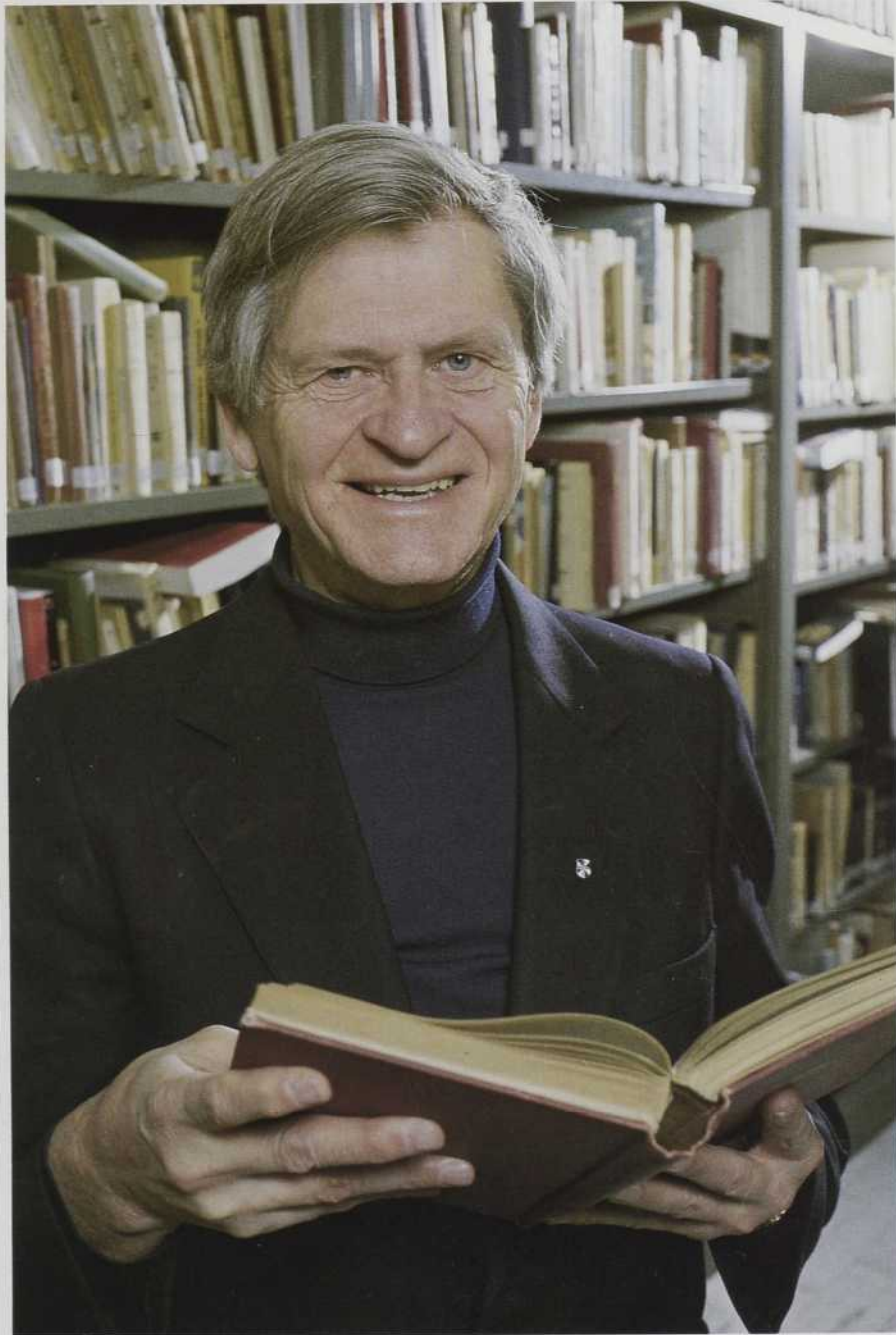


# INTERFACE

La revue de l'ACFAS

REPER  
E-A-522  
MEX.2



La chimie  
des moyens et  
des grands cycles

La vérification  
automatique des  
signatures

Échec au cancer  
de la prostate

Face à face:

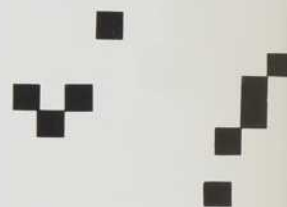
**BENOÎT LACROIX**

«Le fossé entre les sciences humaines  
et exactes est scandaleux.»

**AGIR:**  
Actions Gouvernementales  
d'Intensification de la Relance



Gouvernement du Québec  
Ministère de la Science  
et de la Technologie



# PARTOUT AU QUÉBEC, ON S'EMPLOIE À LA **RELANCE**

■ En ce qui concerne le ministère de la Science et de la Technologie, le plan d'Actions Gouvernementales d'Intensification de la Relance comporte entre autres:

## **L'IMPLANTATION DE SEPT NOUVEAUX CENTRES DE RECHERCHE APPLIQUÉE:**

Centre de recherche en  
électrochimie

Centre de recherche sur  
les applications pédagogi-  
ques de l'ordinateur  
(APO)

Centre de recherche sur  
les technologies  
télématiques



Le fonctionnement de ceux-ci s'appuiera sur la coopération de l'industrie et des universités. Ces centres devraient créer environ 380 emplois en 3 ans. Le financement gouvernemental de ce projet devrait atteindre 77,2 millions \$ pour cette période.

Centre de recherche sur  
le graphisme numérique

Centre de recherche sur  
la bureautique et les res-  
sources humaines

Centre de recherche sur  
la valorisation de la bio-  
masse et des procédés  
de fermentation

**La MISE SUR PIED PROCHAINE** du cen-  
tre québécois pour la diffusion des tech-  
niques de la production automatisée  
(CAO/FAO)

Ce dernier se consacrera prioritairement à la diffusion de la connaissance des technologies de la conception et la fabrication assistées par ordinateurs (CAO/FAO) et à la création d'un milieu propice à l'implantation de celles-ci dans la quasi totalité des secteurs industriels.

**NOUS AVONS UN PARTI PRIS: LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE**

**Québec**

**S O M M A I R E**

**INTERVIEW**

Face à face	<b>BENOÎT LACROIX</b> propos recueillis par Gilles Provost	7
-------------	---	---

**ARTICLES**

	<b>LE POTENTIEL DES MOYENS ET DES GRANDS CYCLES EN CHIMIE ORGANIQUE</b> par Pierre Deslongchamps, Serge Lamothe et Ho-Shen Lin	11
	<b>LA VÉRIFICATION AUTOMATIQUE DES SIGNATURES</b> par Réjean Plamondon	16
	<b>UN NOUVEAU TRAITEMENT DU CANCER DE LA PROSTATE</b> par Fernand Labrie	23

**INTERFACE**

Interligne		4
Éditorial	par Bernard Bénard	6
Science et politique	<b>LE GROS LOT DE LA RECHERCHE</b> par Lionel Boulet	26
Modem	<b>L'OISEAU SUR LA BRANCHE ET LA SÈVE DANS LE TRONC</b> par Pierre Dansereau	29
100° C	<b>LES ÉTATS GÉNÉRAUX DES ÉTUDIANTS DIPLÔMÉS DU QUÉBEC</b> par Benoît Robert et Michel Tétréault	31
Science-inter	par Pierre Belzile et Martin Paquet	32
Subventions et bourses		36
À suivre		39
Sources	par Jacques Thériault	41
Chercheurs recherchés		42

**CHRONIQUES**

Éditeur: Association canadienne-française pour l'avancement des sciences

Directeur général: Guy Arbour

Conseiller à l'édition: Jean-Marc Gagnon/Science-Impact

Secrétaire de rédaction: Marie Martin

Conception et réalisation graphiques: Norman Dupuis

Photographie de la page couverture: Louis Pépin

Illustrations: Jacques Goldstyn

Publicitaires: Jacques Riché et Marie Martin

Revue sans but lucratif, **INTERFACE** fait suite au Bulletin de l'ACFAS et est publiée bimestriellement à l'intention des membres de la communauté scientifique par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, avec l'aide du ministère de la Science et de la Technologie du Québec.

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, Côte Ste-Catherine, Montréal (Québec) H3T 1B7  
Tél.: (514) 342-1411

Courrier de deuxième classe  
(autorisation en cours).

Dépôt légal:  
Bibliothèque nationale du  
Québec, quatrième trimestre  
1983.  
ISSN: 0571-5288

# INTERLINE

INTERFACE invite ses lecteurs à lui faire part de leur opinion sur un sujet abordé dans la revue ou une question touchant l'actualité scientifique.

Les textes doivent être signés et leur longueur ne doit pas excéder une page et demie (dactylographiée à double interligne).

Prière de les adresser à **INTERFACE**,  
2730, Côte Ste-Catherine,  
Montréal (Québec) H3T 1B7.

4

## UNE ÉDUCATION EN VUE DE LA RECHERCHE

*La recherche, telle qu'elle est conduite de nos jours dans les grandes universités ou les grands centres, est une chose d'envergure nationale, voire mondiale. Personne n'y peut rien ou guère s'il est seul et s'il ne peut bénéficier non seulement de l'appui et de la compétition de mille autres chercheurs, mais aussi d'une préparation adéquate à ce travail harassant, exigeant et de la plus haute conséquence pour l'humanité entière.*

*L'Université, dans ce domaine, n'est que le sommet ou la pointe d'une pyramide dont la partie visible cache des assises habituellement oubliées, ignorées, mais sur lesquelles repose l'équilibre du tout. Pour le dire clairement et simplement: la recherche commence, en vérité, à la maison, à l'école primaire, au secondaire. Plus elle commence tard, plus elle comporte de lacunes et de dangers.*

*Deux sortes de qualités sont indispensables au chercheur, de quelque niveau qu'il soit: les qualités de l'esprit et les qualités du coeur. Une intelligence capable de recherche est une intelligence capable d'analyse et de synthèse. Le laboratoire le moins coûteux et le plus profitable en cette matière est l'étude qui conduit à la maîtrise de la langue, et donc de la grammaire. Le latin et le grec avaient, sur ce plan, des avantages incroyables: dans ces deux langues, avant d'utiliser un nom, un adjectif, un verbe, on doit se demander quel est son rôle propre par rapport à tous les autres éléments de la phrase: est-il sujet, complément, ablatif instrumental ou datif d'intérêt? Qui s'est entraîné à manier ces langues pourrait déjà devenir chef de laboratoire: avant de manipuler quoi que ce soit, il a appris par routine à se demander quelle est la situation de sa recherche dans l'ensemble du savoir, et dans la discipline particulière à laquelle il lui faut se consacrer.*

*Les qualités du coeur sont également indispensables, bien qu'on feigne de les trouver étrangères au sujet. Rimbaud a déjà écrit que les combats spirituels étaient plus durs que les batailles d'hommes. Le domaine de la recherche est celui dans lequel l'humanité actuelle se rend de plus en plus compte que son avenir même est engagé, - et j'entends par là son existence. Qu'espérer du chercheur qui ne songe qu'à son salaire, à sa réputation, à son avancement, qui ne reculera devant aucune tactique, aucun procédé pour obtenir un poste et bloquer par son arrivisme toutes les avenues d'une recherche constructive? Qu'espérer du chercheur à qui les oeillères de la politique, du besoin de plaire, des stupides utopies ferment les yeux sur les données les plus objectives et les plus évidentes de sa propre recherche?*

*Mais comment espère-t-on voir dans la nation naître des hommes et des femmes dotés de ces qualités de l'esprit et du coeur, si personne ne se soucie de leur donner une formation, une éducation appropriée? Quand je voyais mes étudiants d'université incapables*

*de composer une phrase française, incapables de construire un raisonnement un tant soit peu valable, incapables de se concentrer cinq minutes sur un texte et d'en dégager l'idée maîtresse, comment aurais-je jamais pu m'imaginer que ces jeunes étaient armés pour devenir un jour des chercheurs de qualité? Je les voyais bien avides de se trouver des bourses et de s'attribuer de hautes charges alimentées de gros salaires, mais je tremblais surtout de penser qu'ils les obtiendraient ces bourses, et qu'ils les occuperaient ces hautes charges, et que toute la nation en paierait un jour le prix.*

*Quand je suis témoin de la futilité et de la superficialité de la bataille actuellement engagée pour la réforme de l'enseignement, je souffre et je désespère des progrès de notre recherche universitaire. Je la vois au contraire condamnée au dépérissement. J'y vois même un péril pour nous tous, car me je demande bien comment traiteront dans nos hôpitaux et ailleurs des praticiens qui n'auront jamais su ni lire ni écrire et à qui on aura quand même accordé leurs diplômes, dans l'unique crainte de les voir provoquer une grève générale des universités.*

**Edmond Robillard,**  
Montréal

## LE VIRAGE INTELLECTUEL

*Le Québec tarde à amorcer son virage technologique, non pas à cause des intentions politiques exprimées dans plusieurs grands livres multicolores, mais parce que la majorité des postes-clés dans la société québécoise sont toujours occupés par des produits ou résidus de la Révolution tranquille. Ils appréhendent la révolution non tranquille et s'accrochent désespérément à leur pouvoir; c'est normal, parce qu'ils ne peuvent pas jouer de rôle dans la présente révolution et surtout après cette révolution. Dans le statu quo, ils risquent moins de se retrouver au chômage et les grandes intentions demeurent des énoncés de salon. C'est le désavantage d'avoir à faire deux révolutions trop rapprochées.*

*Il apparaît déjà que la révolution technologique assurera une croissance économique sans création d'emploi. Même si le bilan net à ce chapitre est incertain, il est tout à fait évident que le refus de considérer l'avènement de ces nouvelles technologies, ou le retard à les implanter, auront davantage d'effets négatifs sur l'emploi, à cause de notre non-compétitivité sur les marchés souvent déjà saturés. Les industriels ont la responsabilité d'implanter les nouvelles technologies dans leurs processus de production pour conserver et même accroître le nombre de postes; ils ont aussi la responsabilité de minimiser les effets négatifs de ces nouvelles technologies.*

# INTERFACE

Note de l'éditeur

## Des sciences humaines... inhumaines ou Une interdisciplinarité dure à discipliner

Il est de toute première instance qu'une revue interdisciplinaire comme INTERFACE présente des textes arbitrés dans un large éventail de sciences pratiquées par l'*homo sapiens*. Il faut cependant avouer que ce numéro ne verse pas particulièrement dans ce qu'il est convenu d'appeler les sciences «humaines». Il y a à cela une raison à la fois simple et déconcertante: les chercheurs(ses) de sciences humaines sont dur(e)s entre eux(elles).

Nous avons démarré la production d'INTERFACE (vol. 5, no 2) avec une dizaine de textes, dont quatre dans diverses disciplines des sciences humaines. Les arbitres consultés pour chacun de ces quatre textes (au moins deux par texte) ont conclu à l'impossibilité de publication sans modifications majeures. Drame à INTERFACE. On consulte une des plus importantes sections de sciences humaines du congrès: — Vous ne connaissiez pas quelqu'un de sûr, avec quelque chose à publier? Évidemment, ce serait arbitré. Le sauveur, un éminent chercheur, accepte. Arbitrage. Décision des arbitres: modifications requises. Re-drame à INTERFACE. Téléphone au directeur d'une importante revue de sciences humaines: — N'auriez-vous pas quelque chose de franchement interdisciplinaire, prêt à être publié? — Mais oui, laissez-moi cependant demander la permission à l'auteur! L'auteur vient de prendre l'avion. Rejoint à son hôtel, il s'esquive: — INTERFACE? Connaiss pas. Il préfère sa revue à deux boîtes d'une revue concurrente.

Il semble que le processus d'arbitrage des textes soit beaucoup plus laborieux chez les sciences humaines. On se le tient pour dit: les chercheurs des sciences humaines sont désormais invités à nous envoyer massivement leurs textes!

Il est minuit moins une et les presses de l'imprimerie vont bientôt tourner. L'édition d'une revue interdisciplinaire relève vraiment d'une discipline inhumaine. (G.A.) □

### ERRATUM

#### Plaidoyer pour un playdoyer

Dans le titre de l'article rédigé par Jacques Bergeron et paru dans le numéro 2, on aurait dû lire «Plaidoyer pour l'oreille», plutôt que «Playdoyer pour l'oreille».

L'équipe d'Interface s'en excuse auprès de l'auteur et de ses lecteurs, qui ont pu être gênés par cette erreur.

#### Rendez-vous en septembre

Prière de noter qu'INTERFACE fera relâche cet été. Le prochain numéro paraîtra en septembre, mais les bureaux de l'ACFAS resteront ouverts en juillet et en août.

Bonnes Vacances!

*Nous avons financé la Révolution tranquille par la matière première qui était sous nos pieds, nous devons maintenant financer la matière grise pour réussir la révolution technologique.*

*On a accusé le duplessisme de sacrifier notre matière première. La prochaine décennie et les suivantes nous reprocheront d'avoir gaspillé notre matière grise en laissant au chômage plusieurs universitaires et cégépiens formés à grands coûts.*

*Pour gagner la bataille, il faut principalement augmenter les crédits à la recherche et au développement.*

*Selon de récentes statistiques, il se dépense annuellement au Québec, en recherche et développement, 36\$ par habitant, tandis que l'Ontario y consacre 86\$. Cette situation, couplée à une formation technologique plus adéquate et à une fiscalité moins dévorante font que, ces dernières années, il s'est développé près de 275 entreprises de haute technologie dans l'axe Ottawa - Carleton, alors qu'une seule s'est implantée dans la région de Hull.*

*Une entreprise de haute technologie génère environ un emploi par 60 000 \$ de chiffre d'affaires. Une entreprise dans le secteur primaire doit compter en moyenne 700 000 \$ par emploi. C'est toute la différence entre vendre du savoir plutôt que de la matière première.*

*La révolution technologique étant une question d'intelligence, les femmes ont donc autant de chances que les hommes.*

*Vous les femmes, vous devez acquérir les compétences requises, sinon il ne vous restera que vos chaudrons à contrôle micro-ordinateur offerts par votre amant en gratitude du poste devenu payant que vous lui aurez laissé. Il pourra même vous refiler une partie de son travail, pour rentabiliser son investissement, et ainsi prolonger sa pause-café. Vive la révolution!*

**Fernand Landry**

Cégep de La Pocatière

## POLITIQUE ÉDITORIALE

5

INTERFACE comprend une partie éditoriale et une partie arbitrée.

La partie éditoriale comporte une entrevue et diverses chroniques. La partie arbitrée contient des textes scientifiques qui débordent le cadre de la recherche sur laquelle ils portent.

Deux arbitres sont choisis dans la communauté scientifique pour étudier l'article, faire, s'il y a lieu, des suggestions à l'auteur et donner leur accord ou non. En cas de litige, le texte est soumis à un troisième lecteur. L'ACFAS se réserve en dernier ressort le droit de refuser (en donnant des explications) un article et désire, à moins d'une entente préalable, conserver l'exclusivité des textes.

Les auteurs sont invités à soumettre leurs textes en quatre exemplaires, au secrétariat de l'ACFAS, 2730, chemin de la Côte Ste-Catherine, Montréal, H3T 1B7 et à se procurer au préalable à la même adresse le feuillet des modalités à suivre pour la présentation de leur article. Il n'est pas nécessaire d'être membre de l'ACFAS pour ce faire. □

## Le rôle de l'ACFAS dans le contexte scientifique actuel

6



**Bernard Bénéard**, vice-recteur à la recherche de l'Université de Sherbrooke, est président de l'ACFAS pour l'année 1984-1985.

□ La prise de conscience collective à l'égard du virage technologique s'est traduite par la mise en train d'une panoplie de mesures à tous les paliers des administrations gouvernementales. Le bien-être de la population constitue une donnée fondamentale de nos sociétés. De l'effort scientifique dépend la maîtrise de nouvelles technologies, et celle-ci est perçue comme une nécessité pour assurer non seulement le progrès de notre économie mais aussi préserver la place du pays dans le concert des nations. Les gouvernements légifèrent donc pour moderniser les infrastructures industrielles, identifier des secteurs prioritaires, assurer la disponibilité de la main-d'œuvre, privilégier les disciplines essentielles au virage technologique et faciliter le transfert des connaissances ou des innovations des milieux de la recherche, comme ceux de l'Université, vers l'industrie.

Des questions fondamentales doivent être soulevées en regard des politiques qui sont proposées à cet effet. L'impact des nouvelles technologies ne constitue-t-il qu'une situation conjoncturelle, n'avons-nous pas plutôt affaire, sous l'effet de leur impulsion, à un tournant fondamental de notre civilisation et de ses schèmes de référence? Les mesures mises de l'avant s'intègrent-elles dans un projet plus vaste de société, ou au contraire s'avèrent-elles une série de décisions ponctuelles qui risquent de torpiller des acquis que nous estimons fondamentaux et de laisser pour compte les moyens de maîtriser les conséquences des transformations que subit la société?

À plusieurs reprises au cours de son histoire, notre civilisation occidentale s'est remise en question sous le choc d'événements qui furent le fruit de son propre génie. La redécouverte de l'Antiquité, la diffusion des idées grâce à l'imprimerie, la méthode expérimentale et les grandes explorations ont, par exemple, servi à la Renaissance pour une reformulation des grands courants de pensée de l'époque dont le monde contemporain ressent toujours les conséquences. Plus près de nous, l'application du génie inventif de l'homme à des moyens de production a enclenché au 19<sup>e</sup> siècle un processus dont nous percevons l'accélération vertigineuse au cours des décennies actuelles: la révolution technologique envahit tous les secteurs de l'activité humaine, phénomène dont l'ampleur est telle qu'elle débordé de beaucoup le cadre des moyens de production. La méthode scientifique, le développement de la science et de ses applications engendrent des outils d'intervention d'une puissance de plus en plus remarquable, parfois redoutable. Notre époque connaît des transformations qui rivalisent vraisemblablement avec celles qu'a connues la Renaissance.

Plusieurs estiment que la conquête incessante de nouvelles technologies constitue un gage essentiel et suffisant du progrès de l'Humanité. Grâce à elles, l'homme peut consacrer plus de temps à son épanouissement personnel et développer ses activités sociales, réalisant ainsi dans les faits ce que des systèmes sociopolitiques promettent en théorie,

comme l'égalité des chances, l'abolition de l'exploitation de l'homme par l'homme et le bien-être collectif et individuel. Il suffirait donc de laisser agir le dynamisme des forces en présence pour que les bienfaits de la science et de la technique rejoignent tous les individus.

Avec tout autant d'exemples à l'appui, d'autres soutiennent que la technologie constitue une source de plus en plus sophistiquée d'aliénation des esprits et des personnes. Les nouveaux moyens de production ont engendré les mégapoles à l'atmosphère polluée et les bidonvilles. Grâce à la technologie, des administrations impersonnelles peuvent concentrer entre les mains du petit nombre des pouvoirs de plus en plus étendus qui régissent la vie d'une masse d'êtres humains tantôt apathiques, tantôt révoltés. De puissants moyens de communication servent à l'asservissement des foules aux fins de régimes totalitaires. Bref, on confisque la technique pour asseoir les inégalités et exploiter la collectivité au bénéfice de quelques individus.

Les opinions contradictoires sur la technologie se fondent sur des réalités indéniables de notre monde contemporain. Ces contradictions se résolvent dans le creuset de cette vérité que nous rappelle l'auteur, à savoir que la technologie est un moyen au service d'une fin. Au cours des récentes années, les divers paliers de gouvernement ont mis de l'avant des énoncés de politique scientifique qui traduisent le plus souvent leur préoccupation d'assurer le transfert des connaissances vers l'industrie. En 1980, le gouvernement québécois publiait les orientations et un plan d'action d'une politique de la recherche plus globale, qui a voulu préciser la place de celle-ci au sein du développement économique, social et culturel de la société québécoise. Nonobstant ces prises de position, beaucoup d'incertitudes demeurent quant aux bienfaits des retombées des innovations technologiques et l'à-propos des initiatives en cours.

Depuis plus de soixante ans, l'ACFAS promeut la recherche et la culture scientifiques au sein de notre société. Elle se sent particulièrement interpellée par le contexte actuel. L'Association se réjouit de l'intérêt accru des gouvernants pour la recherche scientifique et ses applications. Alors que des actions sont en cours et d'autres en voie d'élaboration pour faciliter le transfert des connaissances et l'innovation technologique, l'ACFAS compte servir d'agora pour ses membres afin de questionner l'opportunité, la pertinence ou la concordance des mesures gouvernementales en ce domaine et s'assurer de la transparence et de la consultation des intervenants dans le processus de détermination des priorités de recherche. Elle verra à défendre l'équilibre à ne pas rompre entre formation, recherche fondamentale et développement. Elle se souciera enfin de rappeler que, pour technologique que puisse être le virage, ce dernier s'incarne dans une collectivité qui doit en assumer la maîtrise sociale et culturelle et, pour ce faire, en appeler à toutes les sphères du savoir. □

# Benoît Lacroix

propos recueillis par Gilles Provost



Né à Saint-Michel-de-Bellechasse en 1915, **Benoît Lacroix** étudie tour à tour la théologie, l'histoire et les lettres, qu'il enseigne dans différentes universités: Montréal, Québec, Kyoto, au Japon, Caen, en France.

Son lieu ferme d'attache reste l'Institut d'études médiévales de l'Université de Montréal, dont il fut le directeur pendant de nombreuses années.

À l'heure actuelle, le père Lacroix, directeur de travaux à l'Institut québécois de recherche sur la culture, y anime une vaste enquête sur les rapports du peuple québécois avec ses racines religieuses.

Auteur d'une quinzaine d'ouvrages, il prépare en ce moment un essai sur les Québécois et le temps sacré.

Le père **Benoît Lacroix**, dominicain, s'est intéressé de près à l'histoire de la religion traditionnelle au Québec. Il figure parmi les fondateurs de l'Institut québécois de recherche sur la culture et du Centre d'étude des religions populaires de Montréal.

À sa manière simple et chaleureuse, il livre à **INTERFACE** ses réflexions sur la culture à l'heure du virage technologique, la jeunesse, la religion, les sciences humaines et les sciences exactes.

Marginal, moi? Parce que je me préoccupe de la culture à l'heure du virage technologique? ... Oui, bien sûr, je me sens marginal. Mais je crois en même temps que je fais partie d'une minorité de plus en plus nécessaire! Ce serait une erreur fondamentale pour la survie du Québec, je pense, que de privilégier seulement la recherche «utilitaire» et d'écarter tout ce qui a trait à notre culture, à l'histoire de notre pensée, aux sciences humaines, aux arts ou à la musique.

