ne pouvoir obtenir qu'avec une imprimante à laser.



**hp HEWLETT
 PACKARD**

ÉQUIFORCE
 COURTIERS EN INFORMATIQUE

MONTRÉAL (514) 354-6720

QUÉBEC (418) 682-8465

TORONTO (416) 620-4421

- **La famille et la socialisation de l'enfant.** Afin de promouvoir et d'encourager une recherche novatrice dont les résultats pourraient éventuellement inspirer de nouvelles politiques sociales au Canada.

Date limite : 1^{er} avril 1989

- **La science, la technologie et les valeurs humaines.** Pour contribuer à une meilleure compréhension de toutes les dimensions culturelles, déontologiques et sociales des sciences et de la technologie dans la société contemporaine.

Date limite : 1^{er} avril 1989

- **La gestion de l'organisation au Canada.** Pour encourager les recherches individuelles ou pluridisciplinaires. Celles-ci doivent présenter un certain potentiel de généralisation.

Date limite : 1^{er} avril 1989

- **Les femmes et le travail.** Pour encourager une recherche non sexiste qui contribuera à mieux faire comprendre l'importance du travail des femmes dans la société.

Date limite : 1^{er} avril 1989

- **L'éducation et le travail dans une**

société en évolution

Date limite : 1^{er} avril 1989

- **Les études canadiennes : outils de recherche.** Pour la publication de bibliographies, de guides et de catalogues dans le domaine des études canadiennes.

Date limite : 1^{er} avril 1989

- **Aide aux petites universités.** Pour améliorer les capacités de recherche et de formation de certaines petites universités.

Date limite : 1^{er} avril 1989

- **Aide aux colloques savants au Canada**

Dates limites : 30 mars et 30 juin 1989

- **Subventions de voyage pour représentation internationale.** Couvrent les frais de déplacement des chercheurs canadiens qui occupent un poste au sein d'associations scientifiques internationales.

Dates limites : 30 mars et 30 juin 1989

Renseignements :

CRSH
255, rue Albert
C.P. 1610

Ottawa (Ontario)

K1P 6G4

(613) 992-0691

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE DU CANADA (CRSNG)

- **Aide spéciale à la foresterie.** Bourses spéciales et stages postdoctoraux.

Dates limites : 15 avril et 15 juillet 1989

- **Programme d'attachés de recherche du CRSNG**

Date limite : 1^{er} mai 1989

- **Bourses commémoratives E.W.R. Steacie.** En reconnaissance des réalisations exceptionnelles de jeunes scientifiques et ingénieurs membres du corps professoral des universités canadiennes afin qu'ils consacrent leur temps à la recherche.

Date limite : 1^{er} juillet 1989

Renseignements :

CRSNG
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 1H5
(613) 995-6295



Les **P**resses
de l'**U**niversité
de **M**ontréal

... NOS TITRES EN GÉNÉALOGIE

- **Naissance d'une population; Les Français établis au Canada au XVII^e s.**
Charbonneau et al., ISBN PUM 2-7606-0806-9
232 p., 30 \$, Prix Lionel-Groulx 1987

- **Dictionnaire généalogique des familles du Québec; Des origines à 1730**
Jetté, René, ISBN 2-7606-0646-5
1250 p., 200 \$

Paraîtra bientôt:

- **Répertoire des actes de baptême, mariage, sépulture et des recensements du Québec ancien; Volumes 41 à 45*; 1750-1765**
Sous la direction de H. Charbonneau et J. Légaré
Approx. 3775 p., 500 \$
*Prix unitaire sur demande; volumes antérieurs encore disponibles.

**Communiquez avec
notre distributeur exclusif:**

gaëtan morin éditeur
C.P. 180, Boucherville, Qc, J4B 5E6
☎ (514) 449-2369

À SUIVRE

PAR JOCELYNE THIBAUT

MARS

15 mars

16^e Conférence Augustin-Frigon : « La xérographie : anatomie d'une invention ». Conférencier : Robert H. Marchessault. Organisée par l'École polytechnique, à l'amphithéâtre Bell, à Montréal.

Renseignements :
Nicole Forest
École polytechnique
(514) 340-4915

16 mars

« Application de la culture *in vitro* en biologie végétale », colloque organisé par la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :
Yves Desjardins
FSAA
Université Laval
(418) 656-2165

16-17 mars

« Apprendre différemment : un défi », XIV^e Congrès international de l'Association québécoise pour les troubles d'apprentissage, au Centre Sheraton de Montréal.

Renseignements :
Louise Dandurand
AQETA
(514) 861-5518

17-18 mars

3^e Colloque de psychomécanique du langage, organisé par le Département de langues et linguistique de l'Université Laval, au Fonds Gustave-Guillaume, à Sainte-Foy.

Renseignements :
Renée Tremblay
Patrick Duffley
Département de langues et linguistique
Université Laval
(418) 656-2309

19-22 mars

« Gestion du patrimoine : question de technologie et d'économie », 24^e Congrès de l'Association québécoise du transport et des routes inc., à l'hôtel Le Roussillon Saguenay à Jonquière.

Renseignements :
Secrétariat de l'AQTR
(514) 274-3573

21-22 mars

« Les scientifiques et les médias », colloque organisé par le Centre de formation continue de l'Université de Montréal en collaboration avec l'Association des biologistes du Québec. Conférencier invité : Albert Jacquard, au Complexe Guy-Favreau, à Montréal.

Renseignements :
Diane Chalifour
Université de Montréal
(514) 343-5863

22 mars

« Perspectives démo-linguistiques pour la région métropolitaine de Montréal ». Conférencier : Jacques Ledent, dans le cadre des déjeuners-séminaires de l'INRS-Urbanisation.