Le Québec n'a de raison de survivre que par sa culture, c'est-à-dire par sa langue, par ses arts, par la «façon d'être» particulière de ses citoyens. Nous avons des choses à dire au monde... Oui, c'est ça, bien plus de choses à dire au monde qu'au reste du Canada, en fait!

Ma priorité, c'est l'être québécois dans ce qu'on pourrait appeler sa culture fondamentale, la culture du monde ordinaire. Pour commencer, je cherche à l'identifier, comme elle est ou comme elle a été. Deuxièmement, je veux la faire aimer des jeunes. Enfin, j'essaie de lui donner une dimension «spiritualiste» et généreuse.

---

«Ma plus grande fierté,  
c'est d'être dominicain.»

---

Ma principale contribution à cette redécouverte de la culture québécoise? C'est, je crois, mon travail sur la religion populaire. Je suis préoccupé par ce qu'une religion a d'humain. La nôtre avait ceci de particulier qu'elle originait du moyen-âge avec ses superstitions, sautant par-dessus la Renaissance, la Révolution française et la Réforme... Ce qui m'intéresse, c'est la religion que le peuple vit à chaque jour, pas celle des intellectuels et des théologiens. Je vais être très à l'aise avec tout ce qu'a fait le frère André, par exemple... mais ne me demandez pas ce qu'a pu écrire Mgr Paquette!

Comme historien, j'ai toujours eu la nostalgie de la précision scientifique. Cela trahit aussi chez moi une jalousie à l'égard des sciences exactes.

Avec ses grands doigts nerveux qui parlent encore plus que ses mots, Benoît Lacroix s'est livré ainsi, peu à peu, pendant deux heures. Intarissable comme un enfant qui trouve une oreille attentive et comme un aîné débordant d'une vieille sagesse. Son visage aux traits burinés et ses petits yeux pétillants et chaleureux me rappelaient le cardinal Léger, en plus simple mais avec ce même mélange indéfinissable de culture savante et de préoccupations pour le monde ordinaire. Le père Lacroix est fier de ses origines paysannes: elles lui permettent de «parler aux gens dans un langage qu'ils comprennent», comme il dit.

En même temps, on sent qu'il demeure extérieur à ses sujets d'étude, comme il convient à tout chercheur.

Je procède comme les scientifiques des sciences exactes, insiste-t-il. Je pars de l'expérimentation, jamais de l'idéologie. Je n'essaie jamais de récupérer les gens. Si j'étudie un sujet comme les pèlerinages, je vais voir les gens sur place. Je commence toujours par faire prendre des photos, par le visuel. D'abord je regarde, ensuite j'écoute. J'interroge les gens et j'essaie de savoir pourquoi ils posent ces gestes. La méthode expérimentale m'empêche de glisser dans une sorte de théologie ou de pastorale du pèlerinage. Ensuite, après avoir écouté et enregistré, je lis. Enfin, j'écris. Les gens du pays s'expriment à travers des contes, des comparaisons, de toutes sortes de manières... et c'est ça qui m'intéresse.

Mais il demeure prêtre quand même et il avoue «faire les deux de front», fasciné par «les aspirations fondamentales de l'être humain», pénétré des valeurs d'ouverture et d'accueil qu'il dit tenir de sa communauté.

Pendant l'entrevue, je lui ai demandé ce qui faisait l'objet de sa plus grande fierté. Je pensais à sa carrière scientifique mais il m'a aussitôt répondu, se plaçant à un autre niveau: -Ma plus grande fierté, c'est d'être dominicain. J'ai trouvé ici un milieu de culture ouvert et très libéral, très compréhensif face à tout le monde. J'ai rarement entendu un jugement défavorable à l'endroit d'une personne qui ne partageait pas nos valeurs. Au contraire, il y a ici une volonté de dépasser les frontières, de comprendre l'autre. Ça m'a beaucoup influencé.

L'entrée de son bureau à l'Institut d'études médiévales (juste en face des bureaux de l'ACFAS) est tapissée de tablettes pleines de vieux missels et de bibelots religieux, rose et bleu pâle, à la mode de la famille Plouffe. *C'est mon musée des horreurs*, dit-il en riant, comme pour cacher sa gêne. Chose certaine, il refuse de se laisser photographier devant ces reliques d'une culture religieuse qui fut nôtre. Certes, il l'étudie avec plaisir et fascination, mais il refuse de s'y identifier...

---

*«Le Québec a eu  
un clergé populaire  
très peu instruit, qui a souvent fait  
fausse route.»*

---

Peut-être est-ce le théologien qui se rebiffe devant ces formes de piété proches de la superstition, qui l'amènent à porter un jugement aussi dur sur notre religion traditionnelle et sur le clergé. *«C'est inimaginable à quel point notre religion traditionnelle a été superstitieuse»*, avoue-t-il. *Même s'il y avait aussi de l'adoration, le peuple oscillait toujours entre les deux. On a assisté au Québec à un phénomène religieux spécial, marqué par un clergé populaire très peu instruit, qui a souvent fait fausse route et exigé des choses de façon absolument impensable. Il a parfois imposé des folies, il a dicté des «paroles» et les gens ont suivi en aveugles. Il y avait bien deux ou trois prêtres plus instruits, mais les autres...*

Et d'ajouter le père Lacroix: *C'est comme cela qu'on a ici une religion populaire stricte originant du moyen-âge. On n'a pas connu la Renaissance... ni la Réforme parce qu'elle s'est faite en anglais. Et on en était encore à remonter le fleuve pendant la Révolution française! On a donc connu une religion coutumière, fondée sur la répétition quotidienne, liée aux obligations et à des sermons que le peuple appliquait... souvent avec astuce. Il était porté à laisser Dieu de côté pour s'occuper plutôt de sainte Anne, de saint Joseph ou de la sainte Vierge. On avait peur de Dieu et on préférait s'adresser à des médiateurs plus accessibles. Et encore, la divinité était réduite au petit Jésus familial et innocent.*

*Cette religion était toute ramenée au niveau de la moralité, en termes du «permis» au «défendu». C'est pour cela que le problème de la pilule a entraîné une telle désaffection religieuse des Québécois. On ne pouvait plus pratiquer sa religion puisqu'on prenait la pilule! C'est court, comme raisonnement, mais c'est comme cela.*

## L'INSTITUT QUÉBÉCOIS DE RECHERCHE SUR LA CULTURE

À 70 ans, le père Lacroix demeure toujours très actif: *-Je m'affaire*, dit-il, *à éditer les actes d'un colloque qui a eu lieu à Québec, sur le thème «Religion populaire, religion de clercs?»*. *C'est un volume important, d'au moins 500 pages, avec toutes sortes de communications faites par des gens d'ici. Je travaille aussi à un répertoire bibliographique de tout ce qui a été écrit sur la religion populaire au Québec entre 1900 et 1980.* Il est en outre responsable de l'édition critique des oeuvres de Lionel Groulx.

Lauréat du prix Léon Guérin du gouvernement du Québec en 1981, Benoît Lacroix demeure directeur de travaux à l'Institut québécois de recherche sur la culture, un organisme dont il a été un des animateurs depuis sa création par le gouvernement du Québec, il y a quatre ou cinq ans. *-C'est le seul endroit où j'ai découvert une réelle ouverture d'esprit à l'égard des recherches sur la religion traditionnelle des Québécois*, dit-il. *Ce n'était pas fait au nom du catholicisme mais au nom de l'importance culturelle de la religion, au nom du respect de l'expérience religieuse. À cet égard, même les Russes étudient le christianisme.*

*Je suis satisfait de l'Institut pour deux raisons. D'abord, il a déjà publié quelque 25 livres en peu d'années d'existence. Il n'a pas eu peur d'affronter le public. D'accord, ces livres ont été imparfaits et critiqués, mais l'Institut n'a pas hésité à dire ce qu'il faisait.*

*Mon autre satisfaction, c'est l'ouverture d'esprit des chercheurs. On a publié des ouvrages sur les juifs, les Grecs, les Italiens et les Franco-Américains. Aucune université d'ici n'avait encore osé faire ça! Cette ouverture montre que la nouvelle culture québécoise est assez sûre d'elle-même pour ouvrir le dialogue avec les immigrants.*

*Il faut redécouvrir notre dynamique culturelle propre, devenir plus fiers de ce que nous sommes et conscients de nos richesses. Il faut sortir de notre obsession à l'endroit du Canada anglais.*

---

*«Les sectes  
sont la réapparition  
de notre passé religieux.»*

---

Certes, les Québécois étaient théistes, mais je me demande parfois s'ils étaient chrétiens! Pour eux, le Christ est mort le Vendredi saint mais ils ne l'ont jamais ressuscité. Ils s'en tenaient à la morale et aux rites. Le culte des âmes du purgatoire est très proche du culte des ancêtres qu'on retrouve dans les religions animistes. On peut aussi penser au rite étrange de l'eau de Pâques, si important chez nous. Il n'avait rien à voir avec la résurrection. C'était bien plus une célébration païenne du printemps. Le Vendredi saint, le jour le plus triste de l'année, symbolisait le mal de vivre, tandis que Pâques marquait la fin du jeûne.

Aujourd'hui, les sectes religieuses constituent une réapparition de ce passé religieux. Un peu fanatiques, fermées sur elles-mêmes, avec un bon gourou pour remplacer le curé, un crédo bien défini et juste la bonne dose d'ascèse et de conservatisme... Je pense que ces sectes rendent beaucoup de services et témoignent à leur manière d'un besoin de transcendance. Mais je ne pense pas qu'elles vont survivre. Elles sont trop liées à des personnes particulières.

Je crois que notre jeunesse est extrêmement dynamique et créatrice. Je suis content que l'ACFAS lui fasse une place aussi grande à ses congrès annuels. J'arrive d'un voyage de trois semaines en Amérique centrale et en Amérique du Sud: Mexique, Salvador, Brésil. Ce sont des pays qui vivent des moments chauds. Ils sont aux prises avec la politique, la guerre, leur anti-impérialisme. Les jeunes de là-bas n'ont pas le temps de créer; ils sont trop accaparés par ce qu'ils ont à faire dans l'immédiat. Ici, j'accompagne une jeune compositrice qui est en train de faire un oratorio. Elle n'est pas distraite par des préoccupations politiques; elle cherche simplement à faire de la belle musique sur un sujet spiritualiste. Selon moi, c'est ça, la culture.

Notre culture, c'est aussi ce chauffeur de taxi qui vient de publier ses mémoires. On peut en dire autant d'un enfant qui fait du dessin. La culture n'est pas réservée aux génies, à l'élite et à l'aristocratie.

Voilà pourquoi Benoît Lacroix s'inquiète des faibles priorités gouvernementales, en matière de culture. -Au Canada comme dans le reste du monde, je constate aisément que les fonds destinés à la recherche militaire et «utilitaire» croissent très vite, tandis que ceux alloués aux sciences humaines diminuent de façon significative. J'ai peur du virage technologique et de tout un courant occidental qui néglige la dimension culturelle et les valeurs. Bien sûr, il est important de consacrer de l'argent à l'informatique, mais il faut aussi voir que le chercheur ne travaille pas d'abord pour lui-même. L'électronicien et moi-même travaillons dans le même sens. Et quand nos jeunes auront tous les jouets, tous les gadgets possibles, seront-ils plus avancés? Que vont-ils se dire et penser? En quoi vont-ils croire et qui vont-ils servir?



«Les sommes allouées  
aux sciences humaines  
diminuent de façon significative.»

L'important, à ses yeux, ce qui fait la spécificité du peuple québécois, ce sont ses racines religieuses et culturelles, c'est sa façon particulière de concevoir la vie. -Cela aussi, il faut l'étudier, dit-il. D'ailleurs, l'abandon de la religion traditionnelle a fait disparaître un élément important d'identification culturelle.

En un sens, il est plus facile que jamais d'étudier les religions populaires. Il y a de plus en plus de jeunes qui cherchent à étudier dans ce domaine. Ce n'est pas qu'ils soient particulièrement pieux. Ils se sentent plutôt coupés de leur passé. Ils s'interrogent: «Qu'est-ce qui nous arrive? Qui sommes-nous?»

L'étude des religions populaires correspond aussi à une nouvelle tendance en histoire. En partie influencés par la théorie marxiste, les historiens modernes délaissent l'étude des élites et des classes dirigeantes pour s'intéresser davantage à la vie quotidienne. Cette sensibilité nouvelle est apparue transposée dans l'étude du phénomène religieux. Nous avons été les premiers à créer en 1970 un Centre d'étude des religions populaires à Montréal. Par la suite, plusieurs centres européens nous ont imités.

10

Évidemment, l'argent ne coule pas à flots pour autant. Je suis privilégié de pouvoir compter sur ma communauté et de ne pas avoir de famille à faire vivre. L'Institut de recherche sur la culture me paie un demi-salaire et m'encourage à poursuivre mes travaux. De même finance-t-il les colloques et les publications.

Le père Lacroix se remémore d'ailleurs la lutte constante menée par l'Institut d'études médiévales pour survivre. -On nous a «abolis» à plusieurs reprises, mais nous faisons comme si nous ne nous en apercevions pas et nous continuions, rappelle-t-il. Heureusement, ce genre de recherches ne coûtait pas trop cher!

Depuis quelques années, le père Lacroix se dit de plus en plus préoccupé par le fossé scandaleux qui subsiste entre les sciences humaines (philosophie, histoire, etc.) et les sciences exactes. Deux groupes qui selon lui se dévouent à l'humanité dans la plus parfaite ignorance l'un de l'autre.

C'est chez moi une préoccupation toute récente, avoue-t-il avec candeur. Il n'y a pas si longtemps, une dizaine d'années environ, j'ignorais tout des sciences exactes. Je n'en ressentais même pas la moindre culpabilité. J'ai étudié la philosophie, la théologie, la littérature, puis j'ai obtenu un doctorat en études médiévales à Toronto avant d'aller parachever ma formation en France. J'ai donc fréquenté l'école de Gilson et de Maritain dans une perspective historique. C'est une formation multidisciplinaire fortement orientée vers les sciences humaines, complètement coupée des sciences exactes.

À l'université, je coudoyais des médecins et des spécialistes de psychologie expérimentale, mais leur monde, quoique valable, me demeurait fermé. Évidemment, j'avais besoin dans mon travail des résultats scientifiques de l'archéologie ou d'autres sciences exactes mais, pour moi, cela demeurait livresque et documentaire. Cela ne me mobilisait pas. La psychologie expérimentale s'est développée surtout aux États-Unis à partir de 1942, mais ces nouveaux courants étaient peu perceptibles en Europe, au moment où j'ai reçu ma formation. Il faut voir avec quel sourire nous considérions ces nouveaux psychologues. Cette ignorance était d'ailleurs partagée. Et je me souviens notamment des luttes qu'il a fallu mener pour que l'ACFAS s'ouvre progressivement aux sciences humaines!

Maintenant, je me rends compte à quel point cette perception était erronée. Les savants semblent s'intéresser davantage aux retombées de leurs travaux, à la dimension sociale ou spirituelle de leurs recherches. Ils s'ouvrent à d'autres dimensions et s'interrogent sur les valeurs ou sur notre solidarité avec le cosmos entier.

Je ne puis m'empêcher, d'ailleurs, d'admirer avec quelle ténacité «anonyme» les chercheurs des sciences exactes travaillent au fond de leur laboratoire. Ils reprennent inlassablement leurs expériences. Ils vérifient le moindre détail. Au bout du compte, ils aboutissent souvent à une incertitude. Et on n'entend à peu près jamais parler d'eux! La reconnaissance publique ne leur vient qu'à la fin de leur carrière, quand les résultats de leurs recherches se sont accumulés.

Je ne sais pas si j'aurais ce courage! La culture moderne que véhiculent les grands médias d'information est si éclectique et superficielle... J'ai peur, parfois, que les hommes de science se découragent parce qu'on ne les apprécie pas assez. On en parle peu à la radio ou à la télévision! Je me sens bien exhibitionniste à côté d'eux. Je suis un peu comme un journaliste. Mon monde, moi, c'est l'écriture. C'est la relation avec le public. C'est tellement plus facile... □

# Le potentiel des moyens et des grands cycles en chimie organique

par Pierre Deslongchamps, Serge Lamothe et Ho-Shen Lin



Pierre Deslongchamps, professeur titulaire, est directeur du Laboratoire de synthèse organique du département de chimie de l'Université de Sherbrooke.

Serge Lamothe est étudiant au deuxième cycle et boursier du C.R.S.N.G.

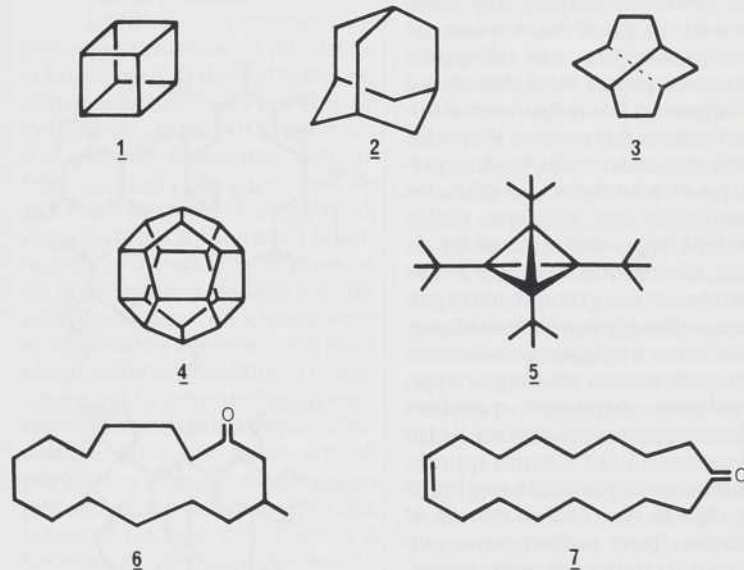
Ho-Shen Lin, de Taiwan, a apporté sa collaboration à titre de chercheur postdoctoral.

Presque tous les composés organiques formés de petits cycles ont été fabriqués en laboratoire. Les chercheurs se penchent maintenant sur les cycles moyens et grands, dont l'étude pourrait servir à l'élaboration de nouvelles stratégies pour la synthèse de nombreux produits naturels.

Le professeur Deslongchamps et son équipe ont démontré qu'il était possible de construire un cycle moyen (à dix membres) par voie de cyclisation directe.

□ Vers la fin du siècle dernier, les seuls composés cycliques synthétisés par le chimiste organicien étaient des substances aromatiques, pour la plupart des dérivés du benzène. On croyait d'ailleurs à l'époque<sup>1</sup> que les composés possédant un petit cycle (cycle de 3 à 7 atomes, c'est-à-dire du cyclopropane jusqu'au cycloheptane) pouvaient difficilement exister, à cause de la trop grande tension créée par la présence du cycle lui-même. On a cependant démontré au début du siècle que les composés de ce genre étaient non seulement stables, mais aussi relativement faciles à synthétiser en laboratoire. On a de plus découvert qu'il existait une très grande variété de substances organiques de source naturelle dont le squelette carboné est de nature polycyclique et constitué principalement de petits cycles (surtout les cycles à cinq et à six membres).

Figure 1  
Composés cages.



## LA CHIMIE DES PETITS CYCLES

Par la suite, le chimiste organicien s'est donné comme tâche de développer des méthodes de synthèse pour reproduire ces substances en laboratoire. Le progrès réalisé au cours des vingt dernières années en particulier a été tout à fait phénoménal. Presque tous les composés non naturels, conçus par le chimiste organicien, ont été fabriqués en laboratoire: les composés «cages» comme le cubane (1)<sup>2</sup>, l'adamantane (2)<sup>3</sup>, le twistane (3)<sup>4</sup> et le dodécaédrane (4)<sup>5</sup> en sont de bons exemples (Fig. 1). Le dérivé tétratertbutylé du tétraédrane (5)<sup>6</sup> est sans aucun doute la molécule la plus «tendue» que le chimiste ait réussi à synthétiser jusqu'à maintenant. De plus, les importants représentants de chaque grande famille de composés naturels ont tous été fabriqués. Quelques-uns ont même été synthétisés plusieurs fois, selon différentes méthodes ou stratégies. Parmi ces substances naturelles, qu'il suffise de mentionner les terpènes, les stéroïdes, les lipides, les hydrates de carbone et les antibiotiques comme les β-lactames. N'oublions surtout pas la très grande

famille des alcaloïdes. Finalement, les composés naturels dont la structure est très complexe comme la vitamine B-12<sup>7</sup> ont été synthétisés. Nous aimons bien inclure dans cette dernière catégorie de composés le ryanodol<sup>8</sup>, qui fut synthétisé dans notre laboratoire.

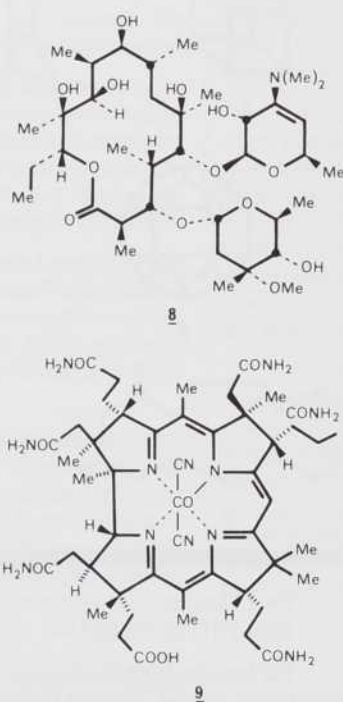
Il est de même intéressant de constater que par le passé, les chimistes organiciens se sont intéressés autant aux cycles grands (contenant plus de 12 atomes) et moyens (cycle de 8 à 12 atomes), qu'aux cycles plus petits. Ainsi, en 1939, Ružička<sup>9</sup> recevait le prix Nobel pour sa synthèse de la muscone (6) et de la civetone (7), composés macrocycliques. Un autre exemple nous vient de Prelog<sup>10</sup>, également prix Nobel, qui a effectué des travaux sur les cycles carbonés de taille moyenne. Toutefois, les chimistes se sont vite rendu compte que les cycles grands et moyens étaient très difficiles à fabriquer par voie directe, en raison des rendements de la cyclisation qui sont très faibles dans la plupart des cas. Pour y parvenir, il faut utiliser des techniques de haute dilution ou recourir à des méthodes indirectes, qui consistent à agrandir les

**12** petits cycles. Ces dernières méthodes exigent de procéder par plusieurs étapes, sont laborieuses et présentent assez de limites. De plus, ces composés macrocycliques sont difficiles à analyser au point de vue conformationnel. Par comparaison, les petits cycles sont très faciles à préparer et à analyser. De plus, les composés avec de petits cycles étaient importants du point de vue biologique. Du côté des moyens et des grands cycles, peu de composés naturels étaient connus, sinon quelques germacrane et cembrane en série terpénique, quelques peptides, quelques alcaloïdes et les macrolides. Il était donc tout à fait naturel que les chimistes organiciens négligent la chimie des cycles grands et moyens, pour se concentrer plutôt sur la chimie des petits cycles.

#### DE NOUVELLES TECHNIQUES

Il est intéressant aussi de noter que, tout récemment seulement, lors des dix dernières années, les chimistes organiciens se sont attaqués à la synthèse de chaînes aliphatiques contenant plusieurs groupes fonctionnels, plusieurs substituants et centres chiraux (c'est surtout le domaine des macrolides [chaîne aliphatique contenue dans un grand cycle] et des polyéthers antibiotiques). Le fait que les chimistes n'aient développé des méthodes de synthèse stéréocontrôlée de chaînes aliphatiques qu'après avoir maîtrisé la chimie des petits carbocycles peut sembler tout à fait logique, car le contrôle stéréochimique est plus difficile dans le premier cas. Toutefois, des raisons très pratiques interviennent: le développement très récent de puissantes techniques de purification, comme la chromatographie en phase liquide à hautes performances (HPLC) et l'avènement des techniques très précises d'analyse, comme la résonance magnétique nucléaire (RMN) à haut champ du proton et du carbone-13. Ces techniques permettent vraiment de connaître

**Figure 2**  
Macrolide antibiotique (8)  
et vitamine B-12 (9).



rapidement la structure et la pureté d'un composé (cristallin ou non).

Il est curieux de constater que dans la synthèse des produits naturels macrocycliques, la formation du grand cycle est toujours repoussée à la fin de la synthèse. C'est le cas de l'érythromycine (8)<sup>11</sup>, un macrolide antibiotique, et il en a été de même pour la synthèse de la vitamine B-12 (9), composé qui possède un grand carbocycle (c'est-à-dire l'acide cobyrinique (9)) (Fig. 2). En d'autres mots, le grand cycle est exclu de la stratégie synthétique. Avec les outils puissants de purification et d'analyse actuels, il est aussi facile de purifier et d'analyser des composés à moyens et grands cycles que les composés à chaînes aliphatiques. On pourrait donc considérer la présence du macrocycle comme un atout et, en principe, imaginer de nouvelles stratégies de synthèse qui en tiennent compte.

#### L'ÉTUDE DES MOYENS ET GRANDS CYCLES

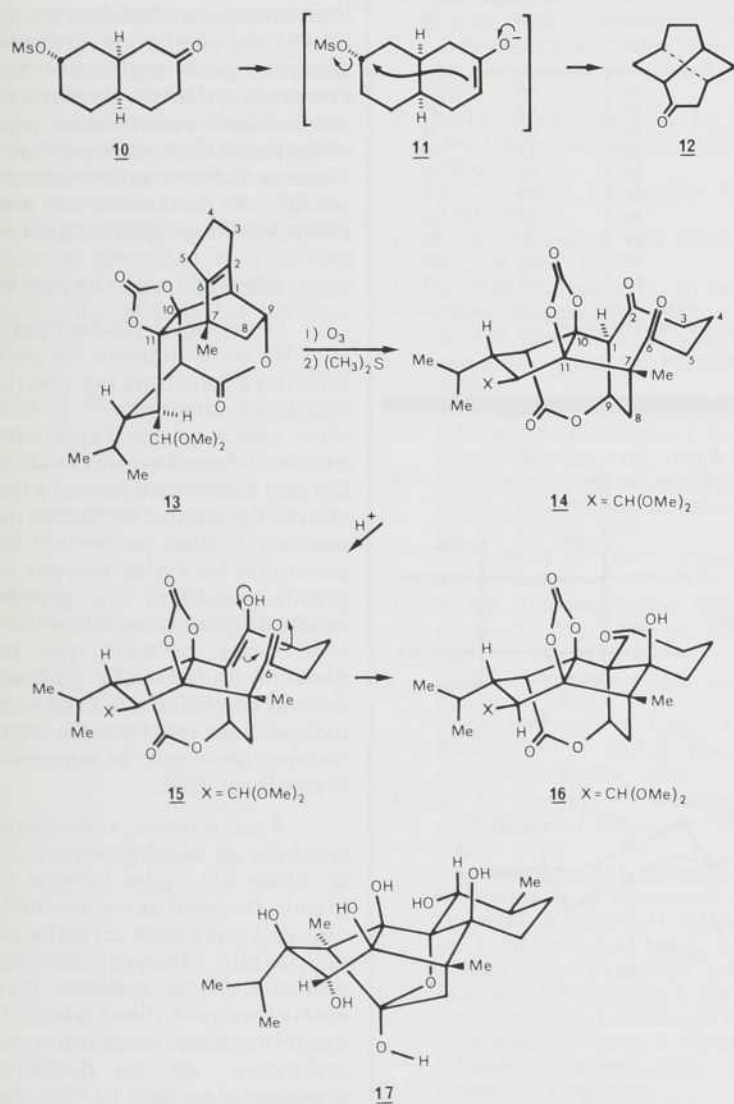
Nous croyons en effet que les cycles moyens et grands constituent un domaine important à explorer, dont l'étude pourrait être utile pour le développement de nouvelles stratégies en synthèse organique. Déjà au cours de nos travaux sur la synthèse du twistane et de ses dérivés<sup>12</sup>, nous avons observé que les réactions transannulaires sur des systèmes bicycliques constituaient une stratégie puissante pour la fabrication de molécules polycycliques. Par la suite, nos travaux sur le ryanodol<sup>8</sup> nous ont permis de constater le grand potentiel stratégique des cycles moyens et grands pour la construction moléculaire.

La figure 3 montre en effet la synthèse de la twistan-4-one (12) par cyclisation du cétomésylate 10 en milieu basique. Cette transformation s'effectue par le déplacement interne du groupe mésoyle par l'ion énolate de l'intermédiaire 11 formé au cours de la réaction. Le rendement est pratiquement quantitatif, du fait que les deux groupements fonctionnels sont aisément amenés dans une orientation appropriée pour interagir de façon transannulaire.

La figure 3 illustre aussi la transformation du produit 13 en composé 16, qui possède un squelette assez près de celui du ryanodol (17). C'est une des étapes-clés de la synthèse qui implique la formation de la dicétone 14, non isolable en raison de la rapidité des transformations subséquentes. Cela s'explique par le fait que l'intermédiaire 14 possède un cycle à neuf membres maintenu dans l'espace d'une manière assez rigide par le carbocycle ponté (voir carbone 1, 10, 11, 7, 8 et 9) et le cycle lactonique. Dès qu'il y a énolisation, l'énolate de l'intermédiaire 15 est immédiatement piégé par le groupe carbocycle (C<sub>6</sub>) qui lui fait face, et cette réaction transannulaire conduit au produit de condensation aldolique désiré, le produit 16, avec un excellent rendement.

Ces exemples démontrent bien l'importance des réactions transannulaires des cycles moyens et grands. Récemment, Still et ses collaborateurs ont aussi contribué de façon significative à démontrer que les moyens et grands cycles peuvent être très utiles. Leurs travaux sur des lactones macrocycliques<sup>13</sup> et les sesquiterpènes en série germacrane<sup>14</sup> ont montré que les cycles moyens existent normalement dans une conformation privilégiée, même si plusieurs conformations sont théoriquement possibles. De plus, on observe des réactions stéréocontrôlées chez ce type de composés à moyens cycles. Ces auteurs ont montré aussi que le modelage moléculaire par ordinateur<sup>15</sup> est une façon très appropriée d'évaluer les conformations préférentielles. Dans les cycles moyens, cette méthode équivaut à l'utilisation des modèles simples du type Dreiding, pour se guider dans l'analyse conformationnelle des systèmes polycycliques.

Figure 3  
Synthèse de la twistan-4-one.



### DIFFÉRENTES MÉTHODES DE SYNTHÈSE

L'utilisation des macrocycles en synthèse serait plus facile si l'on disposait de méthodes de construction simples par voie de cyclisation directe. Examinons d'abord les difficultés rencontrées au cours des processus de macrocyclisation. En général, deux facteurs influencent la formation d'un cycle<sup>16</sup>: le premier est la fréquence à laquelle les sites réactifs en bout de chaîne vont se rapprocher suffisamment pour réagir (effet entropique). Le deuxième est la somme des interactions stériques causées par la fermeture du cycle (effet enthalpique). Les interactions stériques peuvent être provoquées par des tensions de type Pitzer (dues à un mauvais décalage des substituants), de type Baeyer (dues à des déformations angulaires) ou par des encombrements stériques transannulaires.

La synthèse des moyens et grands cycles est desservie du point de vue entropique: la chaîne est trop longue et les degrés de liberté sont trop nombreux. Les cycles moyens et grands sont aussi défavorisés par les tensions de Pitzer et de Baeyer, et particulièrement par des interactions stériques transannulaires très sérieuses. En principe, une méthode très simple pour synthétiser les cycles moyens est de trouver une façon de diminuer les possibilités de rotation de la chaîne<sup>17</sup> et d'éliminer les interactions transannulaires. Si on pouvait surmonter les deux difficultés au moyen d'une seule méthode, il deviendrait possible de fabriquer des moyens cycles par une stratégie fort simple et des conditions réactionnelles tout à fait standard.

Une méthode très simple de réaliser ceci est de remplacer deux groupes méthylène d'une chaîne par une liaison double ou triple. Bien sûr, ceci a pour effet de diminuer les degrés de liberté de la chaîne, mais il nous a semblé qu'il serait encore plus intéressant de faire intervenir deux doubles ou triples liaisons. En effet, en plus de diminuer considérablement les degrés de liberté, ces deux unités, adéquatément insérées dans la chaîne, semblent éliminer du même coup l'interaction stérique transannulaire! Les études sur modèle moléculaire indiquent bien que le cas du cycle à dix possédant soit des doubles liaisons (*cis* et *trans*) ou des triples liaisons dans les positions 1 et 6 est tout à fait typique. Nous avons donc étudié la cyclisation  $18 \rightarrow 19 + 20$  (Fig. 4) en solution  $10^{-2}$  à  $10^{-3}$  molaire, et non en haute dilution. Les résultats préliminaires sont compilés dans le tableau 1. Chaque précurseur acyclique **18** donne les composés cycliques monomères et dimères correspondants **19** et **20**. Seul le précurseur acyclique **18** de configuration *cis-cis* fait exception: il donne uniquement le monomère cyclique **19**. Il est intéressant de noter que ces composés cycliques, monomères et dimères, sont tous cristallins.

14

Dans ces réactions de macrocyclisation, deux des quatre groupes carbométhoxy de la chaîne prennent une position pseudo-axiale, ce qui semble créer des interactions stériques additionnelles défavorisant la formation du monomère cyclique. La cyclisation du diacétylène **21** (Fig. 4) ayant un seul groupe carbométhoxy au milieu de la chaîne fut donc étudiée: le monomère cyclique **22** a été obtenu avec un rendement de 70 p. cent, accompagné de 13 p. cent seulement de dimère cyclique. La formation de cycles à dix membres est donc possible par voie de cyclisation directe. Il est de plus très intéressant de remarquer que le processus de cyclisation de dimère conduisant au cycle à vingt membres se compare avantageusement au processus de polymérisation dans tous les cas étudiés.

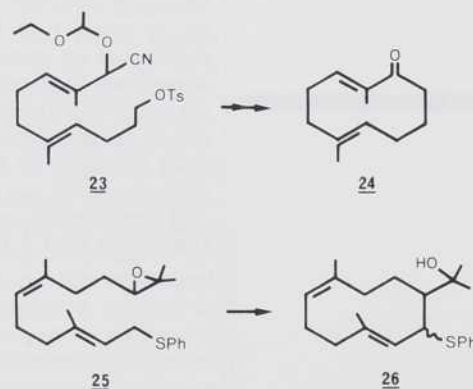
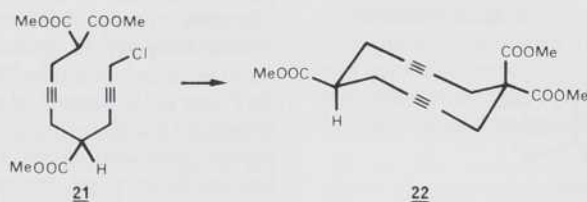
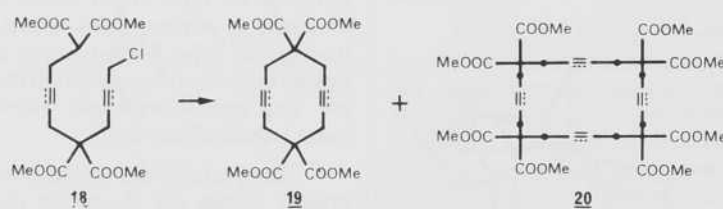
Tableau 1  
Résultats préliminaires

Produit de départ <b>18</b>		M	Monomère <b>19</b>	Dimère <b>20</b>
<i>cis, cis</i> *	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /acétone, 4 j	10 <sup>-2</sup>	84	
<i>cis, trans</i>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /DMF-THF, 32 h	10 <sup>-2</sup>	44	25
<i>trans, trans</i>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /DMF-THF, 26 h	10 <sup>-2</sup>	10	42
		10 <sup>-3</sup>	43	13
acétylène, <i>cis</i>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /DME-THF, 24 h	10 <sup>-2</sup>	60	17
		10 <sup>-3</sup>	73	9
acétylène, <i>trans</i>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /DMF-THF, 26 h	10 <sup>-2</sup>	17	35
		10 <sup>-3</sup>	57	15
acétylène, acétylène**	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /DMF-THF, 12 h	10 <sup>-2</sup>	26	40
		10 <sup>-3</sup>	39	12

\* Pour une cyclisation semblable donnant un monomère *cis-cis*<sup>18</sup>

\*\* Pour une cyclisation similaire<sup>19</sup>.

Figure 4  
Cyclisation **18** → **19** → + **20**.



Takahashi et ses collaborateurs<sup>20</sup> ont publié récemment que l'alkylation intramoléculaire d'éthers de cyanohydrines (cf. **23** → **24**) est une bonne méthode générale pour synthétiser les composés cyclodécaniques. Itô et son équipe<sup>21</sup> avaient aussi précédemment démontré que la cyclisation d'anion d'époxy-sulphures (**25** → **26**) conduit aux macrocycles du type germacradiène.

#### PERSPECTIVES D'AVENIR

Les cycles à dix membres sont les cycles moyens les plus difficiles à construire par voie de cyclisation directe<sup>22, 23</sup>. Il faut donc conclure que l'approche décrite ci-dessus est très valable. On doit maintenant penser à découvrir différentes méthodes de macrocyclisation permettant de construire les cycles moyens et grands possédant une grande variété de groupements fonctionnels. Nous pensons que ce domaine de recherche pourrait devenir un champ d'activité tout indiqué pour les chimistes organiciens, ainsi que le suggérait Prelog<sup>10</sup> en 1950.

À court terme, cette étude conduira au développement de la chimie des cycles moyens et grands. Du point de vue synthétique, cela représente un véritable défi. De plus, l'analyse conformationnelle de ces systèmes (par RMN et rayons-X), liée à la technique de modelage moléculaire par ordinateur, est un domaine important et excitant. En effet, ces systèmes permettront une étude rationnelle des réactions transannulaires en plus de conduire à la découverte d'effets stéréoelectroniques<sup>24</sup> «subtils» impliqués dans les interactions transannulaires<sup>25</sup>. Nous croyons fermement que ces études sont à la base de l'établissement de nouvelles stratégies pour la synthèse de beaucoup de produits naturels. À long terme, il semble que le développement de la chimie des cycles moyens et grands soit une condition préalable à la fabrication éventuelle d'une grande variété de «machines moléculaires»:

les enzymes artificielles de conception humaine<sup>26, 27</sup>. Il est évident que dans une aventure aussi fascinante, les chimistes devront penser en termes de cycles moyens et grands, de façon à obtenir la taille moléculaire appropriée et les paramètres stéréochimiques requis. Ce domaine de recherche devrait donc attirer les chimistes tout particulièrement, de même que les scientifiques en général et le public tout entier, en raison des applications pratiques importantes qui peuvent en découler. □

#### RÉFÉRENCES

- O.B. Ramsay, *The Stereochemistry of Cyclic Compounds: the Early History*, in *Stereochemistry*, Heyden & Son, London, 1981.
- (a) P.E. Eaton, T.W. Cole, Jr., *J. Am. Chem. Soc.* **86**, 962, 3157, 1964.  
(b) P.E. Eaton, *Tetrahedron* **35**, 2189, 1979.
- P.v.R. Schleyer, *J. Am. Chem. Soc.* **79**, 3292, 1957.
- (a) H.W. Whitlock, Jr., *J. Am. Chem. Soc.* **84**, 3412, 1962.  
(b) H.W. Whitlock, Jr., M.W. Siefken, *J. Am. Chem. Soc.* **90**, 4929, 1968.
- L.A. Paquette, R.J. Ternansky, D.W. Balogh, G. Kentgen, *J. Am. Chem. Soc.* **105**, 5446, 1983.
- (a) G. Maier, S. Pfriem, U. Schäfer, R. Matusch, *Angew. Chem. Int. Ed.* **17**, 520, 1978.  
(b) G. Maier, S. Pfriem, *Angew. Chem. Int. Ed.* **17**, 519, 1978.
- (a) R.B. Woodward, *Pure Appl. Chem.* **17**, 519, 1968; **25**, 283, 1971; **33**, 145, 1973.  
(b) A. Eschenmoser, *Chem. Soc. Rev.* **5**, 377, 1976.  
(c) W. Friedrich, G. Gross, K. Bernhauer, P. Zeller, *Helv. Chim. Acta* **43**, 704, 1960.
- (a) D. Berney, P. Deslongchamps, *Can. J. Chem.* **47**, 515, 1969.  
(b) A. Bélanger, D.J.F. Berney, H.-J. Borschberg, R. Brousseau, A. Doutheau, R. Durand, H. Katayama, R. Lapalme, D.M. Leturc, C.-C. Liao, F.N. MacLachlan, J.-P. Maffrand, J.-P. Marazza, F. Martino, C. Moreau, L. St-Laurent, R. Saintonge, P. Soucy, L. Ruest, P. Deslongchamps, *Can. J. Chem.* **57**, 3348, 1979.
- L. Ruzicka, *Chem. Ind.* **54**, 2, 1935.
- V. Prelog, *J. Chem. Soc.*, 420, 1950.
- R.B. Woodward, E. Logusch, K.P. Nambiar, K. Sakan, D.E. Ward, B.-W. Au-Yeung, P. Balaram, L.J. Browne, P.J. Card, C.H. Chen, R.B. Chênevert, A. Fliri, K. Frobel, H.-J. Gais, D.G. Garratt, K. Hayakawa, W. Heggie, D.P. Hesson, D. Hoppe, I. Hoppe, J.A. Hyatt, D. Ikeda, P.A. Jacobi, K.S. Kim, Y. Kobuke, K. Kojima, K. Krowicki, V.J. Lee, T. Leutert, S. Malchenko, J. Martens, R.S. Matthews, B.S. Ong, J.B. Press, T.V. Rajan Babu, G. Rousseau, H.M. Sauter, M. Suzuki, K. Tatsuta, L.M. Tolbert, E.A. Truesdale, I. Uchida, Y. Ueda, T. Uyehara, A.T. Vasella, W.C. Vladuchick, P.A. Wade, R.M. Williams, H.N.-C. Wong, *J. Am. Chem. Soc.* **103**, 3210, 3213, 3215, 1981.
- (a) J. Gauthier, P. Deslongchamps, *Can. J. Chem.* **45**, 297, 1967.  
(b) A. Bélanger, J. Poupard, P. Deslongchamps, *Tetrahedron Lett.* **17**, 2127, 1968.  
(c) A. Bélanger, Y. Lambert, P. Deslongchamps, *Can. J. Chem.* **47**, 795, 1969.
- W.C. Still, I. Galynker, *Tetrahedron* **37**, 3981, 1981.
- (a) W.C. Still, *J. Am. Chem. Soc.* **99**, 4186, 1977.  
(b) W.C. Still, *J. Am. Chem. Soc.* **101**, 2493, 1979.  
(c) W.C. Still, S. Murata, G. Revial, K. Yoshihara, *J. Am. Chem. Soc.* **105**, 625, 1983.
- (a) J. Dale, in *Topics in Stereochemistry*, vol. 9, N.L. Allinger E.L. Eliel, Interscience, New York, 1976, pp. 199-270.  
(b) N.L. Allinger, *Adv. Phys. Org. Chem.* **13**, 1, 1976.
- J. Sicher, *Progress in Stereochemistry* **3**, 202, 1962.
- W. Baker, J.F.W. McOmie, W.D. Ollis, *J. Chem. Soc.* 200, 1951.
- M.S. Frazza, B.W. Roberts, *Tetrahedron Lett.* **42**, 4193, 1981.
- A. Etournaud, H. Wyler, *Helv. Chim. Acta* **56**, 625, 1973.
- (a) T. Takahashi, T. Nagashima, J. Tsuji, *Tetrahedron Lett.* **22**, 1359, 1981.  
(b) T. Takahashi, H. Nemoto, J. Tsuji, *Tetrahedron Lett.* **24**, 2005, 1983.
- M. Kodama, S.-I. Yokoo, H. Yamada, S. Itô, *Tetrahedron Lett.* **34**, 3121, 1978.
- Pour la formation de cycles à dix membres utilisant des métaux de transition:  
(a) E.J. Corey, E. Hamanaka, *J. Am. Chem. Soc.* **89**, 2758, 1967.  
(b) Y. Kitagawa, A. Itoh, S. Hashimoto, H. Yamamoto, H. Nozaki, *J. Am. Chem. Soc.* **99**, 3864, 1977.  
(c) B.M. Trost, R.W. Warner, *J. Am. Chem. Soc.* **104**, 6112, 1982.  
(d) J.E. McMurry, J.R. Matz, *Tetrahedron Lett.*, **23**, 2723, 1972.
- La formation de cycles à quatorze membres par cyclisation directe est aussi connue:  
(a) M. Kodoma, Y. Matsuki, S. Itô, *Tetrahedron Lett.*, 3065, 1975.  
(b) T. Takahashi, H. Nemoto, J. Tsuji, *Tetrahedron Lett.* **24**, 3485, 1983.
- P. Deslongchamps, *Stereoelectronic Effects in Organic Chemistry*, J.E. Baldwin, Pergamon Press, London, 1983.
- N.J. Leonard, *Acc. Chem. Res.* **12**, 423, 1979.
- (a) D.J. Cram, *Science* **219**, 1177, 1983.  
(b) D.J. Cram, K.E. Katz, *J. Am. Chem. Soc.* **105**, 135, 1983.
- I. Tabushi, *Tetrahedron* **40**, 269, 1984.

# La vérification automatique des signatures

Recherches et développements

par Réjean Plamondon

16



Réjean Plamondon est professeur agrégé au département de génie électrique de l'École Polytechnique.

*Il ne sera plus facile de jouer les faussaires et d'imiter la signature d'autrui, à en juger par les façons de plus en plus sophistiquées de vérifier l'authenticité des signatures.*

*L'article suivant s'intéresse à un mode particulier de vérification d'identité: les systèmes de vérification automatique des signatures. L'auteur explique les divers procédés appliqués à l'heure actuelle, leurs limites et fait état des recherches dans le domaine à l'École Polytechnique de Montréal.*

□ L'emploi toujours croissant de systèmes informatiques de plus en plus sophistiqués, tant au point de vue matériel que logiciel, au sein des différentes communautés financières, industrielles, commerciales et gouvernementales, soulève plusieurs problèmes quant à la sécurité et à la protection des centres de traitement des données informatiques. L'informatisation de notre société a d'une part accru considérablement le nombre de transactions de toutes sortes qu'un individu peut effectuer dans l'exercice de ses activités quotidiennes. D'autre part, cette même informatisation a favorisé une montée importante des crimes économiques et des délits informatiques, faute d'un contrôle adéquat de l'accès à un local d'ordinateurs ou faute de systèmes fiables pour valider automatiquement les différentes transactions effectuées.

De même que les techniques utilisées par ces nouveaux criminels, les motifs de leurs actes et les biens qu'ils veulent s'approprier sont très variés. Il n'existe pas en conséquence un moyen de prévention qui soit applicable à tous les cas. Ainsi, la protection d'un centre de traitement informatique implique nécessairement la présence de plusieurs systèmes de sécurité, adaptés au type et au niveau de protection visés. Parmi ces systèmes, certains doivent procéder à un contrôle plus efficace de l'identité des individus travaillant à ce centre de traitement ou usant de ses différentes ressources.

## LA SIGNATURE: UN IDENTIFICATEUR PRIVILÉGIÉ

La vérification de l'identité d'un individu peut être effectuée à l'aide de trois types d'identificateurs:

- 1- l'identification à partir de ce que l'on possède: par exemple l'usage de clefs, de cartes magnétiques...
- 2- l'identification à partir de ce que l'on sait: par exemple l'emploi de mots de passe, de cryptogrammes, de numéros d'identification personnels...
- 3- l'identification à partir de ce que l'on est: par exemple l'utilisation de la géométrie de la main, des empreintes digitales, de la signature, de la parole...

Les identificateurs de la première classe se sont vite révélés inefficaces dans un monde informatique où il devient de plus en plus dangereux de perdre son moyen d'identification, de plus en plus coûteux de voir apparaître des duplicata de clefs ou de cartes. Les moyens de la deuxième classe ont donc fait leur apparition ou furent dans certains cas utilisés et/ou jumelés à ceux de la première, de façon à augmenter la fiabilité du processus de vérification. Les identificateurs de cette deuxième classe présentent eux aussi des lacunes évi-

tes. Par exemple, un mot de passe ou un numéro de code est soit très simple pour être facilement mémorisé (et dans ce cas, facile à découvrir par hasard ou lorsqu'on s'efforce d'y parvenir), soit très compliqué et indéchiffrable (on doit souvent utiliser alors un aide-mémoire, ce qui range ce code dans la première catégorie, qui présente les inconvénients que l'on sait).

En raison des difficultés soulignées ci-dessus, l'accent a été mis au cours des dernières années sur la recherche d'identificateurs appartenant à la troisième classe, leurs caractéristiques uniques et intrinsèques ne pouvant pas, par définition, être copiées, perdues et/ou oubliées. Même si plusieurs travaux de recherche ont été effectués sur le design de prototypes de vérification automatique d'identité, tous les identificateurs proposés sont loin de satisfaire les neuf critères de base qu'un identificateur idéal devrait respecter<sup>1</sup>:

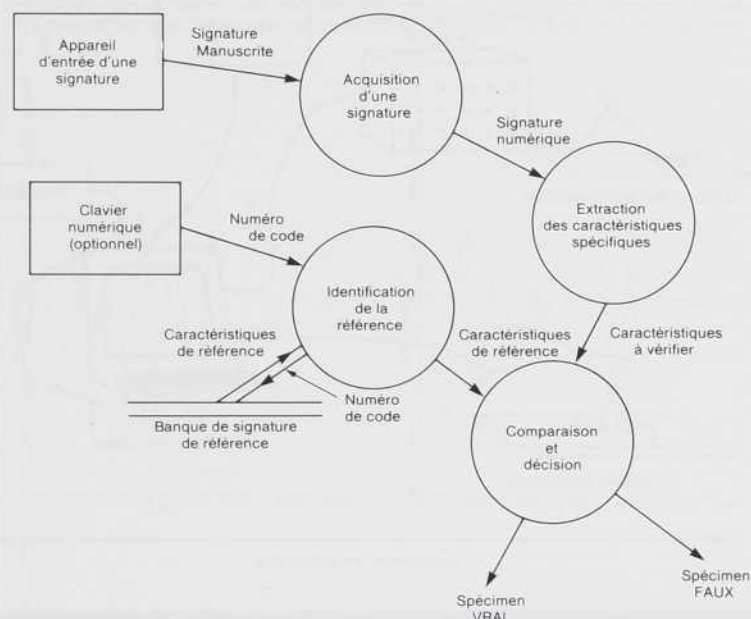
- 1) être possédé par tous les usagers d'un système
- 2) être facile à obtenir
- 3) ne pas être susceptible d'être oublié
- 4) être accepté comme preuve d'identité par la majorité de la population d'utilisateurs
- 5) être stable tout au long de la vie des usagers
- 6) être unique pour chaque usager
- 7) ne pas être sujet à des erreurs de transcription
- 8) être inutilisable par d'autres usagers
- 9) permettre une identification rapide à partir d'un minimum de traitement de données.

Dans cette optique, la signature occupe une place de choix parmi les différentes méthodes utilisées par une société scolarisée pour identifier les gens. Cependant, l'automatisation de la vérification des identités à partir de l'analyse des signatures est loin d'être un fait accompli. Plusieurs travaux restent à faire avant que de tels systèmes réussissent à satisfaire les neuf critères de design précédemment mentionnés.

### PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTÈME DE VÉRIFICATION DES SIGNATURES

Les principes généraux de fonctionnement d'un système de vérification automatique des signatures sont représentés dans le diagramme de la figure 1. Un usager donné s'identifie tout d'abord à l'aide d'un numéro de code, qu'il entre dans le système de vérification à partir d'un clavier, puis il appose sa signature à l'aide de l'input approprié. Un logiciel supervise l'acquisition de la signature, en extrait les caractéristiques, les compare ensuite avec celles de la signature de référence donnée par le numéro de code. Enfin, à partir de différents critères décisionnels, la signature entrée dans le système est acceptée comme vraie ou rejetée comme fautive.

**Figure 1**  
PRINCIPES  
Diagramme de flux de données décrivant les principes généraux de fonctionnement d'un système de vérification automatique des signatures manuscrites.



Il est bon de noter ici que l'utilisation d'un numéro de code demeure facultative dans plusieurs de ces systèmes. Ce numéro permet d'accélérer le processus de comparaison, en évitant à l'ordinateur de comparer la signature entrée avec toutes celles de la banque. Il permet également d'accroître la sécurité du système (puisque pour être accepté, un usager doit à la fois utiliser le bon numéro de code et signer correctement). On distingue souvent ces deux approches en parlant de système de vérification lorsqu'un système nécessite un numéro de code, et de système d'identification lorsqu'aucun numéro de code n'est employé. Dans le présent article, nous ne tenons compte de cette distinction que lorsque le contexte l'exige; autrement, nous utilisons indifféremment le vocable «système de vérification» pour désigner l'une ou l'autre approche.