Renseignements :
Louise Gaulin
INRS-Urbanisation
(514) 499-4002

22-23 mars

Les enjeux actuels des politiques scientifiques et technologiques, colloque organisé par l'École nationale d'administration publique et l'INRS, à l'hôtel Le Quatre Saisons, à Montréal.

Renseignements :
Denise Turcotte
ENAP
(418) 657-2485

28 mars-1^{er} avril

« L'ingénieur d'aujourd'hui pour la forêt de demain », 20^e édition de la Semaine des sciences forestières, à l'Uni-

versité Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :
François Guay
Faculté de foresterie et géodésie
Université Laval
(418) 656-3053

30 mars

Séminaire Alfred-Houle : « Les perspectives d'avenir de la recherche empirique en sciences comptables portant sur la publication d'informations financières », organisé par le Programme de doctorat en sciences de l'administration, à l'Université Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :
Anne Falardeau
Faculté des sciences de l'administration
Université Laval
(418) 656-7325

31 mars-1^{er} avril

« Les femmes et l'enseignement des mathématiques : quelles différences ? », colloque organisé par le Mouvement international pour les femmes et l'enseignement de la mathématique, section québécoise, au Cégep André-Laurendeau, à Ville LaSalle.

Renseignements :
Louise Lafortune
MOIFEM
(514) 279-1540

AVRIL

5 avril

« La formation de ménages chez les jeunes ». Conférenciers : Jaël Mongeau, Richard Morin et Damaris Rose, dans le cadre des déjeuners-séminaires de l'INRS-Urbanisation.

Renseignements :
Louise Gaulin
INRS-Urbanisation
(514) 499-4002

11-14 avril

Congrès international sur l'incinération des déchets urbains, organisé conjointement par Environnement Canada et l'Agence américaine de protection de l'environnement, à l'hôtel Diplomat à Hollywood en Floride.

Renseignements :
Stéphanie Hunt
Coordonnatrice des colloques
Direction du développement technologique et des services techniques
Environnement Canada
(819) 953-5363

12-14 avril

« Nouvelles orientations en éducation : vers un développement optimal pour chacun », colloque organisé par les Services de congrès GEMS en collaboration avec le Département d'orientation et de psychologie éducationnelle de l'Université McGill, l'*International Academy for Research in Learning Disabilities* et l'Association d'éducateurs et d'éducatrices de la petite enfance, au Grand Hôtel, à Montréal.

Renseignements :
Edward Polak
Services de congrès GEMS
(514) 485-0855

20-22 avril

8^e Congrès de l'AOPF : « Vivre sa langue, vivre sa culture », organisé par l'Alliance ontarienne des professeurs de français, à l'hôtel Skyline, à Toronto.

Renseignements :
Bernard Courte
AOPF-Congrès 1989
(416) 923-6641, poste 2736

24-26 avril

7^e Séminaire canadien de la R-D en bioénergie, organisé par Énergie, Mines et Ressources Canada, à l'hôtel Skyline à Ottawa.

Renseignements :
Mike Boroczki
Service des conférences

Conseil national de recherches du Canada
(613) 993-9009

MAI

4-6 mai

Congrès de l'Association universitaire canadienne d'études nordiques, organisé en collaboration avec le Groupe d'études inuit et circumpolaires (GETIC), à l'Université Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :
Secrétariat du GETIC
(418) 656-2131, poste 4366

9-10 mai

« Santé, sécurité et facteurs culturels des milieux de travail », colloque organisé par la Faculté d'éducation permanente à l'Université de Montréal.

Renseignements :
Ginette Dion-Brault
Éducation permanente
Université de Montréal
(514) 343-5863

9-10 mai

« 89, Objectif espace », colloque organisé par le Conseil national de recherches du Canada, à l'Université d'Ottawa.

Renseignements :
Huguette Lacoste
Service des conférences
CNRC
(613) 993-9431

10-11 mai (nouvelles dates)

« Le développement technologique et le développement des régions du Québec », colloque organisé par l'Université de Sherbrooke.

Renseignements :
Bruno Lévesque
Bureau des relations publiques
Université de Sherbrooke
(819) 821-7385

10-11 mai

« Le défi de l'économie du

Québec : une main-d'œuvre de qualité », colloque organisé par le Secrétariat de l'enseignement professionnel au Québec conjointement avec l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements :

Secrétariat de l'enseignement professionnel au Québec

(514) 523-2626

Guy Saint-Aubin

Département des sciences de l'éducation

UQAM

(514) 282-3849

10-11 mai

Colloque régional : « Secteurs secondaire, collégial et universitaire. Partenaires de l'excellence », organisé par l'Université du Québec à Rimouski en collaboration avec les collèges de l'Est, à Rimouski.

Renseignements :

Henriette Lauzier

Relations publiques

UQAR

(418) 724-1425

11-12 mai

« École primaire : du modèle à la réalité », colloque régional sur l'enseignement primaire organisé par les commissions scolaires et la Direction régionale de Québec-Chaudière-Appalaches du ministère de l'Éducation du Québec, à l'Université Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :

Nicole Marcotte

Ministère de l'Éducation

(418) 643-1857

12-13 mai

« Frontiers in Cardiovascular Research », symposium organisé par l'Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa, à l'hôpital Civic d'Ottawa.

Renseignements :

Secrétariat

Symposium *Frontiers in Cardiovascular Research*

(613) 233-6472

15-19 mai

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

Renseignements :

Secrétariat de l'Acfas

(514) 342-1411

16-19 mai

« Vers une intégration : la théorie infirmière, le diagnostic infirmier et l'intervention infirmière », colloque organisé par l'École des sciences infirmières de l'Université d'Ottawa.