On peut regrouper en deux catégories les techniques de vérification de signatures qui ont été utilisées jusqu'à présent, selon que la vérification est effectuée à partir de l'analyse des propriétés statiques ou dynamiques de la signature.

#### VÉRIFICATION STATIQUE

Les systèmes de vérification statique utilisent généralement l'information contenue dans la forme de la signature, captée soit à l'aide d'une caméra ou d'un lecteur-balayeur optique<sup>2,3</sup>. L'ordinateur voit à l'extraction des caractéristiques graphiques spécifiques d'une signature, compare à l'aide d'algorithmes plus ou moins sophistiqués ces caractéristiques statiques avec la signature de référence et procède ensuite à l'acceptation ou au rejet.

Cette approche permet de vérifier une signature même en l'absence du signataire. Elle demeure toutefois limitée à l'analyse de caractéristiques rattachées à la forme de la signature. L'ordinateur se trouve donc dans la même situation qu'un vérificateur humain, puisqu'il a pour tâche d'analyser l'aspect graphique de la signature, aspect que plusieurs faussaires imitent très souvent de façon impeccable. Les performances de ces systèmes demeurent surtout intéressantes pour des centres spécialisés en identification de documents, où l'on peut justifier les investissements financiers énormes que nécessitent l'installation et le fonctionnement des équipements qui appellent ce procédé.

#### VÉRIFICATION DYNAMIQUE

Le fonctionnement d'un vérificateur dynamique des signatures repose sur le fait que la signature est captée au moment où elle est apposée par le signataire, à l'aide de différents appareils (crayons munis de transducteurs et/ou tablettes numériques) permettant d'obtenir en direct différentes informations, comme la position du crayon en fonction du temps, sa vitesse, son accélération, la pression et/ou les forces exercées lors de la signature, etc.<sup>4,5,6,7</sup> L'ordinateur procède ensuite à l'extraction des caractéristiques dynamiques spécifiques, à leur comparaison avec la signature de référence puis à l'acceptation ou au rejet.

18

Cette approche demeure limitée à la vérification directe. Elle offre toutefois plusieurs avantages: par exemple, elle permet le design d'appareils beaucoup moins coûteux et surtout, elle fonctionne à partir de caractéristiques dynamiques qui ne sont pratiquement pas accessibles à un vérificateur humain et qui sont plus difficilement imitables par un faussaire éventuel. La tâche du faussaire ne se borne plus à la simple copie graphique de l'original; il faut qu'il puisse aussi recréer toute la dynamique déjà engagée dans la façon de signer de la personne qu'il entend imiter. C'est ce qui l'oblige à tenir compte d'une quantité énorme d'informations.

**SYSTÈME D'ACQUISITION ET D'ANALYSE DES SIGNATURES**

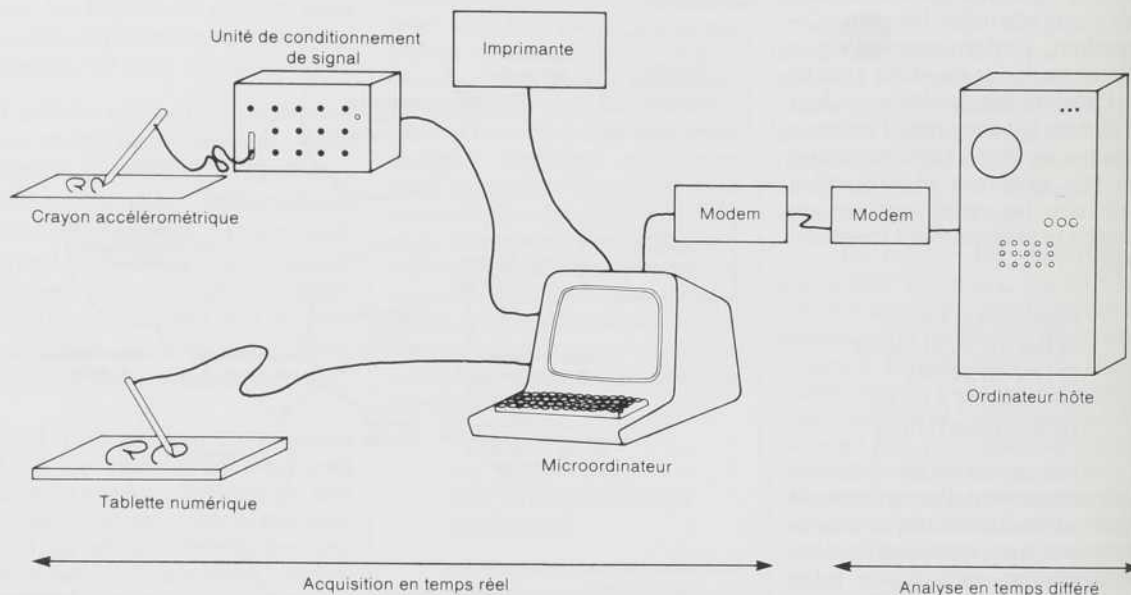
Un groupe de recherche du département de génie électrique de l'École Polytechnique se penche depuis quelques années sur différents problèmes théoriques et pratiques liés au design de systèmes de vérification dynamique des signatures décrits à la figure 2. Cet outil permet de capturer la signature au moment où elle est écrite par le signataire, soit à l'aide d'une tablette numérique conventionnelle, soit à l'aide d'un crayon spécial muni d'accéléromètres miniatures<sup>8</sup>.

L'input tablette numérique fournit comme information dynamique l'évolution de la position de la pointe d'un crayon en fonction du temps (figure 3). Ainsi, au fur et à mesure qu'un usager appose sa signature sur la surface sensible, la tablette échantillonne les coordonnées de la pointe du crayon et les transmet (en format binaire ou ASCII décimal) à un micro-ordinateur par l'intermédiaire d'un module de communication asynchrone.

**La vérification automatique des signatures**

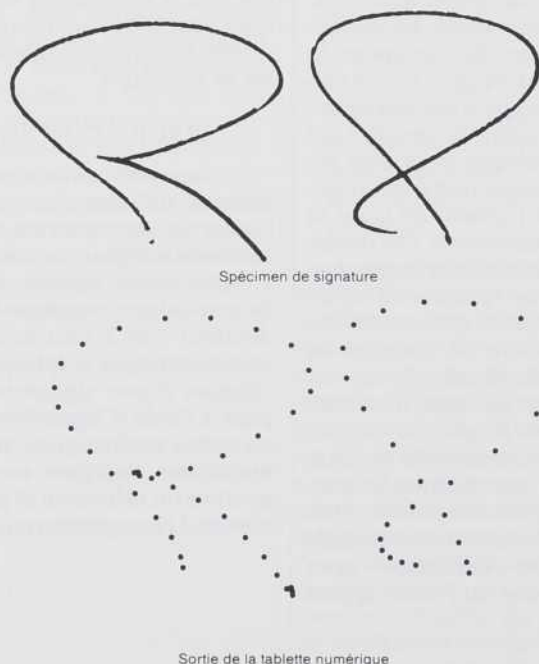
**Figure 2**  
**CONFIGURATION**

Schéma du système d'acquisition et d'analyse des signatures utilisé dans notre laboratoire.



**Figure 3**  
**TABLETTE**

Acquisition d'une signature à l'aide d'une tablette numérique. Cet appareil fournit comme information de base l'évolution à tous les 1/65e de seconde de la position de la pointe d'un crayon dans un système d'axes cartésiens représentant la surface sensible de la tablette.

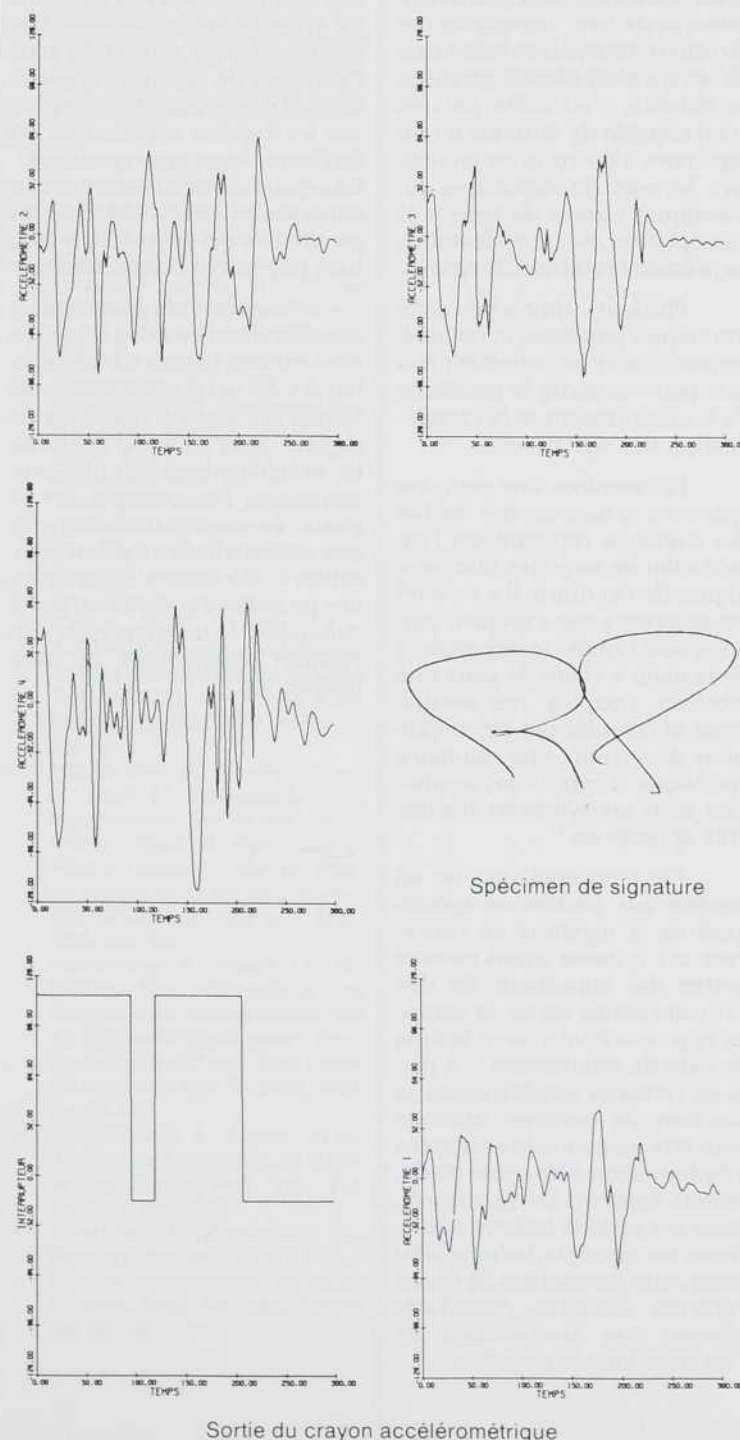


La figure 3 montre un spécimen d'initiales captées à partir de la tablette numérique. Comme aucun filtrage de ces données n'a été effectué, chaque point représente la position de la pointe du crayon sur la surface sensible de la tablette, position échantillonnée à tous les 1/65<sup>e</sup> de seconde. Comme on peut le voir sur cette figure, la tablette fournit donc à l'expérimentateur une information sur la forme des symboles écrits, à partir de la valeur absolue des coordonnées échantillonnées, et sur la dynamique des mouvements en question, à partir des valeurs relatives de ces mêmes coordonnées par rapport au temps.

L'«input» crayon accélérométrique fournit directement de l'information sur l'accélération du crayon en fonction du temps grâce à l'utilisation d'accéléromètres miniatures incorporés à l'appareil. Le design complet de ce crayon a été réalisé à partir de nombreuses simulations mécaniques et informatiques, afin de s'assurer que le nombre, la position et l'orientation des transducteurs soient optimaux<sup>9</sup>. Les signaux produits par le crayon accélérométrique lors d'une signature sont amplifiés et filtrés à l'aide d'une unité de conditionnement de signal. Ils sont ensuite soumis à l'échantillonnage, convertis en numérique puis envoyés au micro-ordinateur.

La figure 4 présente des signaux obtenus en traçant des initiales semblables à celles de la figure 3, mais cette fois, à l'aide d'un crayon accélérométrique. Ces cinq graphiques représentent les quatre sorties accélérométriques et la sortie du commutateur de contact crayon-papier, commutateur qui déclenche le processus d'acquisition. Comme on peut le remarquer sur ces figures, une fois l'acquisition amorcée, les signaux sont échantillonnés même lorsque le crayon n'est pas en contact avec le papier. Ce n'est que par logiciel que l'expérimentateur pourra, s'il le désire, négliger ou non cette information supplémentaire.

**Figure 4**  
DYNAMIQUE  
Acquisition d'une signature à l'aide d'un crayon accélérométrique. La dynamique du mouvement d'un crayon dans l'espace est captée à l'aide de quatre accéléromètres et d'une jauge de contact crayon-papier. L'échelle de temps de ces graphes est normalisée en unité d'échantillonnage (1/60e seconde) alors que l'abscisse représente directement l'amplitude des signaux sur 8 bits.



Une comparaison des figures 3 et 4 permet de saisir la complémentarité d'analyse offerte par les deux «inputs» utilisés par le système d'acquisition des signatures. Dans chaque cas, ces études portent avant tout sur la dynamique des mouvements exécutés. La tablette permet de travailler, dans un référentiel fixe, la surface sensible de l'appareil à partir de données sur la position de la pointe du crayon sur cette surface. Le crayon accélérométrique fournit des informations provenant d'un référentiel mobile, le crayon lui-même. Les signaux produits par le crayon représentent l'accélération des différents points du crayon, tenant ainsi compte du mouvement complet de ce corps solide dans l'espace.

Des logiciels ont été développés pour commander l'acquisition et le prétraitement des données provenant de l'un ou de l'autre «input». Ces programmes fonctionnent par interruptions. Ils permettent de lire les valeurs disponibles à l'entrée, d'effectuer un prétraitement sommaire des données, de les mettre en mémoire sur les disquettes du micro-ordinateur et de les afficher à l'écran ou sur une imprimante. Un logiciel d'émulation de terminal permet aussi de transmettre les signaux captés par le micro-ordinateur à l'ordinateur central de l'École Polytechnique où ils sont mis en mémoire pour traitement ultérieur. Cette interface matérielle et logicielle supporte le protocole de communication entre les deux machines et permet à la fois de manipuler les périphériques du micro-ordinateur et de donner accès aux ressources du Centre de calcul de l'École (banque de logiciels et de progiciels, capacité et vitesse de calcul, vastes supports de conservation d'information, table traçante et imprimante graphique), facilitant ainsi le développement et l'expérimentation en différé de différents algorithmes d'analyse ou d'identification.

Cet outil de recherche ne constitue pas en soi un système autonome de vérification de signature. En effet, l'acquisition des données manuscrites est faite en direct par micro-ordinateur alors que le traitement et l'analyse sont effectués en différé sur un ordinateur hôte. Cependant, de par sa structure, l'outil permet d'effectuer des analyses des plus variées de la dynamique des signatures sans avoir à se soucier ou à se limiter à une configuration matérielle trop contraignante. Différents types d'algorithmes de vérification peuvent être mis au point et évalués avant même qu'on ait à se soucier du design détaillé du micro-ordinateur sur lequel ils devront fonctionner. Le système permet aussi de faire des études comparatives de performance entre la tablette numérique et le crayon accélérométrique.

#### ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Plusieurs problèmes importants au sujet de l'identification des caractéristiques les plus discriminantes d'une signature, ainsi que leur fiabilité à court et à long terme, doivent être étudiés en profondeur avant de mettre au point un système vraiment sûr et efficace. Quelles sont les caractéristiques dynamiques les plus spécifiques, les plus difficilement imitables dans une signature? Voilà la véritable question à laquelle il faut tenter de répondre.

La dynamique peut varier légèrement d'une signature à une autre, pour un même signataire, compte tenu des fluctuations intrinsèques de sa façon de signer. Il faut donc que le processus d'extraction des caractéristiques puisse tenir compte de ces variations intra-personnelles tout en offrant d'excellentes garanties de fiabilité, c'est-à-dire tout en étant capable de différencier un signataire d'un autre en minimisant le rejet de signatures authentiques (erreur de type I) et l'acceptation de faux aléatoires ou prémédités (erreur de type II).

Plusieurs approches algorithmiques parallèles et complémentaires sont actuellement tentées pour résoudre le problème de la compression et la caractérisation des signatures.

Par exemple, une première approche se base sur des méthodes d'analyse reposant sur l'exploitation de modèles biomécaniques de l'écriture. Il a en effet été démontré que l'on peut partiellement simuler le mouvement de la main à l'aide de paires de moteurs couplés mécaniquement et stimulés par des impulsions de tension, une séquence spécifique d'impulsions produisant alors les symboles manuscrits appropriés.<sup>10</sup>

On peut appliquer un tel modèle aux problèmes spécifiques de la signature en concevant un système ayant comme entrée des impulsions de tension, et comme sortie, la vitesse de la pointe d'un crayon le long de l'axe du mouvement<sup>11</sup>. À partir de certaines simplifications, la fonction de transfert obtenue peut être transformée et adaptée à l'information disponible de différents capteurs de signatures. Dans le cas de la tablette numérique, par exemple, on peut ainsi interpréter les courbes de déplacements scolaires cumulatifs comme des successions de réponses impulsionnelles.

Grâce à ce modèle, on arrive notamment à extraire des signaux captés de l'information dynamique ayant un sens physique précis (initialisation des stimulations, durée et amplitude des stimuli, constantes de temps du système biomécanique). Ces caractéristiques offrent de plus l'avantage de décrire complètement et d'une façon très condensée les signaux captés, tout en facilitant leur segmentation<sup>11</sup>. Des études sont actuellement en cours pour tenter d'identifier les paramètres qui possèdent le plus haut potentiel de discrimination.

Une seconde approche repose sur des méthodes d'analyse elles-mêmes basées sur les techniques de la reconnaissance de formes et d'analyse statistique de signaux pour tenter d'identifier les caractéristiques les plus prometteuses. Par exemple, les signaux du crayon accélérométrique sont analysés à l'aide d'algorithmes, d'analyses statistiques des propriétés globales ou particularisées, de techniques de corrélation segmentées et pondérées, etc.<sup>12</sup>.

L'utilisation d'histogrammes<sup>13</sup> est grandement favorisée dans cette approche pour représenter la distribution des caractéristiques spécifiques d'une signature en fonction de la direction des mouvements. Cette structure cyclique de représentation des données permet d'une part une grande liberté dans la façon de tenir le crayon, tout en offrant un moyen de minimiser les fluctuations stochastiques de la signature, grâce aux propriétés cumulatives de l'histogramme.

Ainsi, dans ce cas, l'acceptation ou le rejet d'une signature repose entre autres sur la synchronisation et la comparaison de différentes paires d'histogrammes. Pour chaque propriété spécifique indépendante représentée selon ce format, un coefficient de ressemblance peut être calculé. La comparaison de ces coefficients avec des seuils de décision déterminés, empiriquement ou théoriquement, permet de décider de l'authenticité de la signature captée.

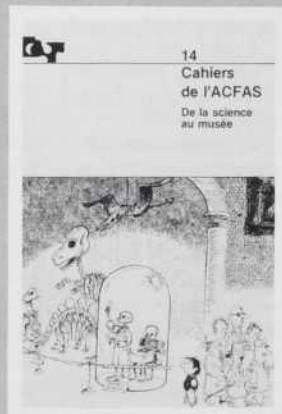
D'autres projets portent sur l'étude statistique de certains groupes de symboles (initiales, signatures, mots de passe), dans le but de déterminer le type de distribution statistique qui les gouverne, leur potentiel de séparation interclasse en regard avec certains tests d'hypothèses permettant d'estimer théoriquement des seuils de décision optimaux. De même des travaux sur la reconnaissance des nombres sont effectués dans le but d'en arriver éventuellement à remplacer le clavier d'entrée des codes numériques.

À ce jour, des tests préliminaires de performance ont donné des résultats satisfaisants (taux d'erreur de type I et de type II de l'ordre de 1 à 2 p. cent). Ces taux d'erreurs, bien qu'obtenus à partir d'expériences impliquant des banques restreintes de signataires et de signatures, ont permis de confirmer le potentiel de certains algorithmes de vérification, du moins pour des applications à population limitée comme le contrôle d'accès à un local d'ordinateurs. Des travaux plus poussés devront cependant être poursuivis, si l'on veut étendre l'utilisation de la signature à des applications à grande population comme le design de systèmes de validation de transactions bancaires par l'informatique. □

#### RÉFÉRENCES

1. Raphael, D.E., Young, J.R., *Automated Personal Identification*, Long Range Planning Service, Stanford Research Institute, 1974.
2. Klement, V., *An Application System for the Computer-Assisted Identification of Handwritings*, Proc. of the Int. Carnahan Conf. On Security Tech., octobre 1983, pp. 75-79.
3. Kucknuck, W., Rieger, B., Steinke, K., *Automatic Writer Recognition*, Proc. Carnahan Conf. on Crime Counter measures, 1979, pp. 57-64.
4. Farag, R.F., Chien, Y.T., *Online Signature Verification*, Online 72 conf. proceedings, 1972, pp. 403-424.
5. Zimmerman, K.P., *SIRSYS - A Research Facility for Handwritten Signature Analysis*, Proc. Carnahan Conf. on Crime counter measurers, 1978, pp. 153-155.
6. Liu, N.C., Herbst, N.M., Anthony, J.J., *Automatic Signature Verification: System Description and Field Test Results*, IEEE Trans. on Syst. Man. Cyber, 1979.
7. Crane, H.D., Ostrem, J.S., *Automatic Signature Verification Using a three-Axis Force-Sensitive Pen*, IEEE Trans. on Syst. Man. Cyber, Vol. SMC-13-3, 1983, pp. 329-337.
8. Plamondon, R., Monté-Genest, G., Brault, J.J., Beauregard, D., *An Experimental Set up for Handwritten Data Analysis Under Micro computer Control*, Proc. Int. Symp. on TI Microcomputer, Microcomputer Applic., Sess., 1983, pp. 1-9.
9. Plamondon, R., Brault, J.J., Robillard, P.N., *Optimizing the Design of an Accelerometric Pen for Signature Verification*, Proc. Carnahan Conf. on Crime Counter measures and Security, 1983, pp. 35-40.
10. Vredenburg, J., Koster, W.G., *Analysis and Synthesis of Handwriting*, Phillips Tech. Rev., Vol. 32, 1971, pp. 73-78.
11. Lamarche, F., Plamondon, R., *Segmentation and Feature Extraction of Handwritten Signature Patterns*, Proc. 7th Conf. Pattern Recognition, 1984.
12. Plamondon, R., Brault, J.J., *A System for Signature Analysis and Verification Based on an Accelerometer Pen*, Proc. Inter. Carnahan Conf. on Security Tech, 1983, pp. 157-163.
13. Brault, J.J., Plamondon, R., *Histogram Classifier for Characterization of Handwritten Signature Dynamics*, Proc. 7th Conf. Pattern Recognition, 1984.

# Les Cahiers de l'ACFAS



Dernières  
parutions

**Présents  
aux débats  
de l'heure  
en publiant  
les Actes  
des colloques  
scientifiques**

**17 titres**

1. Les contraintes au développement du Moyen-Nord (1979)
2. La thérapeutique de l'obèse adulte (1979)
3. Le comportement moteur du déficient mental (1979)
4. Dix ans de recherche québécoise sur la littérature française (1980)
5. La recherche gérontologique au Québec (1980) (*épuisé*)
6. L'entrepreneurship et la P.M.E. au Québec (1980)
7. Biologie du vieillissement: approches cellulaires et moléculaires (1981)
8. Stratégies de conservation de l'eau en Sagamie (1981)
9. Étude et répression des mauvaises herbes (1981) (*épuisé*)
10. L'ACFAS à travers 50 congrès (1982)
11. Recherches sur le troisième âge (1982)
12. Études supérieures et recherche en ingénierie: concertation et coordination (1982)
13. La recherche gérontologique au Québec (1982)
14. De la science au musée (1983)
15. Confessionnalité et pluralisme dans les écoles du Québec: Les principaux enjeux du débat (1983)
16. Crise économique, transformations politiques et changements idéologiques (1983)
17. L'aménagement au Québec: Inventaire et affectation des ressources (1983)
18. La charte canadienne des droits et libertés et les droits collectifs et sociaux (1983)
19. Philosophie et éducation (1984)

---

## Bientôt

Être femme de science

L'étudiant(e) universitaire à l'heure de l'informatique

On peut obtenir les Cahiers de l'ACFAS en composant sans frais le

**1-800-463-4799** ou en écrivant aux:  
**PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**  
C.P. 250, Sillery (Québec) G1T 2R1

# Résultats exceptionnels d'un nouveau traitement du cancer de la prostate

par Fernand Labrie



Fernand Labrie est directeur du Groupe du Conseil de recherches médicales en endocrinologie moléculaire, au Centre hospitalier de l'Université Laval.

*Un nouveau pas a été franchi dans le traitement du cancer de la prostate. La castration chirurgicale ou l'administration d'oestrogènes ne sont plus les seuls moyens de juguler la maladie.*

*On a mis au point un nouveau traitement hormonal combiné, qui multiplie les chances de survie à ce cancer, le second en importance chez l'homme.*

□ L'introduction par Huggins et ses collaborateurs en 1941 de la notion que le cancer de la prostate dépendait des androgènes dans un certain nombre de cas a conduit à des changements importants dans le traitement de cette maladie. Ainsi, au cours des 43 dernières années, le traitement du cancer de la prostate s'est surtout concentré sur l'élimination de l'influence des androgènes d'origine testiculaire, par castration chirurgicale ou administration de doses élevées d'oestrogènes. Toutefois, la castration chirurgicale n'est pas acceptée par une grande proportion des patients, alors que l'administration d'oestrogènes entraîne des complications cardiovasculaires souvent léthales.

## LES LACUNES DES TRAITEMENTS «CLASSIQUES»

Il est important de mentionner que les deux formes de traitement les plus couramment pratiquées jusqu'à maintenant, soit la castration chirurgicale et l'administration d'oestrogènes, entraînent une réponse positive objective dans seulement 60 à 70 p. cent des cas. De plus, la majorité parmi ceux-ci font une rechute moins de deux ans après le début du traitement. 50 p. cent des patients meurent dans les six mois qui suivent la réapparition du mal. Le traitement antérieur n'avait donc aucun effet appréciable dans 30 à 40 p. cent des cas et son action était d'une durée limitée chez ceux dont la réponse était positive. Il y avait donc un besoin évident d'une forme de traitement qui soit plus acceptable et également plus efficace pour cette maladie, qui est la deuxième cause des décès dus au cancer chez l'homme.