Renseignements :

Marilyn Light

Éducation permanente

Université d'Ottawa

(613) 564-3952

18-19 mai

Journées Michel-Sarrazin, destinées aux personnes qui travaillent auprès de malades en soins palliatifs, organisées par la Maison Michel-Sarrazin, à l'Université Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :

Dolande Fortin

(418) 688-0878, poste 51

18-21 mai

« Petite enfance : grands débats », 11^e Congrès de l'Association d'éducation préscolaire du Québec, à l'Université Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :

Chantal Montgomery-Schell

AEPQ

(514) 866-2188

27 mai-10 juin

Congrès des Sociétés savantes, à l'Université Laval, à Sainte-Foy.

Renseignements :

Secrétariat du Congrès

des Sociétés savantes

(418) 656-2817



Université de Montréal



Pour répondre à vos besoins, le service des commandes spéciales de la **Librairie** peut contacter tous les éditeurs du globe.

Pour information:

343-6210

343-7362

Pavillon principal
Local L-315

Pavillon 3200
Jean-Brillant
Local 1315

**Ouvert du lundi
au vendredi**

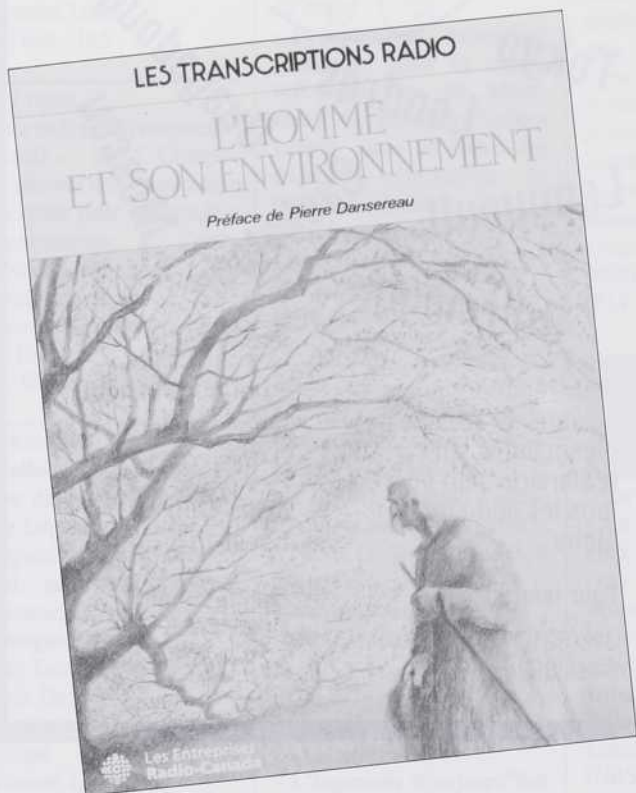
de 9:00 à 17:00

ENVIRONNEMENT, SANTÉ, SÉCURITÉ

L'HOMME ET SON ENVIRONNEMENT, Les Entreprises Radio-Canada, 1989, 104 pages, 10 \$, ISBN 0-88794-346-2.

Au printemps 1988, une série d'émissions intitulée « L'homme et son environnement » était diffusée au réseau FM de la radio de Radio-Canada. Cette série proposait cinq émissions d'une heure sur le thème de « la question écologique ». Quatorze invités reconnus confiaient à l'animateur Louis-Paul Allard leur analyse de la situation environnementale au Québec et en Amérique du Nord, ne négligeant pas pour autant la dimension planétaire de la question. Cette brochure présente la transcription écrite la plus fidèle possible de leurs propos.

On peut se procurer cette publication en téléphonant au (514) 597-4040.



SANTÉ ET POLLUTION DE L'AIR, par Jean Martin et Lucien-Yves Maestre, Presses polytechniques romandes, 1989, 266 pages, 48 \$, ISBN 2-88074-159-9.

Ouvrage interdisciplinaire issu d'un cycle de journées d'études ayant pour thème « Santé et environnement ».



LA MÉDECINE AU QUÉBEC. Naissance et évolution d'une profession, par Jacques Bernier, Les Presses de l'Université Laval, 1989, 212 pages, 29,95 \$, ISBN 2-7637-7154-8.

Pour démontrer comment la médecine officielle en est venue à dominer le secteur de la santé au Québec, l'auteur retrace les origines de la profession médicale au XIX^e siècle et analyse les étapes marquantes de son évolution.

ANALYSE COMPARATIVE DES ACCIDENTS FORESTIERS SURVENUS AU QUÉBEC ET EN SUÈDE, par Esther Cloutier, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, 1988, 17 pages, gratuit, ISBN 2-550-18047-X.

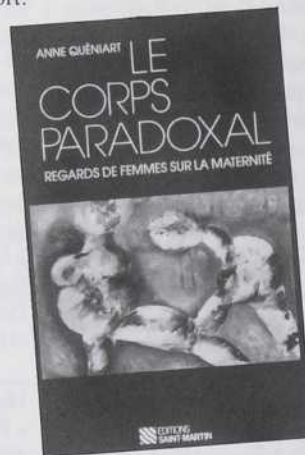
BLINDAGE DES TERMINAUX À ÉCRAN CATHODIQUE (TÉC), par Lambert Laliberté, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, collection « Études/Bilan de connaissances », 1988, 141 pages, 9 \$, ISBN 2-550-18047-6.

L'auteur brosse le portrait des normes, ou de l'absence des normes, relatives aux radiofréquences. Il formule des recommandations, à titre préventif, pour maintenir au minimum le niveau d'exposition à ces radiations.



CANCER ET CULTURE : produire le sens de la maladie, par Francine Saillant, Éditions Saint-Martin, 1988, 313 pages, 24,95 \$, ISBN 2-89035-144-0.

Une analyse des dimensions de l'expérience de la survie dans le contexte d'une maladie historiquement associée à la mort.



LE CORPS PARADOXAL. Regards de femmes sur la maternité, par Anne Quéniart, Éditions Saint-Martin, 1988, 249 pages, 24,95 \$, ISBN 2-89035-143-2.