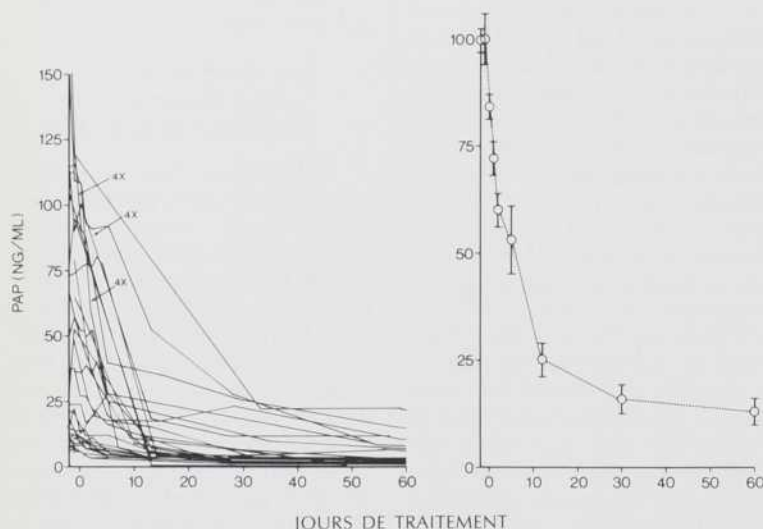
En 1977, le Laboratoire d'endocrinologie moléculaire a fait une découverte importante: on a réussi à démontrer que l'administration d'un agoniste de la LHRH (*luteinizing hormone-releasing hormone*), hormone du cerveau qui contrôle la sécrétion des gonadotrophines par l'adénohypophyse, entraîne un blocage de la sécrétion d'androgènes testiculaires chez le rat. Cette constatation offrait donc une nouvelle possibilité pour le traitement des maladies dépendant des androgènes, tout spécialement le cancer de la prostate (*Labrie et coll., 1978*). Par la suite, de nombreuses études effectuées sur plusieurs espèces ont démontré que ce phénomène était généralisé. Fait encore plus intéressant, l'homme est le plus sensible à un tel traitement (*Labrie et coll., 1980*). Ainsi, l'administration de peptides entraîne un blocage complet de la formation d'hormones mâles par les testicules chez l'homme. Ce fait a maintenant été reconnu universellement. De plus, chez des patients

traités depuis trois ans, aucun effet secondaire autre que ceux reliés à la chute de la sécrétion des androgènes testiculaires n'a pu être observé.

## LA SÉCRÉTION ANDROGÉNIQUE DES GLANDES SURRÉNALES

Toutefois, bien que plus acceptable et sans effets secondaires, cette nouvelle façon d'obtenir une castration médicale n'était pas susceptible de conduire à de meilleurs résultats, dans le traitement du cancer de la prostate, que la castration chirurgicale. Nous avons alors décidé d'associer ce traitement avec l'agoniste de la LHRH à un autre médicament, soit un antiandrogène pur. En effet, de toutes les espèces, l'homme est unique par la capacité de ses glandes surrénales à sécréter des stéroïdes qui peuvent être convertis en androgènes puissants au niveau du tissu prostatique. Nous avons calculé que chez l'être humain, les glandes surrénales exercent une influence androgénique au niveau de la prostate normale et cancéreuse qui se chiffrait de 40 à 50 p. cent du total. Ainsi, les traitements antérieurs qui neutralisent la sécrétion ou l'action des hormones mâles d'origine testiculaire ne tenaient pas compte de cette sécrétion androgénique importante d'origine surrénalienne. L'addition d'un bloqueur des hormones mâles, soit l'antiandrogène, devrait permettre de neutraliser l'influence androgénique surrénalienne sans affecter la sécrétion du cortisol par ces glandes. En effet, il est important de conserver une sécrétion normale de cortisol, hormone stéroïdienne de toute première importance pour assurer les défenses de l'organisme et la réponse au stress.

Figure 1  
Une baisse de 75 p. cent en 10 jours



### RÉSULTATS EXTRAORDINAIRES

Les résultats obtenus avec ce nouveau traitement, qui a été appliqué chez plus de 300 patients jusqu'à présent, sont vraiment extraordinaires. Ainsi, chez tous les patients ayant un cancer de la prostate à un stade avancé, soit avec métastases osseuses ou envahissement des tissus entourant la prostate, une réponse positive objective a été enregistrée. Ces réponses objectives sont fondées sur les paramètres suivants: scintigraphie osseuse, mesure de la phosphatase acide prostatique dans la circulation, ainsi que la dimension du volume de la tumeur prostatique, mesurée par échographie transrectale ou transabdominale et radiographies. Les effets observés sont de grande amplitude et on peut noter une amélioration des symptômes au cours des premiers jours. Ainsi, la baisse des niveaux sériques de la phosphatase acide prostatique est de plus de 75 p. cent dix jours à peine après le début du traitement (Fig. 1). Les niveaux de cette enzyme dans la circulation reflètent l'activité du tissu prostatique cancéreux. Dans tous les cas qui ont reçu ce nouveau traitement

hormonal combiné comme premier traitement, les niveaux de phosphatase acide prostatique sont revenus à la normale. Donc, dès le début du traitement, une réponse positive mesurée grâce à des paramètres objectifs est observée dans 100 p. cent des cas, alors que pour les traitements précédents, 30 à 40 p. cent des patients ne montraient aucune réaction significative.

### LA DURÉE DES EFFETS DU TRAITEMENT

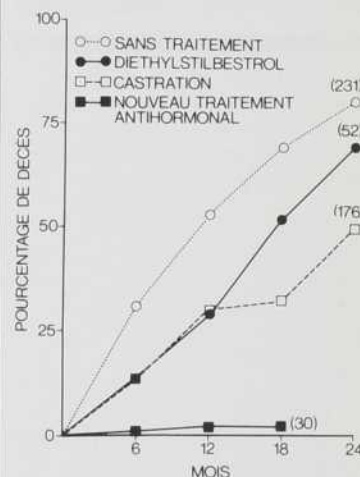
L'autre question très importante est la «durée» de cette réponse positive et son effet sur la survie. La différence dramatique entre le nouveau traitement et les traitements antérieurs est illustrée à la figure 2, qui indique qu'après 18 mois de ce traitement, seulement 3,3 p. cent des patients ayant reçu ce nouveau traitement hormonal combiné sont décédés, tandis qu'avec la castration et/ou les oestrogènes, le taux de décès noté dans toutes les études antérieures varie entre 24 et 38 p. cent. Il s'agit donc d'une multiplication de 7 à 11 du taux de survie. Il est également important de noter que le seul patient qui est décédé au cours de notre étude a été admis alors qu'il était à un stade terminal, son espérance de vie avant le début du traitement n'étant que deux à trois semaines. Ce patient a quand même pu vivre pendant neuf mois.

Une autre observation de toute première importance découlant de notre étude est que la castration ou l'administration d'oestrogènes, en plus de ne donner qu'une réponse partielle et très temporaire, causent le développement de lignées de cellules cancéreuses ayant un caractère autonome et ne répondant plus à tout traitement ultérieur.

Comme nous le mentionnions ci-dessus, les patients ayant bénéficié de ce nouveau traitement sans en avoir reçu d'autres auparavant ont montré d'excellents résultats. Toutefois, il en va autrement lorsqu'il est appliqué à des patients qui ont déjà reçu un traitement aux oestrogènes ou qui ont été castrés. On observe chez ces derniers, bien qu'une certaine proportion des tumeurs demeurent sensibles aux hormones mâles et répondent ainsi au traitement, une proportion importante des tumeurs ont subi des mutations et ont acquis le caractère d'hormono-indépendance ou de non-réponse au traitement hormonal.

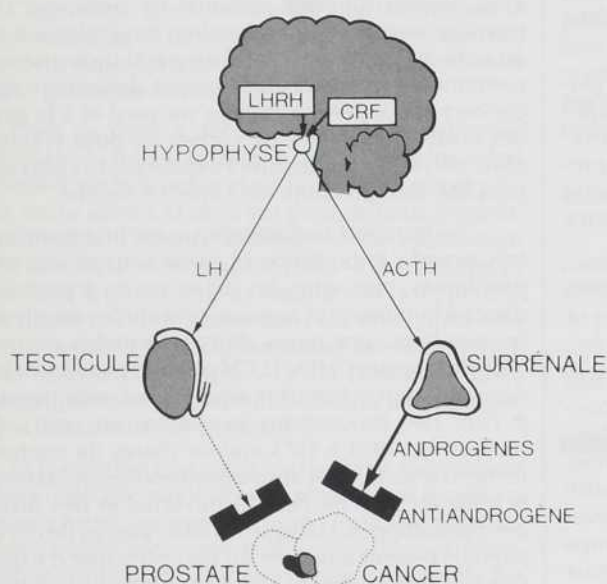
Figure 2  
DES RÉSULTATS ÉVIDENTS

Pourcentage de décès une année et demie après diagnostic ou début du traitement chez les patients porteurs de cancer prostatique métastatique. La comparaison est faite entre l'absence de traitement, la castration, l'administration d'oestrogènes et le nouveau traitement antihormonal combinant un agoniste de la LHRH ou la castration chirurgicale, toujours en association avec un antiandrogène pur.



Les autres formes de traitement, comme la radiothérapie et la chimiothérapie, par exemple, étant peu efficaces dans le traitement du cancer de la prostate, il en ressort que les patients traités antérieurement de façon classique (castration ou oestrogènes) voient leurs chances de réponse à tout nouveau traitement sérieusement limitées.

Figure 3  
Cancer de la prostate



**TRAITEMENT HORMONAL IDÉAL**  
LHRH + ANTIANDROGÈNE

**AVANTAGES**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bloque la formation d'hormones mâles (androgènes) par le testicule</li> <li>b) empêche l'action des androgènes d'origine surrénalienne</li> <li>c) diminue la croissance du cancer en enlevant toute stimulation par androgènes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Élimine l'action de tous les androgènes</li> <li>— pas d'effets secondaires</li> <li>— peut-être administré tôt afin de diminuer la dissémination du cancer dans d'autres tissus</li> </ul> |
|--|--|

On note le même phénomène en observant le développement de bactéries insensibles aux antibiotiques, à la suite du traitement d'une infection avec un antibiotique administré à trop faible dose. Il se développe alors des souches bactériennes qui ne répondent plus à l'antibiothérapie. Dans le cas du cancer de la prostate, on observe donc que la castration ou l'administration d'oestrogènes ne neutralisent qu'une partie des hormones mâles, soit celles d'origine testiculaire, tout en laissant les hormones mâles d'origine surrénalienne libres d'«agir» sur le cancer. Ces dernières transforment le cancer prostatique, à l'origine très sensible aux androgènes, en un cancer insensible aux hormones. Il est donc absolument essentiel

d'administrer le traitement hormonal combiné, qui bloque à la fois les androgènes d'origine testiculaire et surrénalienne et ce, dès le début du traitement. Autrement, comme nous l'expliquons ci-dessus, la castration ou l'administration d'oestrogènes condamnent le patient à voir se développer ces lignées cellulaires résistantes, rebelles à toute autre forme de traitement.

**UN IMPACT TRÈS GRAND**

Les implications de ce nouveau traitement sont multiples. Le cancer de la prostate, ainsi que nous l'avons mentionné ci-dessus, est la deuxième cause des décès dus au cancer chez l'homme. Le nombre de nouveaux cas de cancer de la prostate diagnostiqués chaque année au Québec est de l'ordre de 3000, alors qu'il est de 8000 au Canada et de 80 000 aux États-Unis pour la même période de temps. Le nombre de sujets mâles dans le monde à l'heure actuelle qui sont diagnostiqués comme porteurs d'un cancer de la prostate ou qui l'auront au cours de leur vie est de 75 000 000. Ainsi, une prolongation de la vie de cinq ans a des conséquences énormes, soit l'addition de 375 000 000 années/hommes. Il est à noter que le cancer de la prostate se déclare, pour la moitié des victimes, avant l'âge de 66 ans, soit à un moment de la vie où ceux-ci ont des responsabilités importantes et sont très productifs.

Les observations résumées dans cet article, qui se trouvent maintenant confirmées dans plusieurs pays, ont des implications et des conséquences majeures pour le traitement du cancer de la prostate. Elles démontrent clairement que le traitement par castration chirurgicale, oestrogènes ou agonistes de la LHRH seuls n'a plus sa raison d'être dans le traitement du cancer de la prostate. L'administration simultanée d'un agoniste de la LHRH et d'un antiandrogène pur est absolument requise dès qu'un cancer de la prostate à un stade avancé est diagnostiqué, que ce soit avec métastases osseuses ou envahissement du tissu prostatique environnant (Fig. 3). Il est même logique de proposer le recours à ce traitement dès qu'il y a preuve de cancer de la prostate. Un fait très important est que ce nouveau traitement n'a aucun effet secondaire et que les patients peuvent jouir d'une prolongation de leur existence tout en exerçant leurs activités de façon normale, avec une excellente qualité de vie.

D'excellentes raisons nous laissent croire que le même principe pourra être appliqué au cancer du sein, une maladie encore plus fréquente et retrouvée encore plus tôt dans la vie. Ces deux cancers, soit celui de la prostate et du sein, regroupent plus de 50 p. cent de tous les cancers chez l'homme. □

**RÉFÉRENCES**

1. Huggins C., Hodges C.V., *Studies of prostatic cancer, I. Effect of castration, estrogen and androgen injections on serum phosphatases in metastatic carcinoma of the prostate*, *Cancer Res.* 1: 293-297, 1941.
2. Labrie F., Auclair C., Cusan L., Kelly P.A., Pelletier G., Ferland L., *Inhibitory effects of LHRH and its agonists on testicular gonadotropin receptors and spermatogenesis in the rat*, In Hansson V (ed), *Endocrine Approach to Male Contraception*, Int. J. Androl. (Suppl 2), pp. 303-308, 1978.
3. Labrie F., Bélanger A., Cusan L., Séguin C., Pelletier G., Kelly P.A., Lefebvre F.A., Lemay A., Raynaud J.P., *Antifertility effects of LHRH agonists in the male*, *J. Androl.* 1: 209-228, 1980.
4. Labrie F., Dupont A., Bélanger A., Cusan L., Lacoursière Y., Monfette G., Laberge J.G., Emond J.P., Fazekas A.T.A., Raynaud J.P., Husson J.M., *New hormonal therapy in prostatic carcinoma: combined treatment with an LHRH agonist and an antiandrogen*, *J. Clin. Invest. Med.*, 5: 267-275, 1982.
5. Labrie F., Dupont A., Bélanger A., Lacoursière Y., Raynaud J.P., Husson J.M., Gareau J., Fazekas A.T.A., Sandow J., Monfette G., Girard J.G., Emond J., Houle J.G., *New approach in the treatment of prostate cancer: complete instead of only partial withdrawal of androgens*, *The Prostate*, 4:579-594, 1983.

## Le gros lot de la recherche

par Lionel Boulet

26

À l'interface des débats actuels de la politique scientifique, la chronique science et politique ouvre ses pages à ceux qui oeuvrent dans la recherche québécoise... et canadienne.

Pionnier de la recherche québécoise, Lionel Boulet entreprend, à 65 ans, une troisième carrière à titre de président de la Fondation pour le développement de la science et de la technologie. Après avoir fondé et dirigé l'IREQ pendant près de 15 ans, et contribué à l'organisation du département de génie électrique de l'Université Laval au cours des années 50, il continue son travail de défricheur.

«La dépendance technologique d'un peuple peut s'avérer plus néfaste que sa dépendance politique», affirmait, en 1955, un groupe de professeurs de la Faculté des sciences de l'Université Laval dans un manifeste intitulé: «Cri d'alarme».

Ce manifeste se voulait une sorte de «Refus global» positif, un appel lancé sur un ton prophétique à l'intervention de l'État québécois en faveur du développement de la science et de la technologie, prévoyant ce qui allait devenir une réalité omniprésente dans notre vie quotidienne des années 80: la science et la technologie.

J'étais parmi les signataires de «Cri d'alarme».

### LE PARI DE LA R&D

Il a fallu attendre dix ans pour que ce cri soit entendu et se convertisse en un premier geste concret: la création par Hydro-Québec du Centre de recherche en électricité du Québec (IREQ). L'Hydro-Québec avait décidé de recourir à la recherche pour résoudre certains problèmes d'exploitation et orienter son développement. Aussi n'ai-je pas hésité bien longtemps avant d'accepter le défi que représentait à mes yeux la mise sur pied de l'IREQ, premier centre de recherche québécois d'envergure internationale.

Tout à fait différente de la production ou de l'exploitation ordinaires, l'activité de recherche implique une très large part de risque, étant donné que les résultats ne peuvent être connus avec certitude à l'avance. En fait, seule l'excellence des chercheurs eux-mêmes peut garantir l'atteinte d'un minimum de résultats positifs et distinguer l'activité de R&D d'une partie de poker ou d'une loterie! En raison de l'ampleur des investissements requis, les enjeux sont considérables et il n'existe malheureusement pas de polices d'assurance pour en garantir le succès...

Lorsqu'une entreprise décide d'investir dans un projet de recherche, elle vise à créer un produit ou procédé nouveau dans un laps de temps déterminé par l'ampleur de l'investissement consenti. Elle risque aussi et ce, même si l'objectif visé en premier lieu n'est pas atteint, de provoquer en cours de route la découverte d'autres produits ou procédés imprévus et utiles. Telle est la dynamique de l'innovation technologique. À l'instar de la recherche scientifique, les découvertes s'y produisent souvent par hasard, en cherchant autre chose.

Depuis les années 70, la preuve est désormais concluante: la contribution de la R&D à l'augmentation du produit national brut d'un pays industrialisé dépasse 50 p. cent, la valeur ajoutée étant parfois colossale pour certains produits (les puces de silicium, par exemple).

### UN CONCERT TECHNOLOGIQUE

Les gouvernements ont fini par comprendre qu'il était devenu d'intérêt national de participer d'une manière significative à la recherche appliquée et ce, au nom de l'avenir même d'un pays. Industries, gouvernements et universités doivent désormais agir de concert et coopérer à la mise sur pied et à la gestion des nouveaux centres de recherche pour établir des objectifs réalistes et assurer l'exploitation la plus rapide possible des produits de cette recherche.

Le transfert technologique est une question de très grande importance et pose souvent de graves problèmes, ainsi que des délais qu'on a parfois tendance à minimiser. À ce sujet, une étude récente (dont les résultats sont parus dans le numéro de janvier 1984 de la revue CHEMTECH publiée par l'Association des ingénieurs chimistes américains), montre que 60 p. cent des innovations exploitées au cours de la période de 1953 à 1973 étaient issues de centres de recherche fortement liés aux entreprises qui assuraient la mise en marché des découvertes et des produits ainsi développés. Lorsque les laboratoires de ces compagnies étaient éloignés du lieu principal d'exploitation de l'entreprise ou étaient considérés comme des centres de profits particuliers, ce pourcentage chutait à 24!

L'étude réalisée par les consultants de la firme américaine Gellman Research & Associates répertorie également les contributions respectives des autres sources d'innovation au cours de cette période. Pour l'ensemble des innovations des entreprises étudiées, 19 p. cent des innovations étaient attribuables à des inventeurs indépendants, 19 p. cent à des publications scientifiques et technologiques, 4 p. cent aux chercheurs universitaires et moins de 2 p. cent aux chercheurs gouvernementaux.

Il faut tenir compte, bien sûr, des vocations respectives de ces divers centres de recherche. Mais il n'en reste pas moins que tous les gouvernements ont cherché, au cours de la seconde moitié de la décennie 70, à modifier leur politique de recherche en recourant de plus en plus à des centres de recherche non gouvernementaux. La politique du «faire faire» s'est traduite par l'octroi de nombreux contrats aux laboratoires privés et par l'adoption de nouvelles mesures fiscales favorisant l'activité de recherche au sein des entreprises.

### DES EFFORTS SYSTÉMATIQUES

Au Québec, ce sont surtout les grandes entreprises possédant déjà leurs laboratoires de recherche qui ont profité de ces avantages. Les problèmes de transfert technologique de la recherche universitaire et de l'innovation technologique des petites et moyennes entreprises sont restés quasi entiers et ce, malgré la contribution remarquable du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) depuis une douzaine d'années et les résultats intéressants de certaines ini-

tiatives comme celles du Centre d'innovation industrielle de l'École Polytechnique, par exemple.

Cependant, pour rendre plus systématiques la mise en valeur et le développement de la recherche, des efforts supplémentaires devaient être consentis du côté gouvernemental.

C'est ce dont a décidé l'Assemblée nationale en adoptant la loi 19, le 23 juin 1983. Cette loi créait le ministère de la Science et de la Technologie et prévoyait, entre autres, la mise sur pied de deux organismes nouveaux: l'Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche (AQVIR) — dont l'objectif sera de faire le pont entre les résultats de la recherche universitaire et l'innovation dans les PME, ainsi que de promouvoir le développement et la mise en marché de nouveaux produits — et la Fondation pour le développement de la science et de la technologie, que j'ai l'honneur de présider.

La Fondation (qui vient tout juste de naître) s'est fixé deux objectifs: rationaliser et régionaliser les efforts de recherche et, comme son nom l'indique, gérer les montants qu'elle recevra en subventions, legs ou dons. Fonctionnant comme une entreprise privée, elle est dirigée par un conseil d'administration de neuf membres. Six membres proviennent du secteur privé et trois autres siègent à titre de présidents des fonds de soutien publics à la recherche: le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche, le Fonds de la recherche en santé du Québec et le Fonds de recherche en agriculture, en pêcheries et en alimentation (à être créé).

Fonctionnant en souplesse et disposant de peu de personnel, la Fondation devra travailler en étroite collaboration avec les trois Fonds et l'AQVIR.

#### RÉGIONALISER ET SENSIBILISER

Sur le plan de la régionalisation de la recherche, la Fondation se propose d'analyser d'abord les besoins de chaque région, de concert avec tous les intervenants régionaux intéressés: chambres de commerce, industries, municipalités, universités, collèges, etc. Elle pourra ensuite fournir de l'aide au financement des projets de recherche retenus, en coopération avec les fonds de recherche.

Il faudra aussi, bien sûr, que la Fondation déploie un maximum d'énergies pour solliciter et recueillir les montants dont elle aura besoin. En effet, la Fondation a été conçue comme un moyen mis à la disposition des individus et des organisations par le gouvernement du Québec. Aussi, la loi 19 prévoit-elle que seules les dépenses de fonctionnement de la Fondation seront assumées par les fonds publics.

Pour favoriser les contributions à la Fondation, des modifications importantes devraient être apportées incessamment à la Loi sur les successions. Le partage des revenus d'intérêt de la Fondation devra être effectué en fonction des objectifs des trois fonds membres et selon des conditions à être déterminées par le conseil d'administration et approuvées par le ministre de la Science et de la Technologie.

Le démarrage est prévu pour l'automne prochain, sans doute avec l'organisation d'une loterie spéciale.

En 1955, notre «*Cri d'alarme*» invitait le gouvernement à «*miser sur la recherche*». Près de trente ans plus tard, cet appel doit être amplifié et un nombre de plus en plus grand de Québécoises et de Québécois doit souscrire à ce gros lot quasi instantané de la recherche et de l'innovation. □

## La science des chefs

par *Guy Arbour*

Dans tout le branle-bas public autour de la succession de Pierre-Elliott Trudeau, une candidature passe presque inaperçue: celle de Donald Johnston, actuel ministre délégué à la Science et à la Technologie. Le premier aspirant à rompre la glace a été remis au réfrigérateur de l'opinion publique. Pendant ce temps, dans le vacuum politique d'un gouvernement trop longtemps ébloui par l'auréole d'un aristocrate débonnaire, les deuxièmes choix d'hier sont livrés en pâture aux consommateurs de journaux, télé ou papier.

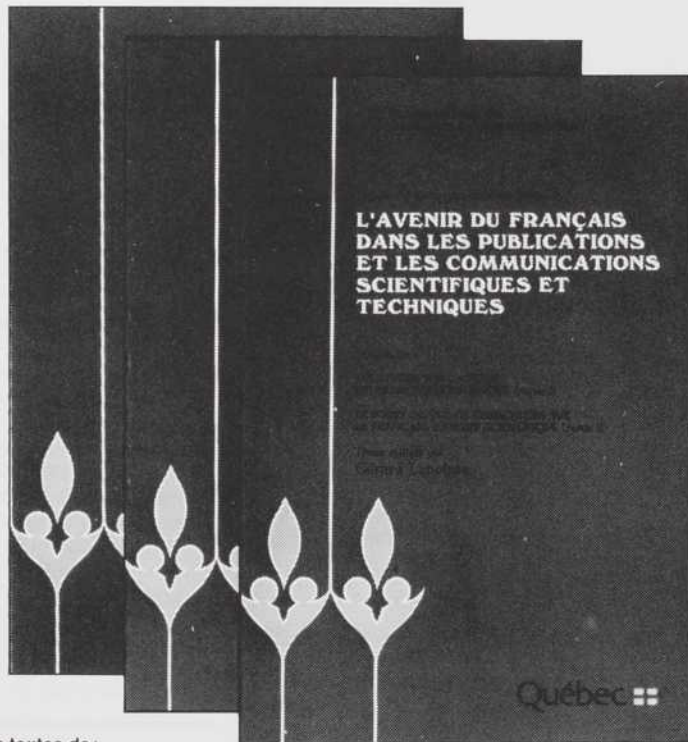
La démocratie est un jeu extraordinaire: elle donne aux spectateurs d'informations télévisées le choix de ses comédiens. Le processus de mise en scène m'est apparu avec évidence récemment, à la conférence «*Le Canada demain*», où j'ai observé une horde de journalistes se ruer sur Trudeau qui venait de prononcer quelques phrases aussi élégantes que constellées de clichés. Les journalistes, eux-mêmes consommateurs d'informations écrites et télévisées, opèrent une hiérarchisation de l'information en agitant les bannières qu'ils voient eux-mêmes s'agiter. Cette propension à la redite, qui blase d'ailleurs plus d'un auditeur, explique peut-être que dans le désert de propositions intelligentes dans lequel rampent allégrement les délégués libéraux, on n'ait pas rendu compte du défi scientifique et technologique proposé par monsieur Johnston.