Analyse des diverses dimensions du vécu de la grossesse, en particulier par rapport au pouvoir médical et technique qui envahit le champ de la reproduction humaine.

PROFIL STATISTIQUE DES LÉSIONS AVEC INCAPACITÉ PERMANENTE, par Michèle Gervais, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, collection « Études/Bilan de connaissances », 1988, 57 pages, 5 \$, ISBN 2-551-06896-7.

Cette publication dresse le portrait statistique des incapacités permanentes des travailleurs accidentés.

PSYCHOLOGIE

LES ÉTATS MODIFIÉS DE CONSCIENCE. Une introduction à la psychonautique, par Henri Cohen et Joseph J. Lévy, Éditions du Méridien, 1988, 180 pages, 19,95 \$, ISBN 2-920417-31-2.

Cet ouvrage traite des différentes facettes des états modifiés de conscience à partir d'une perspective ethno-psychologique et en décrit les caractéristiques essentielles.

PSYCHOTHÉRAPIE PSYCHANALYTIQUE, PSYCHANALYSE, sous la

direction d'Hubert Van Gijsegem, Robert Pelletier et Jeanne Beaudry, Éditions du Méridien, 1988, 194 pages, 24,95 \$, ISBN 2-920417-32-0.

Actes du colloque de l'Association des psychothérapeutes psychanalytiques du Québec tenu à Montréal en 1987.

PSYCHOLOGIE DU VIEILLISSEMENT, par Jean-Luc Héту, Éditions du Méridien, 1988, 326 pages, 19,95 \$, ISBN 2-920417-28-2.

Ce livre vise à présenter un éclairage systématique sur le processus psychologique du vieillissement.

LA PERSONNALITÉ DE L'ABUSEUR SEXUEL. Typologie à partir de l'optique psychodynamique, par Hubert Van Gijsegem, Éditions du Méridien, 1988, 184 pages, 24,95 \$, ISBN 2-920417-45-2.

Cet ouvrage présente une étude approfondie de 90 abuseurs dans le contexte d'expertises psycho-juridiques.

PSYCHOLOGIE DU COUPLE. Quand la science se met à parler d'amour, par Madeleine Beaudry et Jean-Marie Boisvert, Éditions du Méridien, 1988, 410 pages, 24,95 \$, ISBN 2-920417-29-0.

Ce livre, qui aborde l'étude des relations de couple sous un angle tout à fait nouveau, présente une synthèse des plus récentes recherches sur la vie amoureuse.

DIVERS/SCIENCES HUMAINES

LES FEMMES DANS LES DIVERSES FORMATIONS D'INGÉNIEURS, par Jean Michel, Les Presses de l'Unesco, 1988, 167 pages, 17,50 \$, ISBN 92-3-202490-X.



UNE DÉMOCRATIE TECHNOLOGIQUE ?, sous la direction de René Laperrière, Henri Claret et Pierrôt Péladeau, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences et Groupe de recherche informatique et droit, coéditeurs, collection « Les Cahiers scientifiques », n° 63, 1988, 568 pages, ISBN 2-89245-099-3.

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

IBM

Nous sommes ici depuis 1911. Aujourd'hui, notre équipe compte quelque 2 500 employés. A Montréal. A 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.



AVIS AUX AUTEURS

UNE IDÉE ? L'ENVIE D'ÉCRIRE ? DITES-LE-NOUS

INTERFACE est une revue multidisciplinaire bimestrielle éditée par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS). Elle contient des articles de recherche de même que des entrevues, des opinions et des informations générales sur la recherche. Il n'est pas nécessaire d'être membre de l'ACFAS pour y contribuer. L'été (numéro de juillet-août), un bottin regroupant les noms des membres de l'ACFAS, des institutions et des organismes de recherche est publié.

Les articles de fond doivent être des bilans destinés à diffuser l'état des recherches dans un domaine particulier. Clarté et accessibilité constituent également des critères d'acceptation. Le sujet de chaque article doit être introduit de façon à faire ressortir l'importance et l'intérêt des travaux effectués, en soulignant notamment les retombées sociales, économiques et politiques de ceux-ci. Il est opportun de situer la recherche par rapport aux autres travaux scientifiques et d'indiquer, le cas échéant, les limites atteintes et les développements possibles. Tout texte reçu est d'abord soumis au comité de rédaction pour une évaluation de la forme puis, s'il est retenu, à deux arbitres (trois, en cas de litige) pour une évaluation du fond. Les articles refusés par le comité de rédaction peuvent être soumis à nouveau après avoir été modifiés.

La chronique **Modem** est ouverte à ceux et celles qui veulent commenter les affaires de politique scientifique et les questions de fond touchant la recherche.

L'**Éditorial** est généralement rédigé sur invitation à partir des préoccupations du comité exécutif de l'ACFAS. Il ne représente pas nécessairement la position de l'Association. Toute personne peut toutefois proposer un projet d'éditorial.

L'entrevue **Face à face**, la revue des livres **Sources**, les capsules d'information **Science-inter** et les chroniques **Sciencclips** et **Transferts** sont du ressort de l'équipe d'**INTERFACE**. Là encore, vos suggestions sont les bienvenues.

Les lettres des lecteurs et lectrices sont publiées dans **Interligne** avec les réserves de circonstance touchant les propos diffamatoires ou non fondés.

Enfin, les chroniques **Subventions et bourses, À suivre** et **Chercheurs recherchés** sont ouvertes à toute personne ou organisme désireux de rejoindre la communauté scientifique.

Pour obtenir les normes de rédaction, veuillez vous adresser à :

Sophie Malavoy
ACFAS
Tél. : (514) 342-1411

Actes d'un colloque multidisciplinaire sur le thème des rapports entre la technologie et la démocratie tenu en mai 1987 à l'occasion du 55^e Congrès de l'Acfas.

siens variables réelles/Exercices résolus, Presses polytechniques romandes, 1989, 186 pages, 34,50 \$, ISBN 2-88074-135-7.

NOUVELLE REVUE

REVUE INTERNATIONALE P.M.E., sous la direction de Pierre-André Julien du Département d'administration et d'économique de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

COLLOQUE SUR LA FABRICATION AUTOMATISÉE, dirigé par l'Association CAO/FAO, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, collection « Les Cahiers scientifiques », n° 64, 1989, 252 pages, 18 \$, ISBN 2-89245-100-0.

Actes du colloque Technindustrie '88 tenu en février 1988.

Cette nouvelle revue contient des articles de fond touchant les aspects économiques et ceux de la gestion de la P.M.E. Elle s'adresse essentiellement aux professeurs, aux chercheurs, aux étudiants ainsi qu'aux intervenants publics ou privés dans les P.M.E. Pour abonnement : Presses de l'Université du Québec, (418) 657-3551.

ÉCONOMIE, URBANISME

HABITAT, du discours aux pratiques, par Réjane Blary, Éditions du Méridien, 1988, 374 pages, 24,95 \$, ISBN 2-920417-36-3.

INFORMATIQUE

APPRENTISSAGE DU TRAITEMENT DE TEXTE MICROSOFT WORD. Versions 3 et 4, par Jean Laberge, Éditions G. Vermette inc., 1988, 280 pages, 34,95 \$, ISBN 2-920653-51-2.

LA COMPTABILITÉ MANUELLE ET INFORMATISÉE AVEC BEDFORD. Notions et applications pratiques, par Armand Saint-Pierre, Éditions G. Vermette inc., 1988, 175 pages, 29,95 \$, ISBN 2-920653-58-X.



LE SECTEUR COOPÉRATIF DE L'HABITATION AU QUÉBEC : activités et structures en 1986, par André Poulin, École des hautes études commerciales de Montréal, 1988, 37 pages, 2,50 \$, ISBN 2-89360-106-5.

MATHÉMATIQUES, GÉNIE

ÉLÉMENTS D'ÉQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES POUR INGÉNIEURS, vol. I et II, par C. Cuvelier, J. Descloux, J. Rappaz, C. Stuart et B. Zwahlen, Presses polytechniques romandes, 1989, 310 et 264 pages, 58 \$ et 53 \$, ISBN 2-88074-156-4 et 2-88074-157-2.

LA COOP DES CONSOMMATEURS DE MONTRÉAL, par Gaétan Théberge et Marie-Claire Malo, École des hautes études commerciales de Montréal, 1988, 92 pages, 4,10 \$, ISBN 2-89360-107-3.

CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL, vol. 4. *Fonctions réelles de plu-*

L'AGRO-ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE, par Daniel Côté et Martine Vézina, École des hautes études commerciales de Montréal, 1988, 40 pages, 2,50 \$, ISBN 2-89360-108-1.

L'ÉVOLUTION DU MOUVEMENT COOPÉRATIF QUÉBÉCOIS — 1975-1987, par Jean-Louis Martel, École des hautes études commerciales de Montréal, 1988, 56 pages, 3,15 \$, ISBN 1-89360-109-X.

LES SOCIÉTÉS ACHETEUSES ET LE DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR COOPÉRATIF D'HABITATION AU QUÉBEC, par André Poulin, École des hautes études commerciales de Montréal, 1988, 92 pages, 4,10 \$, ISBN 2-89360-110-3.

LA FAILLITE DE LA FÉDÉRATION DES MAGASINS COOP, Gaétan Théberge et Marie-Claire Malo, École des hautes études commerciales, 1988, 30 pages, 2,15 \$, ISBN 2-89360-111-1.

ÉDUCATION

L'APPROCHE MODULAIRE DANS L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE, sous la direction de Désiré Pétry, Les Presses de l'UNESCO, 1988, 67 pages, 12 \$, ISBN 92-3-202535-3.

UN CADRE CONCEPTUEL POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉDUCATION PERMANENTE EN URSS, par Alexandre Vladislavlev, Les Presses de l'Unesco, 1988, 118 pages, 10,50 \$, ISBN 92-803-2127-7.

ÉDUCATION, PROGRÈS TECHNIQUE, INDUSTRIALISATION : EXPÉRIENCE DES PAYS SOCIALISTES, par R. Avakov, Les Presses de l'Unesco, 1988, 142 pages, 19,50 \$, ISBN 92-803-2130-7.

INNOVATIONS DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE, vol. I, sous la direction de David Layton, Les Presses de l'Unesco, 1988, 203 pages, 17,50 \$, ISBN 92-3-202374-1.

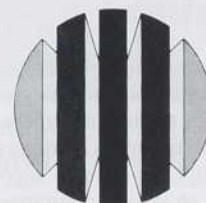
THÉORIE ET PRATIQUE DE L'ALPHABÉTISATION, par Ali Hamadache et Daniel Martin, Les Presses de l'Unesco, 1988, 231 pages, 21 \$, ISBN 92-3-202397-0.

L'ÉDUCATION SORT DE LA BOUCHE DES ENFANTS, par Janine Hohl et Françoise Marton Marceau, Éditions Saint-Martin, 1988, 225 pages, 24,95 \$, ISBN 2-89035-099-1.

Un essai sur l'éducation alternative.

COLLOQUE

LES ENJEUX ACTUELS DES POLITIQUES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES



22 et 23 mars 1989 – Le Quatre Saisons, Montréal

ÉTAT – INDUSTRIE – UNIVERSITÉ: UNE SYNERGIE À DÉVELOPPER

GRANDS THÈMES:

- la participation de l'industrie
- la valeur économique de la recherche universitaire
- le rôle de l'État
- les structures de la recherche



R.C. Terreault
v.-p. adj. recherche Bell Canada
PRÉSIDENT DU COLLOQUE

PRINCIPAUX CONFÉRENCIERS

- J.J. Salomon, CNAM, Paris
- P. MacDonald, min. MICT
- M. Labbé, prés., CSTQ et une vingtaine d'autres des milieux gouvernemental, universitaire et industriel.