Je tire de ces observations un précepte, que j'appellerais le premier principe d'Arbour: L'intelligence du gouvernement d'un pays ne peut être plus grande que celle de ses journalistes. Imaginez la situation quand les meilleurs journalistes se retrouvent au gouvernement!

# CONSEIL DE LA LANGUE FRANÇAISE

## ACTES DU COLLOQUE INTERNATIONAL

Montréal, 1<sup>er</sup>, 2 et 3 novembre 1981



### L'AVENIR DU FRANÇAIS DANS LES PUBLICATIONS ET LES COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Une documentation indispensable à tous ceux qui sont intéressés à mieux connaître la place actuelle et future du français dans l'information scientifique et technique, notamment aux chercheurs, aux commanditaires de recherches, aux gestionnaires d'organismes de recherche gouvernementaux, universitaires ou industriels, aux traducteurs, aux spécialistes de l'information scientifique et technique et aux communicateurs scientifiques.

#### VOLUME I

##### Les conférences et les communications

- Compte rendu des séances du colloque. Plus de soixante communications par des personnalités connues de la communauté scientifique internationale.

#### VOLUME II

##### L'avenir du français dans la science et la technologie

Un défi aux chercheurs francophones ou aux francophones chercheurs

- La problématique de la situation du français scientifique et des interrogations sur l'avenir du français dans les sciences et les technologies.

#### VOLUME III

##### Les études sur l'avenir du français scientifique (partie I)

##### Le point de vue de chercheurs sur le français, langue scientifique (partie II)

- Cinq études ainsi que les opinions de nombreux chercheurs constituant une documentation de base sur l'état actuel du français scientifique.

#### Des textes de :

Peter K. ABORN  
Georges BALANDIER  
Gilles BOULET  
Jean-Louis BOURSIN  
Georges BRINDLEY  
Jean-Pierre CHEVÈNEMENT  
Pierre DANSEREAU  
Claude FORTIER  
Roger GAUDRY

Louis-Émond HAMELIN  
André JAUMOTTE  
Alfred KASTLER  
Larkin KERWIN  
Fernand LABRIE  
Camille LAURIN  
André LWOFF  
Alfred MONDJANAGNI  
Lise NICOLE

Jean-Claude PECHÈRE  
André PHILIPPART  
Michel PLOURDE  
René POMERLEAU  
Marcel RISI  
Brigitte SCHROEDER-  
GUEHUS  
Marie-Claude SMOUTS  
Jacques H. DRÈZE  
etc.

### Bon de commande

Nom				Date			
Adresse							
Ville			Code postal		Province		
Quant.	Code EOQ	Titre		Prix unitaire	Total		
	21199-5	Actes du colloque international L'avenir du français dans les publications et les communications scientifiques et techniques Volumes I, II, III		29,95 \$ CAN.			

**Une seule adresse :**  
Ministère des Communications  
Direction de la Commercialisation  
C.P. 1005  
Québec (Québec)  
CANADA G1K 7B5

**Important :**  
 Paiement par chèque ou  
 mandat-poste à l'ordre de  
 **Les publications du Québec**

ou  
cartes de crédits acceptées

VISA



MASTER CARD



Numéro \_\_\_\_\_ Date d'expiration : \_\_\_\_\_

Banque : \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

Québec

## L'oiseau sur la branche et la sève dans le tronc

par Pierre Dansereau

MODEM soumet à l'analyse un fait marquant de l'actualité scientifique, dont la portée sociale est prise en considération.

Pierre Dansereau est professeur à l'Université du Québec à Montréal. Écologiste de réputation internationale, récipiendaire de nombreux prix d'excellence, cité par l'Encyclopaedia Britannica, le professeur Dansereau est considéré comme le père de l'écologie québécoise. Toujours actif malgré que l'âge de la retraite ait sonné pour lui depuis quelques années, Pierre Dansereau a accepté récemment de présider la Fondation de l'ACFAS.

□ Les courants qui alimentent la science sont nombreux et ses progrès sont conditionnés par les plus heureuses convergences. Les archivistes et les érudits exercent une *force conservatrice* sur la protection du trésor commun et sur l'accessibilité et la récupération des idées et des théories aussi bien que de l'information. Gardiens et interprètes, ils occupent jalousement le centre de la toile d'araignée de la connaissance.

Les chercheurs sont plutôt à sa périphérie, puisqu'ils sont la *force innovatrice*. Il leur arrive même d'être «exorbités», ne sachant pas bien comment se rattacher à la cohérence fondamentale qui va donner un sens à leurs découvertes.

Comment donc le grand «patron» de la science se présente-t-il sans trop de déchirures? Là comme ailleurs, les antagonismes tiennent à la démarche même des consolidateurs et des innovateurs. En 1964, j'écrivais: «L'unité de la science est constamment en jeu. Je pense que nous sommes tous conscients de la menace à notre sécurité intellectuelle que suscite toute découverte. L'ambivalence de notre admiration pour les innovateurs tient à notre crainte de ne pas reconnaître le son de leur voix, et aussi à la prudence critique qui pose les seules barrières valides à nos recherches. Cette unité, chacun ne peut la saisir qu'à sa manière et cela demande une longue patience, une longue pratique du grand conseil de Socrate pour y arriver.»<sup>1</sup>

Dans un autre essai<sup>2</sup>, en 1967, je tentais une classification des scientifiques: l'encyclopédiste, le systématicien, le naturaliste, l'expérimentateur et le théoricien. Il n'est pas à prouver qu'on trouvera quelques-uns des plus grands dans toutes ces catégories et que chacun d'entre nous, quelle que soit sa taille, ait des affinités et des aptitudes plus grandes (mais non exclusives) pour l'une ou l'autre de ces fonctions.

De plus, le milieu physique et culturel où nous vivons est indissociable de la perception et de l'interprétation du monde qui nous entoure et, par conséquent, de la démarche suivie et de la nature des interprétations que nous tentons de formuler et de communiquer. Autrefois Darwin,<sup>3</sup> aujourd'hui Dobzhansky<sup>4</sup> et Watson<sup>5</sup> nous offrent des «confessions» où les contingences du hasard et de la nécessité<sup>6</sup> se réconcilient selon des desseins nouveaux. Ces témoignages nous font vivre le cheminement de ceux à qui nous sommes redevables de perceptions libératrices de l'intelligence et de projections révélatrices de l'expérience. L'intégration de la sensibilité esthétique et la pondération de la sagesse font donc partie de la programmation de la connaissance scientifique et de sa projection dans la vie quotidienne.

On peut se demander, au Québec en 1984, si la communauté scientifique et la société elle-même se reconnaissent et trouvent leur place dans la stratégie de la découverte, de l'intégration et de l'application. Puisque nous ne sommes plus, comme dans les années 40<sup>7</sup>, uniquement des consommateurs de la science et de la technologie étrangère mais (si modestement que ce soit) des producteurs et des implanteurs, nous donnons-nous les moyens d'une certaine autonomie? Sommes-nous présents en force dans l'innovation, dans la synthèse et dans l'application?

Le «virage technologique» (1980...?) ressemble beaucoup à la «crise de l'environnement» (1965...?): ce qui était depuis longtemps visible pour plusieurs d'entre nous fait irruption dans la conscience publique. La panique du rattrapage sévit de nouveau. Un Alvin Toffler a l'air de nous dire que si nous ne sommes des *surfers* de la troisième vague, nous allons non seulement manquer la prochaine rencontre historique mais être rendus muets par l'obsolescence. Les langues que nous avons parlées sont déjà oubliées. Ce strabisme futurologique rétrécit singulièrement des horizons que seule la continuité historique peut maintenir largement ouverts. Depuis les premiers signes, les danses et les graphiques, les médias de la communication se sont enrichis par la parole, l'écriture, les mathématiques, le théâtre, le cinéma, la radio, la télévision, la télématique, chaque symbolisation rejoignant des talents inégalement répartis et offrant leurs moyens non seulement à des virtuoses mais à l'homme ordinaire.

C'est dire qu'une pareille diversité d'encodage des connaissances et des messages offre un choix sans précédent. Le graphique psychologique des cavernes d'Altamira et de Lascaux, les hiéroglyphes des pharaons, les messages de la Mer Morte ont été déchiffrés et nous aident à lire plus immédiatement les arcanes de la peinture moderne et de la musique concrète. La science n'a nullement échappé à cette polyphonie que ses découvertes ont abondamment nourrie.

Et pourtant les maisons d'enseignement et de recherche n'ont peut-être pas su adapter leurs programmes, leurs structures, leurs démarches et leurs architectures à ces nouveaux moyens qui altèrent si profondément les rapports entre les individus et les institutions. Sur bien des plans, le monde commercial, le monde politique, le monde industriel, le monde artistique et le monde de l'information sont en avance sur la pédagogie et l'éducation, et ce sont eux qui vivent aujourd'hui les expériences qui vont étoffer la science de demain. À condition que le concert des échanges entre ces divers secteurs de la société soit bien orchestré.

Ce qu'il faut sans doute encourager les jeunes à entreprendre, c'est justement la recherche des filiations et des résonances qui donnent du poids aux inventions les plus récentes de la science et de la technologie. Un étudiant qui établit les conclusions de sa thèse avec les seuls repères des publications et découvertes des dix dernières années se prive de l'immense trésor du patrimoine culturel humain. Sa paléophobie le confine à un présent dont on a souvent dit qu'il n'existe pas, et dont il faut tout au moins réaliser les valeurs dans une continuité qui se cherche dans le passé pour mieux se projeter vers l'avenir. Il est bon de savoir si on est de la famille de Buffon ou de celle de Cuvier; si on aurait profit à discuter avec Bentham plutôt qu'avec Malthus; à suivre les traces de Claude Bernard plutôt que celles de Pasteur; si on est plus près de Marx que de Burke.

La variété des démarches, quelle que soit la discipline, nous met en présence d'approches exemplaires qui nous instruisent sur nous-mêmes, qui nous guident dans le choix des instruments que notre talent limité nous permet d'utiliser.

Le rêve précède la participation à la réalité, qu'il s'agisse de la découverte scientifique<sup>8</sup> ou de la planification du territoire<sup>9</sup>. Les symboles sont privilégiés dans la langue de nos aspirations: l'oiseau sur la branche s'envole vers l'inconnu et revient chargé de matériaux et de messages; la branche et le tronc qui le nourrissent deviennent plus solides en conservant les réserves des années antérieures.

Si nous nous inspirons réellement des ressources de notre milieu, nous donnerons une allure plus concrète à leur utilisation tout en percevant leur relation à d'autres environnements à l'échelle mondiale. Nous ne pourrions alimenter des processus d'innovation si nous ne savions pas les rattacher à une tradition, personnelle, culturelle, universelle bien appropriée. La science dans nos écoles, dans nos entreprises et dans nos vies, au Québec, commence à peine à montrer un visage reconnaissable. C'est par la convergence de tous ceux qui la vivent que nous lui taillerons la place qui lui est nécessaire pour franchir la présente étape. □

## RÉFÉRENCES

- 1- Pierre Dansereau, *La composition scientifique*, in *Contradictions & Biculture*, Editions du Jour, Montréal, 1964, p. 89.
- 2- Op. cit., *L'homme de science dans la société*, in *Le Chrétien et la terre des hommes*, éd. par J.-G. Dubuc, Fides, Montréal, 1967, pp. 61-94.
- 3- Charles Darwin, *Journal of researches... during the voyage of H.M.S. Beagle*, Ward, Lock & Co., London, 1891.
- 4- Theodosius Dobzhansky, *The biology of ultimate concern*, New American Library, New York, 1967.
- 5- James D. Watson, *The double helix*, Atheneum, New York, 1968.
- 6- Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité*, Editions du Seuil, Paris, 1970.
- 7- Pierre Dansereau, *Science in French Canada*, in *Scientific Monthly*, 1944, 59 (348):188-194; (349):261-272, 1983, *Pierre Dansereau, Prix Marie-Victorin, au Parlement, à Québec, De Toute Urgence*, 1983, 13(3):227-229.
- 8- Hans Selye, *From dream to discovery*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1964.
- 9- Pierre Dansereau, *La terre des hommes et le paysage intérieur*, Éditions Leméac, Montréal, 1973.

## Les états généraux des étudiants diplômés du Québec

À l'Université Laval, le 11 mai 1984.  
par **Benoît Robert** et **Michel Tétreault**

100°C donne la parole aux étudiants diplômés, qui sont invités à faire part de leurs préoccupations en tant que chercheurs ou à exprimer leur opinion sur une question qui les touche de près.

**Benoît Robert** est étudiant à la maîtrise à l'École Polytechnique et siège au conseil d'administration de l'Association des étudiants aux grades supérieurs de l'École Polytechnique.

**Michel Tétreault** prépare également une maîtrise à l'École Polytechnique et occupe le poste de secrétaire-trésorier de l'A.É.G.S.P.

□ Le Québec veut se doter d'une infrastructure de recherche importante, définissant ainsi de nouvelles priorités dans ce domaine afin de placer la société québécoise au premier plan. Ceci va entraîner obligatoirement un bouleversement de la société étudiante. Les étudiants diplômés ou chercheurs représentent une force pour la société québécoise, mais la multiplicité de petites cellules dilue l'impact de cette force. Si on veut garder un pouvoir effectif, il est temps de se doter à son tour d'un outil puissant qui permettra d'effectuer un regroupement de toutes les associations aux grades supérieurs. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les états généraux des étudiantes et des étudiants diplômés du Québec. Ils assureront, par ce regroupement, un rôle moteur à cette force en pleine expansion. Les états généraux se fondent sur un passé historique de taille et permettront un fonctionnement et une participation originale de tous, afin de réaliser les attentes de chacun sur les thèmes abordés.

Ce fut en 1302, en France, que furent convoqués pour la première fois des états généraux, sous le règne de Philippe Le Bel. Cette forme de concertation eut effet jusqu'à la fin de la monarchie française. Les états généraux regroupaient des représentants de toutes les provinces françaises et de trois ordres: clergé, noblesse, Tiers-Etat. Ils étaient convoqués par les rois plus ou moins régulièrement, afin de discuter des questions d'intérêt public. En période de crise, ils purent faire valoir des exigences particulières quant à la conduite des affaires sociales, financières, voire même des affaires de succession à la couronne. À l'occasion, profitant des embarras de la royauté, ils présentèrent des requêtes précises, formulées parfois en des termes violents. Les plus connus furent ceux convoqués en 1789, sous Louis XVI, qui exigèrent les réformes annonçant la Révolution française.

Tributaires de cette tradition, les étudiants diplômés du Québec tiendront prochainement leurs états généraux. Les états généraux n'accorderont pas, en tant que tels, de pouvoir décisionnel, mais les moyens d'action proposés ou même une définition des changements souhaités pourront être repris par chaque association séparément, qui établira alors sa propre ligne de conduite, en étant sûre désormais non seulement de son droit et de sa légitimité mais aussi de sa force. Pour atteindre un tel objectif, les étudiants diplômés devront délibérer afin d'arriver à un consensus, faisant ainsi de cette table de concertation le forum des étudiants aux grades supérieurs.

Dans un premier temps, il est important de jeter des bases stables et durables, pour faire de cet événement un succès annuel. Ainsi tous les exécutifs des associations des étudiants diplômés devront se concerter et définir ensemble ces états généraux, afin d'assurer une représentativité maximale. Un scénario prévisible et souhaitable de fonctionnement se présenterait en trois étapes: On assisterait en premier au lieu à la lecture d'exposés des diverses associations

sur le thème de base, suivie d'une discussion en atelier. En toute logique, la conclusion d'un tel événement sera apportée par chaque association en assemblée générale, où les membres voteront en faveur des résolutions adaptées à leurs problèmes spécifiques.

Une association importante et forte peut espérer résoudre des problèmes par ses propres moyens, mais une petite association ne trouvera pas seule les moyens d'action nécessaires pour faire évoluer une situation dans le sens qu'elle souhaite. Il est des sujets où seul un ensemble d'associations pourra faire avancer un dossier.

Ainsi, cette année, nous avons choisi un sujet particulièrement brûlant: le statut des étudiants chercheurs. Dans ce dossier, il est important de mentionner le travail déjà effectué par l'UGIL (Union des «gradués» inscrits à Laval). Nous devons profiter de la dynamique créée par ces actions. En effet, l'UGIL a récemment réussi à faire adopter des amendements au plan directeur de 1983-86 de l'Université Laval visant à redéfinir le statut de l'étudiant chercheur. Les problèmes que l'étudiant chercheur rencontre le plus souvent, et qui seront traités globalement lors des états généraux, s'articulent autour de plusieurs points. En premier lieu le concept même de l'étudiant chercheur n'est pas reconnu, c'est-à-dire que ce dernier n'est considéré officiellement que comme un étudiant ordinaire qui reçoit une formation contre paiement. De fait, on considère que la recherche effectuée par l'étudiant n'est qu'une extension de ses études. Ceci entraîne souvent la méconnaissance des travaux de recherche en cours, voire même des résultats finaux. Ce problème surgit plus souvent qu'autrement lorsque l'étudiant chercheur rencontre des difficultés avec son directeur de recherche, autant sur le plan humain que sur celui des compétences professionnelles respectives. Un autre problème réside dans la difficulté souvent éprouvée par l'étudiant chercheur à disposer des ressources matérielles nécessaires à sa recherche. Finalement, et c'est là un point crucial, la rémunération de l'étudiant chercheur est trop souvent inexistante et toujours variable. Ce problème est accentué par le fait que l'étudiant chercheur participe rarement à l'établissement et à la révision des budgets de recherche.

Il est donc primordial de se doter d'un outil aussi puissant qu'efficace, et que les états généraux des étudiants diplômés du Québec aient l'impact national voulu. Cela ne sera possible que si chacun se prépare soigneusement soit par son exposé, soit par son intervention.

Les états généraux auront lieu lors du congrès annuel de l'ACFAS, où seront présents un grand nombre d'étudiants. On peut s'attendre de même que les médias d'information prêtent une oreille attentive aux attentes exprimées en plénière. C'est un rendez-vous. □

32

Des nouvelles brèves qui touchent la communauté scientifique, l'activité des gouvernements, les recherches en cours et la vie universitaire.

par Pierre Belzile  
et Martin Paquet

### LE TROISIÈME SALON DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

«Vers l'an 2000» sera le thème du troisième Salon des sciences et de la technologie, qui aura lieu du 24 au 31 mai prochain à Montréal. Le Hall d'exposition de la Place Bonaventure sera alors divisé en neuf secteurs thématiques: communications, énergies et ressources, environnement, loisir scientifique, océanographie, santé et alimentation, sciences humaines, technologie et informatique, transports. De plus, un important kiosque présentera aux visiteurs une synthèse des progrès prévus en science et en technologie d'ici l'an 2000. Même si la durée du Salon a été écourtée de trois jours par rapport à l'année dernière, les organisateurs comptent cette année encore accueillir 100 000 visiteurs. Pour donner à ceux-ci le goût de la science, les responsables privilégieront la mise en place de stands animés et d'ateliers où le public pourra participer. Le Salon bénéficie d'une subvention de 50 000 \$ du ministère de la Science et de la Technologie.

### À QUÉBEC 84, UN PAVILLON DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

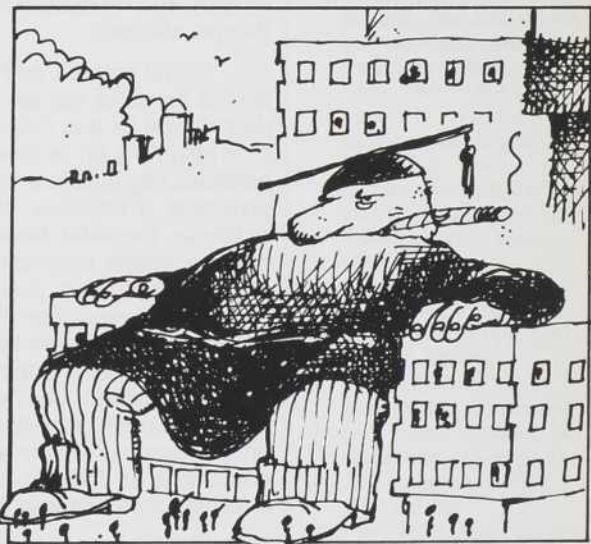
Le comité organisateur de «Québec 1534-1984» a annoncé qu'un pavillon «Sciences et Techniques» serait monté cet été sur le site du Vieux-Port de Québec. Conçu par des intervenants des milieux scientifiques, éducatifs, gouvernementaux et privés, le pavillon «H<sub>2</sub>O» aura pour objectif de donner aux visiteurs le goût de la science et de les sensibiliser à diverses formes de recherche, d'exploitation, de consommation et de techniques appliquées au milieu marin. Le pavillon «Sciences et Techniques H<sub>2</sub>O» sera bâti autour de cinq grands thèmes: les origines de la vie, le monde aquatique, le milieu physique, les technologies marines et l'exploitation des milieux aquatiques. Accessible pendant toute la durée des fêtes, l'exposition prendra place près de l'entrée donnant accès à la rue Abraham-Martin à Québec.

### COUPURES AU CRSH

Le budget du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), qui était de 60 \$ millions en 1983-84, subira une baisse nette de 1,2 \$ millions en 1984-85. Environ 80 p. cent des fonds que le gouvernement fédéral consacre à la Recherche et au Développement dans les universités sont distribués par le Conseil, ce qui en fait la plus importante sinon l'unique source de fonds pour les chercheurs universitaires en sciences humaines. L'ACFAS a manifesté au ministre des Communications, Francis Fox, son désaccord sur cette coupure.

### TROP GRANDES OU TROP PETITES, NOS UNIVERSITÉS?

Une étude du secrétariat du Conseil du trésor (SCT) du Québec juge que les universités québécoises vivent encore à l'heure des «vaches grasses» et disposent de trop d'espace. Les normes fixées pour établir les besoins du réseau universitaire sont encore celles des années de prospérité, critique le SCT, qui indique qu'entre 1977 et 1982, les universités québécoises ont investi une moyenne de 630 \$ par étudiant à temps plein, contre seulement 275 \$ en Ontario. Toujours selon cette étude, les salles de cours ne sont utilisées qu'à 35 p. cent de leur capacité le matin, 28 p. cent l'après-midi et 31 p. cent le soir. Conclusion du SCT: il faut réduire de 25 à 10 p. cent l'espace mis à la disposition des universités.



Totalement irréaliste, juge le président de la Conférence des recteurs, et recteur de l'Université de Sherbrooke, Claude Hamel, qui se demande si on ne cherche pas ainsi à justifier l'imposition aux universités de nouvelles compressions budgétaires. Sans nier les chiffres avancés par le SCT, M. Hamel explique que les systèmes universitaires québécois et ontarien en sont à des stades de développement différents. Quelques jours plus tard, le directeur de l'École Polytechnique, Roland Doré, se plaignait de la petitesse de ses locaux, qui ne satisfont que 70 p. cent des besoins.

Même la réalisation du projet d'agrandissement de cinq millions de dollars (il n'y manquait alors que l'assentiment du... Conseil du trésor) ne comblerait qu'en partie nos besoins, affirme M. Doré.

Rappelons que le dernier remaniement ministériel à Québec a fait passer Yves Bérubé de la présidence du Conseil du trésor au poste de ministre de l'Éducation...

### LA MAISON DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES À L'ÎLE SAINTE-HÉLÈNE

La Maison des sciences et des techniques sera située dans l'île Sainte-Hélène, a confirmé le ministre de la Science et de la Technologie, Gilbert Paquette.

Pour Québec, le projet du musée scientifique s'inscrit dans le cadre de la revitalisation de Terre des Hommes. «Les crédits ont été accordés principalement à cette fin, a expliqué M. Paquette, et je n'ai pas l'autorité pour reconsidérer le choix du site».

À l'ouverture de la session parlementaire, le ministre a déposé un projet de loi qui créera une société autonome chargée d'administrer le projet. Comme ce fut le cas pour le Palais des congrès, les architectes du musée seront choisis par voie de concours. Par ailleurs, la Maison des sciences et des techniques devrait ouvrir ses portes en 1987.

### FAIBLESSE DU QUÉBEC EN RECHERCHE SOCIOLOGIQUE

La recherche sociologique québécoise est quasi inexistante, selon les propos tenus par plusieurs participants à la dernière séance de consultation du Conseil de la Science et de la Technologie. Ainsi, malgré l'adoption par les gouvernements de nombreuses mesures sociales, la sociologie reste l'un des domaines où le Québec possède le moins de données. Le manque chronique de documents de référence freine l'élaboration de politiques sociales adaptées à la réalité. Par ailleurs, dans les cas où l'information est disponible, les principaux intéressés ne s'en servent pas parce qu'ils en ignorent l'existence.

### LABORATOIRE DE MICRO- CIRCUITS À MONTRÉAL

La Société Silicart, une nouvelle entreprise québécoise dans le domaine de l'informatique, établira bientôt à Montréal un laboratoire de conception de micro-circuits complexes à très haute intégration.

Silicart compte établir au Québec un centre de conception de circuits intégrés susceptible de solutionner le problème de la complexité croissante des circuits. On explorera donc de nouvelles façons d'améliorer les méthodes actuelles de design de puces. L'aménagement du laboratoire de Silicart, qui entrera en activité d'ici quatre ou cinq mois, exigera un investissement de l'ordre de douze millions de dollars.

### MÉMOIRE D'UNE ÉPOQUE...

Notre histoire ne repose pas seulement à l'ombre des rayons des bibliothèques. Elle vit aussi dans la mémoire de ceux qui l'ont faite. Le concours «Mémoire d'une époque», organisé par l'Institut québécois de recherche sur la culture, vise justement à recueillir les récits de vie de nos aînés. Le concours s'adresse à des équipes composées de deux membres: une personne âgée de soixante-dix ans ou plus, désireuse de relater ses souvenirs au bénéfice des générations futures, et d'un interviewer chargé de réaliser l'entrevue et de l'enregistrer sur cassette. Trois prix de 1000 \$, 800 \$ et 500 \$ seront décernés aux auteurs des meilleurs témoignages. Le concours est ouvert à tous les Québécois d'origine, y compris ceux qui résident actuellement en dehors du Québec. La date de clôture a été fixée au 31 mai prochain. Les candidats intéressés peuvent se procurer un formulaire de participation à l'adresse suivante:

Concours «Mémoire d'une époque»,  
Institut québécois de recherche sur la culture  
93, rue Saint-Pierre, Québec (Québec), G1K 4A3  
Tél.: (418) 643-9107

### MICRO-UQAM

Deux professeurs de l'Université du Québec à Montréal, MM. Jacob Davidson et François Grosd'Aillon, ont conçu un micro-ordinateur fait sur mesure pour les étudiants de niveau universitaire. De la taille d'un attaché-case et capable de fonctionner sur piles, le prototype du «micro-uquam» dispose de 64 Ko de mémoire vive et d'un écran plat de grand format (25 lignes de 80 caractères) à cristaux liquides qui permet autant le graphisme que le traitement de texte. L'appareil pourra aussi bien servir de micro-ordinateur personnel que de terminal portatif pour un gros ordinateur universitaire. L'UQAM a investi 30 000 \$ dans le projet et a décidé d'entreprendre le dessin des circuits imprimés requis pour un appareil de présérie. Une entente avec le Centre de recherche industrielle du Québec prévoit une production commerciale, à condition de trouver un manufacturier intéressé. Selon les chercheurs, l'ordinateur pourrait se vendre aux environs de 1500 \$ si on en produisait au moins 10 000 exemplaires. MM. Davidson et Grosd'Aillon travaillent déjà sur une seconde version, dotée d'un superprocesseur de 32 bits (le même qu'on trouve dans le MacIntosh de Apple), qui portera à 258 Ko la mémoire vive de l'appareil.