Renseignements:
Denise Turcotte, ENAP
Tél.: 418-657-2485



Université du Québec
École nationale d'administration publique



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

CHERCHEURS RECHERCHÉS

PAR JOCELYNE THIBAUT

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 DU QUÉBEC À RIMOUSKI

DÉPARTEMENT D'ÉCONOMIE ET DE GESTION

PROFESSEUR

Fonctions : enseignement au 2^e cycle, à l'intérieur des programmes de maîtrise en gestion des ressources maritimes et du diplôme d'études supérieures en affaires maritimes. Participation à des projets de recherche sur la gestion et l'exploitation de l'espace et des ressources maritimes.

Exigences : doctorat en économie, gestion ou environnement avec spécialisation dans le domaine maritime. Études et recherches dans l'une ou l'autre des activités maritimes : pêche, transport, pollution, etc.

Traitement : selon la convention collective
Prière de faire parvenir un curriculum vitae, avant le 15 avril 1989, à :

Ronald Plante
Directeur
Département d'économie et de gestion
Université du Québec
à Rimouski
300, allée des Ursulines
Rimouski (Québec)
G5L 3A1

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

ASSISTANT DE RECHERCHE

Dans un laboratoire universitaire, poste d'assistant de recherche en physiologie digestive.

Exigences : posséder une M.Sc. avec expérience en chirurgie digestive, biochimie, RIA et enzymologie pour mener, sous supervision, un projet de recherche.

Traitement : 25 000 \$ à 30 000 \$

Faire parvenir un curriculum vitae et les noms de deux personnes pouvant fournir des références, avant le 31 mars 1989, à :

Jean Morisset
Département de biologie
Faculté des sciences
Université de Sherbrooke
2500, boul. Université
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

CHAIRE DE RECHERCHE EN GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE, EN BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT OU EN IMMUNOLOGIE

L'Université de Montréal créera prochainement une importante Chaire de recherche dans un des domaines suivants : génétique moléculaire, biologie du développement ou immunologie.

Fonctions : les candidats auront à démontrer leur apti-

CENTRE CANADIEN D'ÉTUDE ET DE COOPÉRATION INTERNATIONALE

Les responsables du Programme de coopération volontaire du Centre canadien d'étude et de coopération internationale (CECI), organisme à but non lucratif, cherchent à combler les postes suivants et à renouveler leur banque de candidats :

Agronomes ou techniciens agricoles dont un pour l'amélioration des pâturages

Animateurs parascolaires dont un pour coordonner les activités

Animatrice-conseillère en gestion de projets féminins

Apiculteur pour la commercialisation

Bio-écologiste ou technicien de la faune

Conseiller-formateur en communication avec trois ans de production radio-film-vidéo

Conseillers pédagogiques : classes du primaire ou du secondaire ; enseignement de la physique-chimie ou des mathématiques ; développement des ressources humaines en appui aux programmes du bureau CECI-Mali

Conseillers techniques en coopératives ou en commercialisation de produits agricoles ou de chandails d'alpaga

Économistes (femmes) pour projet rural ou de pêche

Forestiers dont un pour feux de brousse

Gestionnaire et technicien en fabrication artisanale de savon

Gestionnaires organisateurs communautaires en milieu ruraux isolés

Infirmières en santé communautaire

Informaticien avec connaissance des appareils de production et publication de documents (contrat d'un an)

Ingénieur rural, adjoint technique au bureau du CECI-Gabon

Ingénieurs et techniciens pour petites digues

Médecins pour soins curatifs et préventifs

Nutritionnistes ou techniciens en nutrition

Professeurs : mathématiques et physique-chimie (classes du secondaire) ; didactique du français ; linguistique espagnole et aymara ou quechua ; développement rural, entomologie et mécanique des sols

Responsable des achats et appui logistique au bureau du CECI-Sénégal

Spécialiste pour atelier d'entretien électronique

Technicien administratif au bureau du CECI-îles Comores

Techniciens : plomberie, électricité du bâtiment ; bâtiment et maçonnerie ; polyvalence en pêches (bateaux, moteurs, techniques adaptées)

Exigences : expérience pertinente de deux années dans le domaine.

Conditions : une allocation non imposable de 8 000 \$ à 10 000 \$ canadiens nets par année, en plus de celle pour chaque personne à charge. Logement meublé fourni, assurances, etc. Les contrats sont de deux ans et précédés d'une formation pré-départ.

Prière de faire parvenir un curriculum vitae en mentionnant sur l'enveloppe le poste désiré à :

CECI
Banque de candidats
180, rue Sainte-Catherine Est
Montréal (Québec)
H2X 1K9

Renseignements :
Montréal : Renaud Paré
(514) 875-9911
Québec : Marlène Larouche (418) 681-2030

tude à effectuer des recherches de pointe et leur capacité à résoudre des problèmes scientifiques complexes.

Exigences : être reconnus dans leur domaine de spécialisation ; posséder un excellent dossier de publications ; aptitude à travailler efficacement en collaboration ; expérience

pertinente pour diriger un groupe de recherche.

La personne choisie devra soumettre un programme de recherche cohérent dans un des domaines mentionnés plus haut. Faire parvenir un curriculum vitae, une liste des publications et les noms d'au moins trois répondants à :

René Simard
Président du comité de sélection
Vice-rectorat à l'enseignement et à la recherche
Université de Montréal
C.P. 6128, succ. A
Montréal (Québec)
H3C 3J7

ÉCOLE DE CRIMINOLOGIE

PROFESSEUR

L'École de criminologie de l'Université de Montréal cherche un professeur en criminologie.