### LA R & D EN PÉRIL?

L'Institut professionnel de la Fonction publique du Canada recommande dans sa plus récente étude, dévoilée en novembre 83, de rectifier des situations qui nuisent en ce moment à la Recherche-Développement (R&D) dans la Fonction publique. L'Institut soutient que le gouvernement fédéral n'a pas réussi à plusieurs égards à instaurer un programme dynamique de recherche-développement qui soit bien réparti entre les secteurs gouvernementaux, universitaire et industriel de l'ensemble du Canada. Depuis quelques années, le pouvoir d'achat de nombreux laboratoires fédéraux aurait chuté sérieusement, compromettant l'équilibre des budgets. Selon le rapport, les possibilités pour les chercheurs à l'emploi du gouvernement de se tenir au courant de ce qui se fait dans leur discipline sont réduites au minimum.

Afin de remédier à la situation, l'Institut suggère au gouvernement de limiter la sous-traitance de la recherche à des travaux de routine venant appuyer les projets de la Fonction publique et de réduire le temps que les scientifiques consacrent aux formalités administratives. L'Institut invite Ottawa à consulter davantage les scientifiques sur toutes les questions importantes ayant trait aux sciences et à réserver une enveloppe plus substantielle aux frais occasionnés par la participation à des congrès scientifiques ou à toute autre activité de perfectionnement.

### INTERCIENCIA

Michel Bergeron, professeur à l'Université de Montréal, vient d'être élu président d'INTERCIENCIA, une fédération regroupant les associations pour l'avancement des sciences de neuf pays américains: Brésil, Canada, Colombie, Costa Rica, États-Unis, Jamaïque, Mexique, Pérou et Venezuela.

Une initiative d'INTERCIENCIA, le Programme sur les ressources biologiques sous-utilisées ou peu utilisées (PIRB), vise à développer de nouvelles espèces végétales à des fins alimentaire, énergétique et même médicale. Huit plantes ont déjà été identifiées (Propolis, Canavalia, Jessenia, Calliandra, Vetiver, Bactris, Passiflora Mollissima et Caryodendron). INTERCIENCIA invite tous les chercheurs intéressés par ce projet à communiquer avec son groupe de coordination: Ing. Alberto Ospina, PIRB-Interciencia, Asociacion Colombiana para el Avance de la Ciencia, Apartado, Aéreo 92581, Bogota, Colombie.

### 500 000 \$ À DES CHERCHEURS QUÉBÉCOIS EN COMMUNICATION

Le Québec recevra 514 000 \$ des 1 169 000 \$ versés à la recherche universitaire par le ministère canadien des Communications pour la période 1983-1984. Quarante projets, d'une valeur de 819 000 \$, ont été retenus par le Programme de recherche universitaire et seize projets totalisant 350 000 \$ relèvent du Programme de promotion des centres d'excellence de langue française. L'Université de Montréal obtient la grosse part du gâteau, avec 155 000 \$, suivie de Sherbrooke (87 000 \$), Laval (80 000 \$), l'École Polytechnique (68 000 \$), McGill (46 000 \$), l'INRS (34 000 \$), l'Université du Québec à Hull (20 000 \$) et l'UQAM (15 000 \$). Certains projets portent sur des questions culturelles ou sur l'étude des nouvelles technologies, alors que d'autres examinent les divers systèmes et réseaux de communication ou se penchent sur les aspects socio-économiques des techniques de communication.

### UQAT et UQAL

À sa quinzième année d'existence, l'Université du Québec a inauguré une constituante dans le nord-ouest québécois, l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT). La cérémonie officielle s'est déroulée le 24 février, l'intégration effective ayant eu lieu cependant en octobre dernier. Avec un campus principal à Rouyn qui reçoit 500 étudiants à temps plein et des «succursales» dans neuf centres de la région, l'UQAT formera des professionnels qui répondront aux besoins des secteurs industriels de l'Abitibi-Témiscamingue: mines, bois et agriculture.

Au même moment, l'Université du Québec à Montréal inaugurerait officiellement son Centre d'études universitaires de Ville de Laval, qui accueille des étudiants depuis août dernier. Après deux premières sessions, le Centre lavallois a accueilli près de 900 étudiants, dans le cadre de sept programmes.

### MANIFESTE POUR UN QUÉBEC VERT

Le mouvement écologiste «Les Ami(e)s de la Terre», de Québec, lançait récemment un manifeste pour l'émergence d'une véritable alternative sociale et politique au Québec. Les signataires ont précisé que le but du document est d'offrir un nouveau contrat social.

Le manifeste part de la constatation que la dégradation actuelle de la nature a pour cause la détérioration des relations humaines. Le projet de société préconisé par le mouvement écologiste québécois englobe l'appropriation communautaire des moyens de production, l'élimination des productions inutiles, l'utilisation de technologies simples, la revitalisation de l'économie et la solidarité à l'égard du Tiers-Monde.

**DES SCIENTIFIQUES CHINOIS AU QUÉBEC**

L'ACFAS recevait le 28 février dernier son homologue chinoise, l'Association chinoise pour la Science et la Technologie (CAST: Chinese Association for Science and Technology).

CAST regroupe six millions de membres individuels! Cent six sociétés scientifiques en font partie. Fondée en 1953, peu après la Révolution chinoise, l'Association a interrompu ses activités de 1966 à 1967, lors de la Révolution culturelle. Elle a resurgi depuis, avec le mandat de vulgariser et de «faire avancer» la science et la technologie en Chine, par le biais notamment d'échanges académiques, de congrès, de transferts technologiques, et de la publication de périodiques et de monographies. Elle conseille en outre le Parti communiste chinois en matière de politique scientifique. Il semble qu'on parle beaucoup, en Chine, de «virage technologique». Nos visiteurs ne se sont donc pas sentis en terrain étranger!

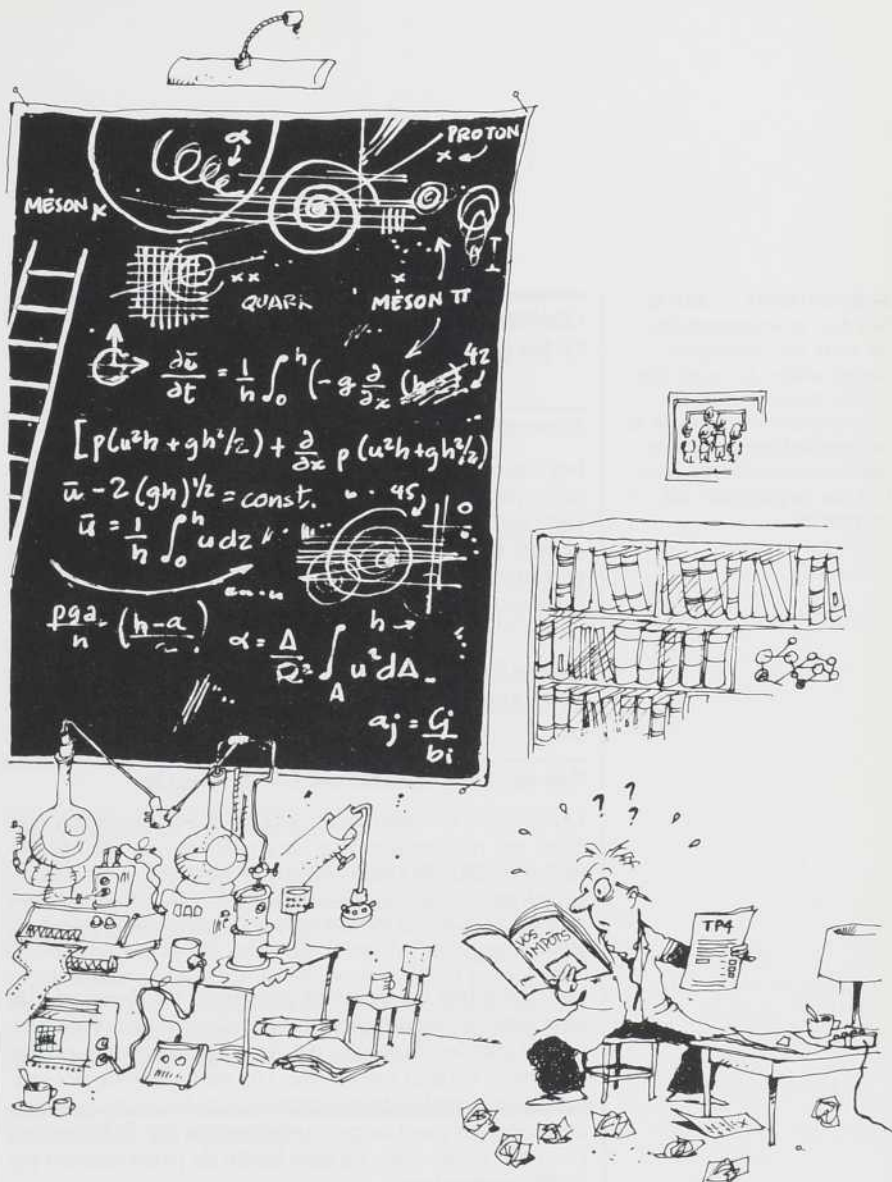
Le siège social de CAST est à Pékin.  
 Adresse: 54, Sanlihe, Beijing, China  
 Tél.: 896963, Telex: 20035 CAST CN.  
 Demander Monsieur SUN XIAOHAN ou  
 Monsieur YI SUZHI

**SOCIÉTÉ CANADIENNE DE MICRO-ÉLECTRONIQUE**

La nouvelle Société canadienne de micro-électronique (SCM) aidera bientôt les universités du pays à faire de la recherche et à former des chercheurs dans le domaine de la conception des circuits intégrés et de leurs applications. La société, parrainée par le ministère d'État des Sciences et de la Technologie à Ottawa, participera à la mise au point d'un réseau national de conception micro-électronique et maintiendra des installations de recherche sur la technologie des circuits intégrés. Elle aura aussi pour tâche de favoriser la mise au point et l'échange de technologies au sein de la communauté universitaire canadienne.

Le plan de mise en oeuvre de la nouvelle société, qui aura pignon sur rue à l'Université Queen's, couvre cinq ans, mais on devrait obtenir les quarante postes de conception et les accorder aux universités au cours des trois prochaines années.

Cette année, la SCM procédera à l'évaluation des derniers postes de travail possibles et à l'installation de l'ordinateur central, au centre de coordination des VLSI (circuits intégrés à très grande échelle).



**UN BACCALAURÉAT EN SCIENCE, TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ**

L'Université du Québec à Montréal compte offrir à partir de septembre 1985 un nouveau programme de baccalauréat en Science, Technologie et Société. Ce dernier vise en premier lieu les finissants des Cégeps qui terminent en sciences humaines, en techniques administratives, en informatique et bureautique et qui désirent préparer un baccalauréat orienté vers la compréhension, l'application et la recherche liée à de nouvelles technologies issues de l'informatique et à leur impact social.

En ce qui a trait à la formation des adultes, l'UQAM envisage la possibilité de créer des micro-programmes (de trois à cinq cours).

Selon une étude effectuée par l'université, seule Concordia offre au premier cycle un baccalauréat en S.T.S. au Québec.

# SUBVENTIONS ET BOURSES

**36** SUBVENTIONS et BOURSES fait la «comptabilité» de tous les renseignements utiles au sujet des divers programmes de subventions et d'aide à la recherche des gouvernements, associations, centres ou organismes de recherche.

## CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE

### Subventions d'appareillage (installations spéciales)

Les objectifs des subventions d'appareillage, d'appareils spéciaux et d'installations spéciales sont de favoriser et de stimuler les activités de recherche des chercheurs universitaires et de fournir un environnement stimulant pour la formation de chercheurs en subventionnant l'achat d'appareils et d'installations de recherche.

La **date limite** pour soumettre les demandes d'installations spéciales est le **1<sup>er</sup> octobre**.

### Bourses commémoratives E.W.R. Steacie

Les bourses commémoratives E.W.R. Steacie sont accordées en reconnaissance des réalisations exceptionnelles de jeunes scientifiques et ingénieurs, membres du corps professoral des universités canadiennes; elles ont également pour but de favoriser leurs travaux de recherche.

Les candidats ne peuvent présenter de demande de leur propre initiative; leur candidature doit être proposée par le directeur de leur département et par le recteur de leur université. Les modalités de présentation des candidatures sont expliquées dans une brochure qu'on peut se procurer au service de la recherche des universités. La **date limite** de présentation est le **1<sup>er</sup> septembre**.

### Programme d'échanges de scientifiques

L'objectif du programme d'échanges de scientifiques est de promouvoir, d'appuyer et de faciliter les contacts, les échanges et la coopération entre les chercheurs canadiens et les chercheurs de certains pays, dans le cadre d'ententes bilatérales entre le CRSNG et les organismes semblables dans ces pays. Le programme vise également à permettre aux chercheurs canadiens et aux chercheurs étrangers de mieux connaître les institutions scientifiques, les réalisations et les compétences en recherche d'un autre pays.

#### Examen des demandes et dates limites

Les demandes de participation au programme d'échanges de scientifiques sont examinées par le Comité des relations internationales deux fois l'an, à l'automne et au printemps. Les **dates limites** sont le **15 octobre** et le **15 mars**.

### Programme d'échange scientifique international

L'objectif du programme d'échange scientifique international est de promouvoir la collaboration internationale en recherche en subventionnant la visite de scientifiques et ingénieurs étrangers invités par des laboratoires de recherche et des institutions universitaires au Canada. Le programme vise également à encourager et à faciliter une collaboration et des échanges fructueux entre des chercheurs canadiens et étrangers.

#### Examen des demandes et dates limites

Les demandes dans le cadre du programme d'échange scientifique international sont examinées par le Comité des relations internationales au printemps et à l'automne. Les **dates limites** pour soumettre les demandes sont le **15 octobre** et le **15 mars**.

### Subventions de recherche coopérative internationale

L'objectif du programme de subventions de recherche coopérative internationale est de promouvoir la collaboration internationale en recherche en fournissant une aide financière à des scientifiques et ingénieurs canadiens qui entreprennent un projet de recherche avec la collaboration de collègues étrangers.

#### Examen des demandes et dates limites

Ces demandes de subventions sont examinées par le Comité des relations internationales à l'automne et au printemps de chaque année. Les **dates limites** sont le **15 octobre** et le **15 mars**.

## CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES

### La coopération scientifique internationale

(Division des relations internationales)  
Directeur: Gilles Jasmin  
Tél.: (613) 992-3407

#### - Subventions de voyage pour conférences internationales

Offertes aux chercheurs canadiens en vue de leur participation aux réunions internationales savantes; le **1<sup>er</sup> juillet**, le **1<sup>er</sup> novembre**.

#### - Subventions aux secrétariats internationaux établis au Canada

Aide pour une période limitée, visant à couvrir les frais généraux; le **1<sup>er</sup> octobre**.

#### - Subventions pour collaboration scientifique internationale

Pour consultations et colloques; le **1<sup>er</sup> octobre**.

**- Subventions pour chercheurs invités**

À l'intention des universités canadiennes, afin de leur permettre d'inviter des chercheurs étrangers pour une période de un à quatre mois, en vue de conférences, colloques et consultations; le **1<sup>er</sup> octobre**.

**- Subventions pour tournées de conférences à l'étranger**

Pour les frais de déplacement, le **1<sup>er</sup> octobre**.

**- Subventions aux congrès internationaux au Canada**

Pour défrayer les coûts d'administration, de participation et de publication, le **1<sup>er</sup> juillet**.

**Bourses**

(Division des bourses)

Directeur: Gilles Jasmin  
Tél.: (613) 992-3407

**Bourses postdoctorales**

Offertes à des personnes qui ont récemment obtenu un doctorat, désirant poursuivre des études ou des recherches postdoctorales et affiliées à une université ou à un établissement de recherche reconnu; 21 720 \$ en 1984-1985. Date limite: le **1<sup>er</sup> octobre**.

**- Bourses de travail libre**

Offertes à des universitaires qui désirent, à l'occasion d'un congé, effectuer des recherches propres à faire avancer leur spécialité; jusqu'à 10 000 \$ plus les frais de déplacement et de recherche. Date limite: le **1<sup>er</sup> octobre**.

**- La bourse Jules et Gabrielle Léger**

Pour la recherche et la publication portant sur le rôle de la Couronne et du Gouverneur général au sein d'une démocratie parlementaire; 20 000 \$, plus 5 000 \$ pour frais de recherche et de déplacement. Date limite: le **1<sup>er</sup> octobre**.

**La communication de la recherche**

(Division de la communication de la recherche)

Directeur: Stephen Goban  
Tél.: (613) 992-3131

**- Publications savantes**

Publication de revues spécialisées par des sociétés savantes, des groupes de spécialistes ou des institutions: un moratoire a été établi pour les nouvelles demandes d'aide. La prochaine date limite sera le **30 juin 1984**.

Publication de manuscrits: programme administré par la Fédération canadienne des sciences sociales et la Fédération canadienne des études humaines, 151, rue Slater, Ottawa, K1P 5H3.

**- Subventions de rencontres**

Offertes aux sociétés savantes ou aux universités, afin de couvrir les frais de déplacement et de subsistance de participants aux congrès savants tenus au Canada. **Dates limites:** le **30 juin** (décision le 30 septembre); le **30 octobre** (décision le 28 février); le **30 mars** (décision le 30 juin). Les demandes de conférences soumises à un concours doivent l'être pour des conférences ayant lieu après la date de décision du concours.

**UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL**

Domaine d'étude : Diététique, nutrition, alimentation familiale

Valeur : 2 500 \$

Nombre : Deux

Durée : Un an

Conditions:

Le candidat doit être **citoyen canadien ou immigrant reçu** et doit désirer poursuivre des études de doctorat ou de maîtrise en diététique, en nutrition ou en alimentation familiale à l'Université de Montréal.

Les personnes intéressées sont priées de s'adresser au  
Bureau de l'aide financière  
Université de Montréal  
C.P. 6128, Succursale A  
Montréal (Québec) H3T 3J7

Date limite pour l'envoi de la demande: le **1<sup>er</sup> septembre**.

## UNIVERSITÉ LAVAL

**Bourses de doctorat de la Fondation Université Laval**

Une trentaine de bourses d'une valeur de 7 000 \$ chacune sont offertes pour une durée d'un an.

Conditions:

Ce concours est ouvert à tout étudiant ou étudiante de citoyenneté canadienne qui s'inscrit à temps complet à un programme de doctorat de l'Université Laval. Les critères du comité de sélection sont les résultats scolaires antérieurs, leur excellence et leur progression; les progrès de l'étudiant selon l'évaluation effectuée par le comité d'admission et de supervision, les recommandations du directeur ou de la directrice de recherche de l'étudiant(e) au deuxième ou au troisième cycle et le classement présenté par le comité de la faculté.

**CONSEIL CANADIEN DES INGÉNIEURS PROFESSIONNELS**

Domaine d'étude : Aucune restriction, bien que la préférence soit accordée aux sujets en rapport avec le génie

Valeur : 5 000 \$

Nombre : Trois

Durée : Une année universitaire, le bénéficiaire pouvant renouveler sa demande.

Conditions:

Le candidat doit avoir exercé la profession d'ingénieur pendant plus de deux ans et être membre d'une association constituante du Conseil canadien des ingénieurs. Il doit avoir été accepté aux études supérieures par une université reconnue. Le bénéficiaire peut profiter simultanément d'autres bourses.

Les personnes intéressées sont priées de s'adresser au

*Comité de sélection*  
Programme national des Prix aux Ingénieurs  
Conseil canadien des ingénieurs  
116, rue Albert, bureau 401  
Ottawa (Ontario) K1P 5G3

**Date limite pour l'envoi des candidatures: le 15 mai.**

Dernière minute: Fonds d'aide à des centres universitaires de spécialisation

25 millions\$ de disponibles pour  
-fondation de chaires d'études  
-frais de démarrage ou d'expansion

RENSEIGNEMENTS:

Centres de spécialisation

Direction générale des programmes d'aide à l'éducation, Secrétariat d'Etat

15, rue Eddy, Hull (Québec) K1A 0M5

Téléphone: (819) 994-0506, Date limite: 30 juin 84

**CONSEIL DE RECHERCHES MÉDICALES DU CANADA**

Fonds de recherche	Date limite
<b>Subventions de fonctionnement</b>	
Nouvelles subventions	1 <sup>er</sup> août
Renouvellements	1 <sup>er</sup> novembre
<b>Subventions d'entretien</b>	
Renouvellements	1 <sup>er</sup> novembre
Nouvelles subventions	N'importe quand
<b>Subventions de programme commun de recherche</b>	1 <sup>er</sup> octobre (lettre d'intention due le 1 <sup>er</sup> septembre)
<b>Subventions d'achat d'appareils</b>	
Demandes présentées avec une demande de fonctionnement	1 <sup>er</sup> août (avec une subvention de fonctionnement)
Demandes présentées distinctement d'une demande de subvention de fonctionnement simultanée	1 <sup>er</sup> août 1984
Équipement partagé et installations centrales	N'importe quand

Les personnes intéressées à recevoir plus de renseignements sont priées de s'adresser au

Conseil de recherches médicales du Canada  
Ottawa, Canada K1A 0W9  
Tél.: (613) 996-8172, 996-8176

**ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA**

Domaine d'étude : Génie mécanique ou chimique

Valeur : 24 000 \$

Nombre : Jusqu'à cinq

Durée : Deux ans

Conditions:

Le candidat doit avoir un diplôme d'ingénieur en mécanique ou en chimie et satisfaire aux exigences de la Faculté des études supérieures de l'Université d'Ottawa en vue d'un programme de maîtrise. Il doit être citoyen canadien ou immigrant reçu et son projet de recherche doit présenter un intérêt pour le Laboratoire nucléaire de Chalk River (LNRC). Le boursier sera traité comme un employé à temps plein du Laboratoire, mais il pourra accepter d'autres bourses dans la mesure où elles n'entravent pas son cheminement dans le programme du LNCR.

Les personnes intéressées sont priées de contacter l'Agent des études supérieures:

Section de génie mécanique ou chimique  
Université d'Ottawa  
Ottawa (Ontario) K1N 6N5

Les demandes doivent parvenir au plus tard l'été précédant l'année universitaire.

## À S U I V R E

*À suivre présente l'horaire aussi complet que possible des événements scientifiques des prochains mois. Les personnes, organismes ou associations intéressés à diffuser une information sont priés de contacter le secrétariat de l'ACFAS.*

### MAI 1984

**Du 17 au 19 mai, XVI<sup>e</sup> congrès annuel de l'Association scientifique pour la modification du comportement**, au pavillon De Koninck de l'Université Laval.

*Responsable:*  
Janel Gauthier  
Tél.: (418) 656-2592.

**Du 24 au 31 mai, 3<sup>e</sup> Salon des sciences et de la technologie**, à la Place Bonaventure à Montréal.

**Du 27 mai au 14 juin, congrès des Sociétés savantes**, à l'Université Guelph (Ontario).

*Responsable:*  
Earl McNaughton  
Tél.: (519) 824-4120.

**Le 30 mai, colloque sur l'oxyde d'éthylène**, organisé par l'Association pour la santé et sécurité du travail (ASSTSAS) et l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST).

La rencontre aura lieu à Montréal, à l'hôtel «Le Quatre-Saisons». Pour plus de renseignements, contacter Louise LeFebvre (ASSTSAS)  
Tél.: (514) 288-2237.

### JUIN 1984

**Les 1<sup>er</sup> et 2 juin, congrès de l'Ordre des techniciens en radiologie du Québec**, à l'Université Laval.

*Responsable:*  
Richard Lessard  
Tél.: (418) 843-5156.

**Du 3 au 6 juin, congrès de chimie CAN-AM**, au Palais des Congrès de Montréal.

**Du 3 au 7 juin, 9<sup>e</sup> congrès international sur la corrosion des métaux**, à l'hôtel Sheraton à Toronto.

*Responsable: L. Balgnée*  
Conseil national de recherches du Canada  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

**Du 4 au 9 juin, Salon de l'informatique de Montréal**, à la Place Bonaventure à Montréal.

**Les 6, 7 et 8 juin, colloque sur la culture**, à l'Université du Québec à Montréal.

*Responsable:*  
Raymond Lamarche  
Tél.: (514) 282-3111.

**Les 7 et 8 juin, congrès de l'Association pour les applications pédagogiques de l'ordinateur au postsecondaire**, à l'Université de Sherbrooke.

**Du 8 au 10 juin, 3<sup>e</sup> conférence canadienne sur la chimie des ions en phase gazeuse**, au pavillon Vachon de l'Université Laval.

*Responsable: J.A. Herman*  
Tél.: (418) 656-3120.

**Du 10 au 13 juin, 35<sup>e</sup> conférence annuelle de la société du Pétrole (Petroleum Society) du CIM**, au 1130, Sherbrooke ouest à Montréal  
Tél.: (514) 842-3461.

**Du 10 au 13 juin, symposium canadien d'hydrologie**, au pavillon De Koninck de l'Université Laval.

*Responsable:*  
Claude Pesant  
Tél.: (418) 643-2172.

**Les 14, 15, 16 juin, 9<sup>e</sup> congrès de l'Association pour l'avancement des études baltes**, au pavillon 3200, Jean-Brillant à Montréal.

**Les 15 et 16 juin, congrès de l'Ordre des Ingénieurs du Québec**, sur le campus de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Le thème est «Horizon 1990 pour l'ingénieur» et quatre points majeurs y seront abordés: l'énergie, le recyclage, la robotique et la gérontologie.