Fonctions : enseignement en criminologie aux trois cycles et recherche.

Exigences : doctorat en criminologie ou dans un domaine connexe; aptitude à la recherche et à l'enseignement; la connaissance des méthodes quantitatives et la polyvalence seront prises en considération.
Date d'entrée en fonction : 1^{er} juin 1989



Traitement : selon la convention collective

Les candidats doivent faire parvenir leur curriculum vitae, le nom et l'adresse de trois répondants, **avant le 1^{er} avril 1989**, à :
Pierre Landreville
Directeur
École de criminologie
Université de Montréal
C.P. 6128, succ. A
Montréal (Québec)
H3C 3J7

DÉPARTEMENT D'HISTOIRE

PROFESSEUR

Le Département d'histoire de l'Université de Montréal cherche un professeur en histoire du Japon. Cette personne œuvrera aussi au Centre d'études de l'Asie de l'Est.

Fonctions : enseignement de l'histoire intellectuelle, sociale ou économique du Japon (de préférence Edo, Meiji et Japon contemporain); recherche et encadrement des étudiants.

Exigences : Ph.D. en histoire avec spécialisation touchant le Japon; expérience d'enseignement; intérêt pour la recher-

che et maîtrise des langues française et japonaise.

Date d'entrée en fonction : 1^{er} juin 1989

Traitement : selon la convention collective

Les candidats doivent faire parvenir leur curriculum vitae, des exemplaires de leurs publications et trois lettres de recommandation, **avant le 20 mars 1989**, à :

John A. Dickinson
Directeur

Département d'histoire
Université de Montréal
C.P. 6128, succ. A
Montréal (Québec)
H3C 3J7

DÉPARTEMENT DE MÉDECINE SOCIALE ET PRÉVENTIVE

PROFESSEUR

Le Département de médecine sociale et préventive de l'Université de Montréal cherche un professeur en biostatistique.

Fonctions : enseignement de la santé communautaire aux 2^e et 3^e cycles; participation à des projets de recherche.

Exigences : Ph.D. en biostatistique, statistique ou autre discipline pertinente.

Date d'entrée en fonction : 1^{er} juin 1989

Conseil de la langue française

Le Conseil de la langue française publie des études et des recherches sur la langue française dans les secteurs de la démographie, de la linguistique, de la sociologie et dans les domaines de la législation et du langage juridique.

Avis du C.L.F.

L'INFORMATISATION ET LE FRANÇAIS AU QUÉBEC

Pour faire du français la langue normale et habituelle du travail en informatique, le Conseil de la langue française a émis une série de recommandations sur la langue de diffusion, sur la langue de formation, sur la langue de conception et sur la langue d'utilisation de l'informatique en milieu de travail.



L'avis sur **L'informatisation et le français au Québec** définit des objectifs qui permettront de saisir ce moment conjoncturel où les intérêts des partenaires se rejoignent pour assurer, au Québec, un espace informatique en français.

On peut obtenir ce document en faisant la demande au C.L.F.

Enquête auprès des usagers de l'informatique

LE FRANÇAIS SUR LA TOUCHE

Le prestige d'une langue tient pour beaucoup à sa capacité d'être une langue d'usage courant dans les secteurs de pointe. La technologie informatique pose actuellement un défi important aux langues nationales et même internationales autres que l'anglais.

En abordant la question sous l'angle des comportements et des opinions des usagers, la présente étude du Conseil de la langue française apporte une contribution originale à la problématique de la place du français en informatique.

Cet ouvrage est en vente aux Publications du Québec, code EOQ 25536-4 à 16,95 \$.



Québec

Traitement : selon la convention collective

Les candidats doivent faire parvenir leur curriculum vitae, **avant le 1^{er} avril 1989**, à :

Raynald Pineault

Directeur

Département de médecine sociale et préventive

Université de Montréal

C.P. 6128, succ. A

Montréal (Québec)

H3C 3J7

DÉPARTEMENT DE DÉMOGRAPHIE

PROFESSEURS

Poste 1 : agrégé ou titulaire (temporaire)

Poste 2 : agrégé ou titulaire (temporaire)

Poste 3 : adjoint (temporaire)

Fonctions : enseignement ; direction d'étudiants aux 2^e et 3^e cycles ; recherche.

Exigences : Ph.D. en démographie ou l'équivalent. Expérience dans l'enseignement souhaitable. Poste 1 : intérêt pour l'enseignement et la recherche sur le Tiers monde, de préférence l'Afrique francophone. Poste 2 : expérience substantielle de recherche dans le domaine « population et développement » en Afrique francophone, de préférence au Sahel ; bonne connaissance des institutions de recherche dans la région du Sahel. Poste 3 : Ph.D. avec thèse portant sur le Tiers monde, de préférence sur l'Afrique francophone ; expérience de recherche dans les domaines suivants : fécondité et planning familial, statut de la femme, migration et urbanisation.

Dates d'entrée en fonction :

1^{er} juin 1989 (postes 1 et 2)

1^{er} juin 1990 (poste 3)

Traitement : selon la convention collective

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae, **avant le 15 avril 1989**, à :



Jacques Légaré

Directeur

Département de démographie

Université de Montréal

C.P. 6128, succ. A

Montréal (Québec)

H3C 3J7

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

DÉPARTEMENT DE MUSIQUE

PROFESSEUR INVITÉ

Le Département de musique de l'UQAM est à la recherche d'un professeur invité en musicothérapie.

Fonctions : enseignement ; supervision des stages et contacts avec des organismes à l'extérieur de l'université ; recherche ; service à la communauté.

Exigences : maîtrise en musicothérapie ou dans une discipline connexe ; huit ans d'expérience clinique variée ; expérience d'enseignement pertinente.