**Du 18 au 21 juin, congrès annuel de l'Association canadienne des physiciens**, à l'Université de Sherbrooke.

**Du 25 au 27 juin, 23<sup>e</sup> congrès annuel de l'Association canadienne pour la technologie des animaux de laboratoire**, au pavillon De Koninck de l'Université Laval.

*Responsable:*  
Richard Blondin  
Tél.: (418) 656-5830.

### JUILLET 1984

**Du 1<sup>er</sup> au 7 juillet, VII<sup>e</sup> congrès international d'endocrinologie**, au Centre municipal des Congrès (Québec).

*Responsable:*  
Fernand Labrie  
Tél.: (418) 656-8237.

**Du 11 au 15 juillet, colloque international sur la toponymie de langue française de l'Amérique du Nord**, à l'hôtel Hilton à Québec.

*Responsables:*  
Jean-Claude Dupont  
Yves Tessier  
Tél.: (418) 656-5423, 656-2002.

**Du 15 au 19 juillet, 5<sup>e</sup> conférence mondiale sur l'énergie et l'hydrogène**, à Toronto.

Pour plus de renseignements, contacter:  
Conseil national de recherches  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

**Du 15 au 20 juillet, 6<sup>e</sup> congrès mondial de la Fédération internationale des professeurs de français**, au Centre municipal des Congrès (Québec).  
*Responsable: Irène Belleau*  
Tél.: (418) 849-5052.

**Du 30 juillet au 11 août, conférence internationale de développement social**, au Palais des Congrès à Montréal.

### AOÛT 1984

**Du 5 au 9 août, congrès mixte de l'Institut forestier du Canada et de la Société des forestiers américains**, au Centre municipal des Congrès (Québec).

*Responsable:*  
Michel Hamel  
Tél.: (418) 656-2688.

**Du 19 au 23 août, congrès «Mines et métallurgie»**, à l'hôtel Hilton à Québec.

*Responsable:*  
André Galibois  
Tél.: (418) 656-2167.

**Du 19 au 24 août, congrès de l'Association internationale de pédagogie expérimentale de langue française (AIEPELF)**, à l'Université de Sherbrooke.

**Les 23 et 24 août, atelier pour les directeurs de revues scientifiques canadiennes**, organisé par le Conseil national de recherches du Canada.

Pour plus de renseignements, contacter:  
Barbara Drew  
Conseil national de recherches du Canada  
Ottawa (Canada) K1A 0R6  
Tél.: (613) 993-0362

### SEPTEMBRE 1984

**Du 16 au 19 septembre, 5<sup>e</sup> congrès international sur les enfants maltraités et négligés**, au Palais des Congrès de Montréal.

**Du 23 au 27 septembre, congrès international des transports Montréal 84**, organisé par l'Association québécoise du transport et des routes, l'Association des routes et transports du Canada et l'Association pour le développement des techniques de transport, l'environnement et de circulation, à l'hôtel Le Reine Elizabeth.

Pour plus de renseignements, contacter:  
Guy Paré  
Tél.: (514) 331-5810

**Du 30 septembre au 3 octobre, 34<sup>e</sup> congrès canadien de génie chimique et 9<sup>e</sup> symposium de catalyse**, à Québec (hôtel Hilton).

Pour plus de renseignements, contacter:  
E. Chornet (Génie chimique)  
U. de Sherbrooke  
Tél.: (819) 565-4320

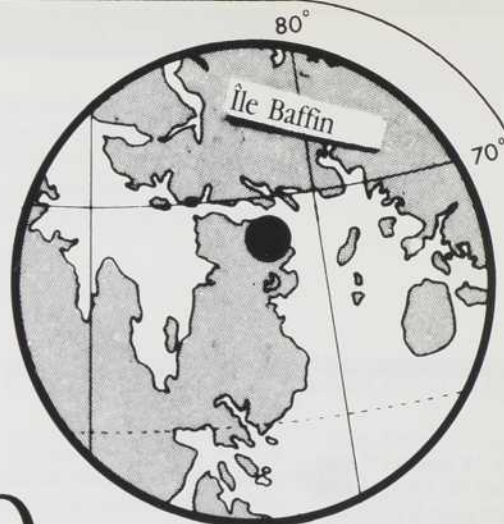
S. Kaliaguine  
Université Laval  
Tél.: (418) 656-3375  
656-2708



Affaires indiennes  
et du Nord Canada

Indian and Northern  
Affairs Canada

# CENTRES DE RESSOURCES SCIENTIFIQUES DANS LE NORD



IGLOOLIK

Ces centres, administrés par le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, sont à la disposition des chercheurs et des scientifiques des secteurs privé et public ainsi que de toute personne s'intéressant au Nord.

Chaque laboratoire est conçu et équipé de façon à permettre des études sur place et à servir de base aux expéditions scientifiques.

## Ces deux centres proposent :

- du matériel et des installations scientifiques, notamment des bouteilles de gaz et d'air comprimé, des chambres à vide, des hottes de laboratoire, des balances, des microscopes, des appareils de distillation et des spectrophotomètres. Le centre d'Igloolik dispose également d'un système de traitement électronique des données;
- des bureaux, des bibliothèques, des salles de conférences, des ateliers, des chambres noires, des entrepôts, des logements et des services de transport et de communications.

Pour de plus amples renseignements à ce sujet, adressez-vous au :

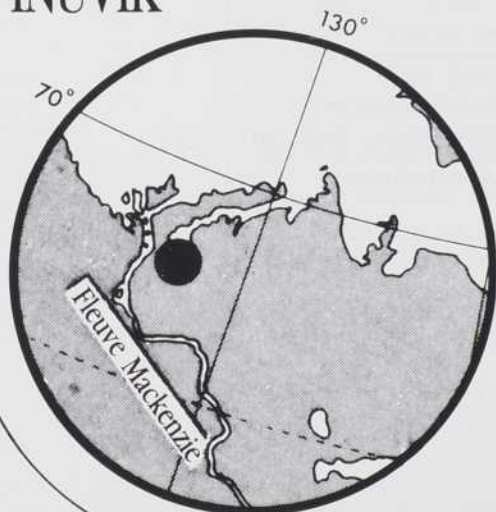
### **Chercheur en chef**

Centre de ressources scientifiques  
de l'Arctique de l'Ouest  
Case postale 1430  
Inuvik (T.N.-O.)  
X0E 0T0  
(403) 979-3838

### **Chercheur en chef**

Centre de ressources scientifiques  
de l'Arctique de l'Est  
Igloolik (T.N.-O.)  
X0A 0L0  
(819) 934-8836

INUVIK



### **Le coordonnateur**

Laboratoires du Nord  
Ministère des Affaires indiennes  
et du Nord canadien  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0H4  
(819) 997-9666

Canada

**SOURCES** puise son inspiration... aux sources de l'édition scientifique, en faisant la recension des dernières parutions en langue française dans ce domaine.

par Jacques Thériault

Généralement, et cela chaque année à pareille époque, les publications savantes se font plutôt rares. C'est dire qu'on accueille d'un oeil favorable et curieux toute nouvelle cuvée de l'écriture dans les domaines les plus divers... en attendant les grands crus de l'automne qu'on nous donne à déguster pour la rentrée scolaire.



**POUR UNE APPROCHE ÉDUCATIVE EN ORIENTATION**  
par Denis Pelletier, Raymonde Bujold et al., Gaëtan Morin éditeur, 465 pages, 38\$ ISBN 2-89105-133-5

Un autre manuel de référence de cet éditeur de Chicoutimi, reconnu pour son bon goût et la qualité de ses manuscrits. Ici, une équipe chevronnée, dirigée par Denis Pelletier et Raymonde Bujold, traite des pratiques d'orientation à caractère éducatif qui se sont implantées à travers le monde durant les cinq dernières années. Grosso modo, disons que cet essai s'articule autour de trois grands modèles: l'éducation des choix en France, l'éducation à la carrière au Canada et aux États-Unis, puis l'activation du développement vocationnel au Québec. «Pour un conseiller d'orientation, écrivent les auteurs, éduquer l'in-

attentionnalité, c'est offrir à l'individu des situations d'apprentissage dans lesquelles il pourra faire l'expérience de sa propre subjectivité, des mobiles qui le font agir de même que des buts qu'il poursuit». (...) C'est s'engager avec l'individu dans la recherche du sens qui sous-tend ses choix et ses actions. C'est faire en sorte que la personne qui s'interroge sur son avenir puisse conserver un lien harmonieux entre ses besoins et ses possibles. Bref, une réflexion d'envergure sur l'approche éducative en orientation, un programme titanesque assuré par 27 spécialistes et une bonne occasion pour le lecteur d'évaluer le programme d'études «Éducation au choix de carrière», établi par le ministère de l'Éducation du Québec.

**THÉORIE DES TESTS: PRINCIPES ET TECHNIQUES DE BASE**  
par Jean-Jacques Bernier, Gaëtan Morin éditeur, 271 pages, 24\$, ISBN 2-89105-115-7.

Sur ce sujet, des ouvrages tels ceux de Lord, de Novick et Nunnally s'avèrent assez hermétiques et sont destinés à une clientèle très spécialisée. À l'extrême, il existe également des écrits en mesure normative à l'intention d'une clientèle dont les besoins sont moins élaborés. Celui de Jean-Jacques Bernier, de l'Université Laval, a l'avantage de combler le vide entre ces deux catégories. Il y explique notamment les principes et techniques de base de la théorie classique des tests à la lumière des meilleures références actuelles. Postulats et concepts sont présentés avec le plus de simplicité possible, sans verser pour autant dans

une inutile vulgarisation. De même, les procédures et techniques de calculs sont assorties d'exemples et suivies d'interprétations pertinentes. À souligner: la terminologie respecte à la fois les exigences de la langue française et les particularités de cette spécialité qu'est la «mesure et évaluation».



**LOUIS-JOSEPH PAPINEAU ET LAMENNAIS**  
par Ruth L. White, Hurtubise HMH, coll. Documents d'histoire, 643 pages, 34,95\$, ISBN 2-89045-524-6.

Un nouvel éclairage sur Papineau, axé sur son séjour à Paris entre 1839 et 1845. C'est à cette époque que le chef des Patriotes canadiens développa pour Lamennais une chaleureuse, mais pourtant curieuse amitié. Un livre fascinant qui éveillera la curiosité des historiens et qui a l'avantage de contenir plus d'une centaine de documents inédits.

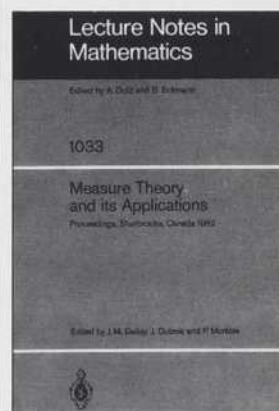


**APPLICATIONS DU GRAPHISME PAR ORDINATEUR**  
par Nadia Magnenat-Thalmann et Gilbert Laporte, Gaëtan Morin éditeur, 150 pages, 17\$, ISBN 2-89105-123-8.

Deux ouvrages on-ne-peut-plus d'actualité! Le premier s'adresse à l'étudiant en informatique désireux de se familiariser avec les principes et techniques du dessin par ordinateur. Et fait à noter, ce livre, le premier du genre en français, nous introduit magnifiquement au langage graphique MIRA, qui a donné naissance à «Vol de rêve», un film d'animation tridimensionnelle réalisé par les auteurs eux-mêmes. Pour maîtriser l'art de l'infographie ou du dessin par ordinateur.

Le deuxième livre constitue une ouverture aux multiples possibilités du graphisme par ordinateur. Et elles sont de taille! On peut, par exemple, évaluer les conséquences pour l'organisme humain d'un accident de voiture, sans pour autant démolir les véhicules! Et encore: établir de nouvelles cartes électorales, améliorer un réseau de transport urbain et... réaliser des films d'animation fascinants. Le tout présenté à grand renfort de planches couleurs, comme dans l'ouvrage précédent. À lire... et à voir bien sûr.

**INFORMATIQUE GRAPHIQUE: CONCEPTS ET TECHNIQUES, AVEC LE LANGAGE MIRA**  
par Nadia Magnenat-Thalmann et Daniel Thalmann, Gaëtan Morin éditeur, 409 pages, 34\$, ISBN 2-89105-095-9.



**LECTURE NOTES IN MATHEMATICS: MEASURE THEORY AND ITS APPLICATIONS en collaboration,**  
Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo), 317 pages, ISBN 0-387-12703-8.

Il fallait souligner la parution récente de cet ouvrage, auquel participent plusieurs universitaires du Québec, dont trois professeurs de l'Université de Sherbrooke: J.M. Belley, J. Dubois et P. Morales. Il constitue, à proprement parler, le bilan d'un atelier sur la «Théorie de la mesure et ses applications», tenu à l'Université de Sherbrooke en juin 1982, en présence de 87 mathématiciens de 12 pays. Les communications sont publiées dans la langue des intervenants. Pour lecteurs avertis!

## CHERCHEURS RECHERCHÉS

Cette rubrique est gratuitement mise à la disposition des organismes de recherche pour y annoncer des emplois dans ce secteur ou dans celui de l'enseignement. Nous vous prions de contacter, si vous avez un poste à combler, Marie Martin, secrétaire de rédaction, **INTERFACE**, 2730, Côte Ste-Catherine, Montréal, H3T 1B7.

### 42 EMPLOIS DANS LA FONCTION PUBLIQUE DU CANADA

*Les personnes intéressées sont invitées à venir rencontrer les gestionnaires de ces postes à notre kiosque du 52<sup>e</sup> Congrès ou à faire parvenir une demande d'emploi à M. Jacques Pigeon, Commission de la Fonction publique du Canada, Pièce 1555, 300 ouest rue Laurier, Ottawa K1A 0M7. Sauf exception, ces postes sont à Ottawa.*

#### Consommation et corporations

**Agents de brevets** (6 postes)  
Diplôme en génie électrique ou électronique, en génie physique (atomique et nucléaire), en génie mécanique ou chimique, tissage et textile, domaine de la papeterie. Connaissance du français et/ou de l'anglais. \$ 23 000 et plus. Lieu de travail: Hull, Québec.  
Code: ACFAS-CCA-01

**Agents des produits dangereux** (3 postes)  
Diplôme en chimie, génie chimique, génie sciences, génie mécanique ou électrique. Connaissance du français et/ou de l'anglais. \$ 35,000 et plus. Lieu de travail: Hull, Québec.  
Code: ACFAS-CCA-02

**Agents de faillite** (4 postes)  
Diplôme en commerce ou en droit. Expérience du domaine financier. Connaissance du français et/ou de l'anglais. \$ 33,000 et plus. Lieu de travail: Halifax, Toronto, Montréal.  
Code: ACFAS-CCA-03

#### Défense nationale

**Scientifique de la défense**  
Doctorat en physique ou génie électrique. Expérience dans l'exécution de recherches expérimentales et théoriques dans les domaines reliés à la détection de cibles par ondes électromagnétiques. \$30,000 et plus.  
Code: ACFAS-DND-01

**Chef de projet et informatique**  
Diplôme postsecondaire en informatique. Expérience de l'élaboration de systèmes, de la planification, de la direction et du contrôle des activités d'un groupe d'analystes-programmeurs. \$ 37,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-317

**Analyste, profil d'entreprise**  
Diplôme en comptabilité ou en économie. Expérience de la collecte de données auprès de grandes entreprises; interprétation économique des données comptables. \$ 29,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-318

**Analyste, normes occupationnelles**  
Diplôme en sociologie. Expérience des analyses sociologiques, opérations d'enquête, analyses de catégories occupationnelles. \$ 37,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-319

**Coordonnateur, normes géographiques**  
Diplôme en géographie, concentration en économie ou statistique. Expérience dans le développement et l'utilisation de normes géographiques pour application statistique: collecte et analyse de données géographiques; coordination de projets. \$ 42,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-320

**Chef, concepts économiques normalisés**  
Diplôme en économie. Expérience en analyses sectorielles, comptabilité nationale, supervision ou coordination de projets. \$42,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-321

#### Expansion industrielle régionale

**Économiste**  
Diplôme spécialisé en économie. Expérience de travail en analyse économique, y compris l'emploi de techniques quantitatives et rédaction de rapports. Connaissance du français et de l'anglais \$ 26,000 et plus.  
Code: ACFAS-EIR-01

**Agents des services informatiques**  
Études collégiales ou universitaires en informatique. Expérience comprenant l'analyse, la conception et la programmation de systèmes. L'expérience de gestion de projets est souhaitable. Connaissance du français et de l'anglais. \$ 24 000 et plus.  
Code: ACFAS-EIR-02

**Agent de développement industriel et régional**  
Diplôme spécialisé en commerce, finances, administration des affaires ou génie. Expérience dans le secteur privé, administration et opérations. Expérience du marketing international souhaitable. Connaissance du français et de l'anglais. \$ 27,000 et plus.  
Code: ACFAS-EIR-03

#### Revenu Canada Impôt

**Statisticien chercheur**  
Diplôme spécialisé en mathématique, statistiques ou discipline connexe. Expérience en développement de système de collection de données, application des techniques d'analyse statistique, \$ 29,000 et plus.  
Code: ACFAS-RCI-02

**Conseiller en recherche opérationnelle et statistique**  
Diplôme spécialisé en mathématiques, statistiques, recherche opérationnelle ou discipline connexe. Expérience en recherche opérationnelle, statistiques appliquées, échantillonnage et enquêtes. \$ 29,000 et plus.  
Code: ACFAS-RCI-01

#### Statistique Canada

**Agent de recherches statistiques**  
Diplômé de deuxième ou troisième cycle en sciences sociales ou domaine connexe. Expérience en analyse quantitative et interprétation des statistiques sociales à l'intérieur de projets de recherche d'envergure et de travaux appliqués de recherche en sciences sociales. \$ 37,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-310

**Méthodologiste** (3 postes)  
Diplôme en mathématiques ou statistique ou domaine connexe. Expérience dans le développement et l'élaboration de méthode d'enquêtes englobant les problèmes pratiques de collecte et de traitement de données et l'analyse statistique des données. \$ 27,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-311

**Analyste en systèmes** (3 postes)  
Diplôme postsecondaire en informatique. Expérience de l'élaboration de systèmes ou de l'analyse et de la conception de systèmes, programmation et documentation et de l'analyse des besoins. \$ 31,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-314

**Analyste, profil d'entreprises**  
Diplôme en comptabilité ou en économie. Expérience de la collecte de données auprès des grandes entreprises; interprétation économique des données comptables. \$ 29,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-318

**Chef de projet en informatique**  
Diplôme postsecondaire en informatique. Expérience de l'élaboration de systèmes, de la planification, de la direction et du contrôle des activités d'un groupe d'analystes-programmeurs. \$ 37,000 et plus.  
Code: ACFAS-STC-317

#### Transport Canada

**Ingénieur en électricité (aéroports)**  
Diplôme en génie électrique. Expérience dans la pratique du génie électrique. \$ 33,000 et plus.  
Code: ACFAS-MOT-01

**Ingénieur civil (aéroports)**  
Diplôme en génie civil. Expérience dans la pratique du génie civil. \$ 33,000 et plus.  
Code: ACFAS-MOT-02

#### Sciences et technologie Canada

**Analyste principal des politiques et stratégies**  
Maîtrise en sciences humaines ou naturelles. Expérience de la recherche, de l'analyse et de l'évaluation de politiques et de programmes relatifs à la science et à la technologie; de la gestion d'équipes de projets en analyse des politiques; de la formulation et de l'élaboration de politiques visant le développement ou la mise en oeuvre scientifique ou technologique. Connaissance du français et de l'anglais. \$ 47,000 et plus.  
Code: ACFAS-MOSST-01



Commission de la Fonction publique  
du Canada

Public Service Commission  
of Canada

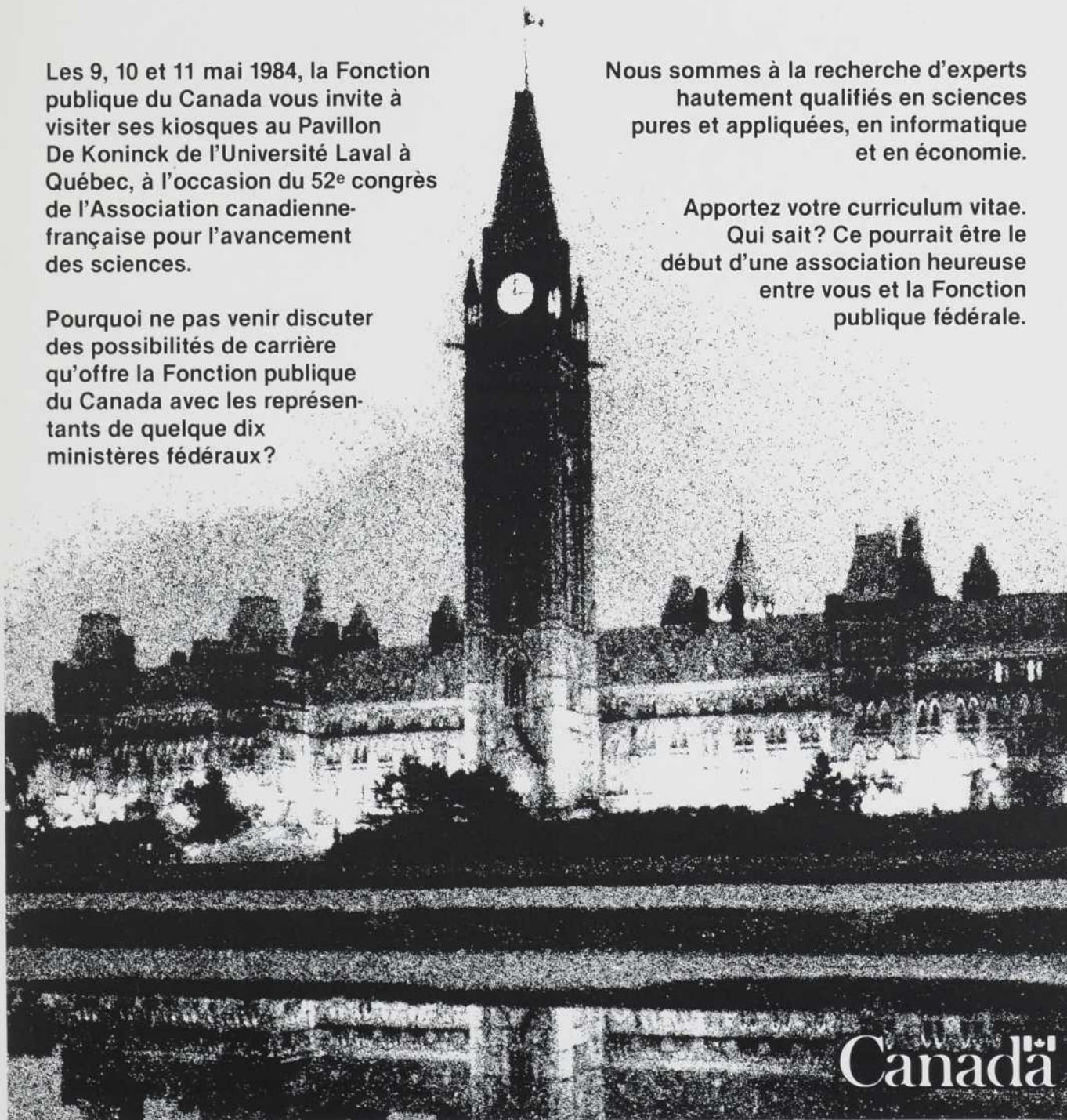
# Bienvenue à L'ACFAS

Les 9, 10 et 11 mai 1984, la Fonction publique du Canada vous invite à visiter ses kiosques au Pavillon De Koninck de l'Université Laval à Québec, à l'occasion du 52<sup>e</sup> congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences.

Pourquoi ne pas venir discuter des possibilités de carrière qu'offre la Fonction publique du Canada avec les représentants de quelque dix ministères fédéraux ?

Nous sommes à la recherche d'experts hautement qualifiés en sciences pures et appliquées, en informatique et en économie.

Apportez votre curriculum vitae. Qui sait? Ce pourrait être le début d'une association heureuse entre vous et la Fonction publique fédérale.



Canada



L'arrivée de Jacques Cartier  
(par Eugène Hamel, circa 1890)

Photographie et Collection, Musée du Québec

## l'ACFAS un MONDE à DÉCOUVRIR

Rendez-vous au  
**53<sup>e</sup> Congrès  
de l'ACFAS,**  
les 21, 22, 23 et 24 mai 1985  
à l'Université du Québec  
à Chicoutimi

Présentez-y une communication ou organisez-y un colloque scientifique en retournant le formulaire disponible dans toutes les facultés et départements universitaires dès novembre 1984. On peut également obtenir des formulaires au secrétariat de l'ACFAS, 2730 Côte-Ste-Catherine, Montréal H3T 1B7, (514) 342-1411.



Université du Québec à Chicoutimi

Le plus important  
**congrès scientifique  
francophone** au monde.

Plus de 1 000  
communications dans  
les secteurs suivants:

### Sciences biologiques et médicales

Biochimie, Biologie cellulaire et moléculaire, Biophysique et génie biomédical, Botanique et écologie végétale, Endocrinologie, Environnement, Génétique humaine et animale, Microbiologie, virologie et immunologie, Neurologie et physiologie, Nutrition et technologie alimentaire, Pharmacologie et toxicologie, Santé communautaire, Sciences de l'agriculture, Sciences forestières, Sciences infirmières, Zoologie, Limnologie et Écologie animale.

### Sciences humaines et sociales

Aménagement et urbanisme, Climatologie et météorologie, Démographie, Économie, Éducation, Études amérindiennes, Études anciennes, Géographie, Géomorphologie et quaternaire, Gérontologie, Histoire, Linguistique, Langues modernes (allemand/anglais/espagnol/russe), Littérature d'expression française, Philosophie, Psychologie, Sciences du loisir, Science politique, Sciences de l'activité physique, Sciences administratives, Sciences juridiques, Sciences du loisir, Science politique, Sciences religieuses, Sociologie/anthropologie.

### Sciences physiques et mathématiques

Chimie analytique et minérale, Chimie organique, Chimie physique, Génie chimique, Génie civil, Génie électrique, Génie mécanique/industriel/manufacturier, Génie minier/métallurgique, Informatique, Mathématiques, Physique, Sciences de la terre.

Ne manquez pas  
le **Boeing de l'ACFAS!**

Des démarches sont en cours auprès de la Société **QUEBECAIR** pour mettre à la disposition des congressistes un **TRAIN AÉRIEN MONTRÉAL-QUÉBEC-CHICOUTIMI.**