Date d'entrée en fonction : 1^{er} juin 1989

Traitement : selon la convention collective SPUQ-UQAM

Prière de faire parvenir un curriculum vitae en français, daté et signé, **avant le 31 mars 1989**, à :

Guy Vanasse

Directeur

Département de musique

Université du Québec

à Montréal

C.P. 8888, succ. A

Montréal (Québec)

H3C 3P8

DÉPARTEMENT DE TRAVAIL SOCIAL

PROFESSEUR

Le Département de travail social de l'UQAM est à la recherche d'un professeur régulier dans le domaine de la méthodologie de l'intervention auprès des individus, des petits groupes et des familles.

Fonctions : enseignement ; recherche et services à la communauté.

Exigences : doctorat en travail social ou dans un domaine connexe ; quatre ans d'expérience professionnelle dans le domaine de l'intervention sociale ; expérience d'enseignement et capacité éprouvée pour la recherche.

Date d'entrée en fonction : 1^{er} juin 1989

Traitement : selon la convention collective SPUQ-UQAM

Faire parvenir un curriculum vitae en français, signé et daté, **avant le 1^{er} avril 1989**, au :

Comité de sélection

Département de travail social

Université du Québec

à Montréal

C.P. 8888, succ. A

Montréal (Québec)

H3C 3P8

HÔPITAL LAVAL

CENTRE DE PNEUMOLOGIE

CHERCHEUR

La personne choisie se joindra à un groupe de chercheurs-médecins et d'étudiants diplômés travaillant sur la physiopathologie des maladies respi-

ratoires : réactions cellulaires et libération de médiateurs dans des pathologies telles que l'asthme, l'alvéolite allergique, l'embolie graisseuse, la pneumonie, etc. Elle recevra l'appui financier du Centre de pneumologie. Elle devra concevoir un projet de recherche pertinent quant à un de ces thèmes et présenter des demandes de fonds.

Exigences : doctorat ou post-doctorat en médecine expéri-

mentale, immunologie, biologie ou chimie médicale.

Date d'entrée en fonction : le plus tôt possible

Prière de communiquer avec : Yvon Cormier ou Michel Laviolette

Centre de pneumologie

Hôpital Laval

2725, chemin Sainte-Foy

Sainte-Foy (Québec)

G1V 4G5

Tél. : (418) 656-4747



SST + C



Colloque

santé, sécurité
et facteurs culturels
des milieux de travail

9 et 10 mai 1989
à l'Université de Montréal
Pavillon 3200, rue Jean-Brillant

RENSEIGNEMENTS
Université de Montréal
Faculté de l'éducation permanente
Centre de formation continue,
Colloque SST
3535, chemin Queen-Mary, bur. 520
Montréal (Québec) H3V 1H8
Telephone : (514) 343-5863

EN VENTE CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX



CHAQUE MOIS **SCIENCES & NATURE** VOUS
APPORTE SA MOISSON DE DÉCOUVERTE.
100 PAGES COULEURS, AVEC SES DOSSIERS VARIÉS,
SES INTERVIEWS, SES REPORTAGES, SES ÉVÉNEMENTS
VÉCUS, SES PAGES MAGAZINES,
SCIENCES & NATURE EST LA REVUE
DES ESPRITS CURIEUX.

HOMMAGE AU MÉRITE SCIENTIFIQUE!

LES PRIX DU QUÉBEC 1989

■ Le gouvernement du Québec rend hommage chaque année à des personnalités scientifiques, pour l'ensemble de leur œuvre, en leur décernant les prix Marie-Victorin et Léon-Gérin, deux des six Prix du Québec.

Ces prix sont les plus hautes distinctions accordées par le gouvernement pour couronner des carrières scientifiques remarquables et pour témoigner de la reconnaissance du Québec envers les scientifiques qui ont contribué à notre avancement social, économique et culturel.

Le prix Marie-Victorin souligne une contribution marquante aux sciences de la nature et du génie alors que le prix Léon-Gérin consacre un apport exceptionnel aux sciences humaines.

APPEL DE CANDIDATURES ■

La période de mise en candidature est en cours. Vous désirez proposer un candidat ou une candidate pour l'année 1989? Nous vous invitons à le faire avant le 14 avril.

CONDITIONS D'ADMISSIBILITÉ

Pour être admissible à un prix, le candidat ou la candidate doit avoir la citoyenneté canadienne et avoir résidé au Québec.

Aucun prix ne peut être attribué à titre posthume.

Le jury ne peut attribuer un même prix plus d'une fois à la même personne. Un lauréat ou une lauréate peut cependant se voir attribuer plus d'un prix, au cours ou non de la même année, s'il s'agit de prix différents.

Un prix ne peut être attribué à plusieurs personnes, sauf pour couronner l'ensemble d'une œuvre ou d'une réalisation conjointe.

Aucun membre du jury n'est admissible au concours de l'année en cours.

Tout dossier de mise en candidature doit comprendre:

- un curriculum détaillé du candidat ou de la candidate;
- un résumé de sa carrière;
- une liste à jour de ses œuvres ou de ses réalisations;
- une lettre de présentation faisant nettement ressortir le caractère exceptionnel de sa contribution;
- deux lettres d'appui.

Pour plus de précisions, vous pouvez vous procurer le dépliant « Appel de candidatures » en vous adressant au

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science
Direction du développement scientifique
1000, route de l'Église, 5^e étage
Sainte-Foy (Québec)
G1V 3V9
Tél. : (418) 644-4734

Vous avez jusqu'au 14 avril pour faire parvenir les dossiers à la même adresse.



■ Frère Marie-Victorin
Botaniste



■ Léon-Gérin
Sociologue



Gouvernement du Québec
Ministère de
l'Enseignement supérieur
et de la Science

Québec