

PER
A-522
EX. 2

INTERFACE

Les scientifiques
québécois
sont-ils lus quand
ils publient ?

La recherche sur
les maladies
du porc

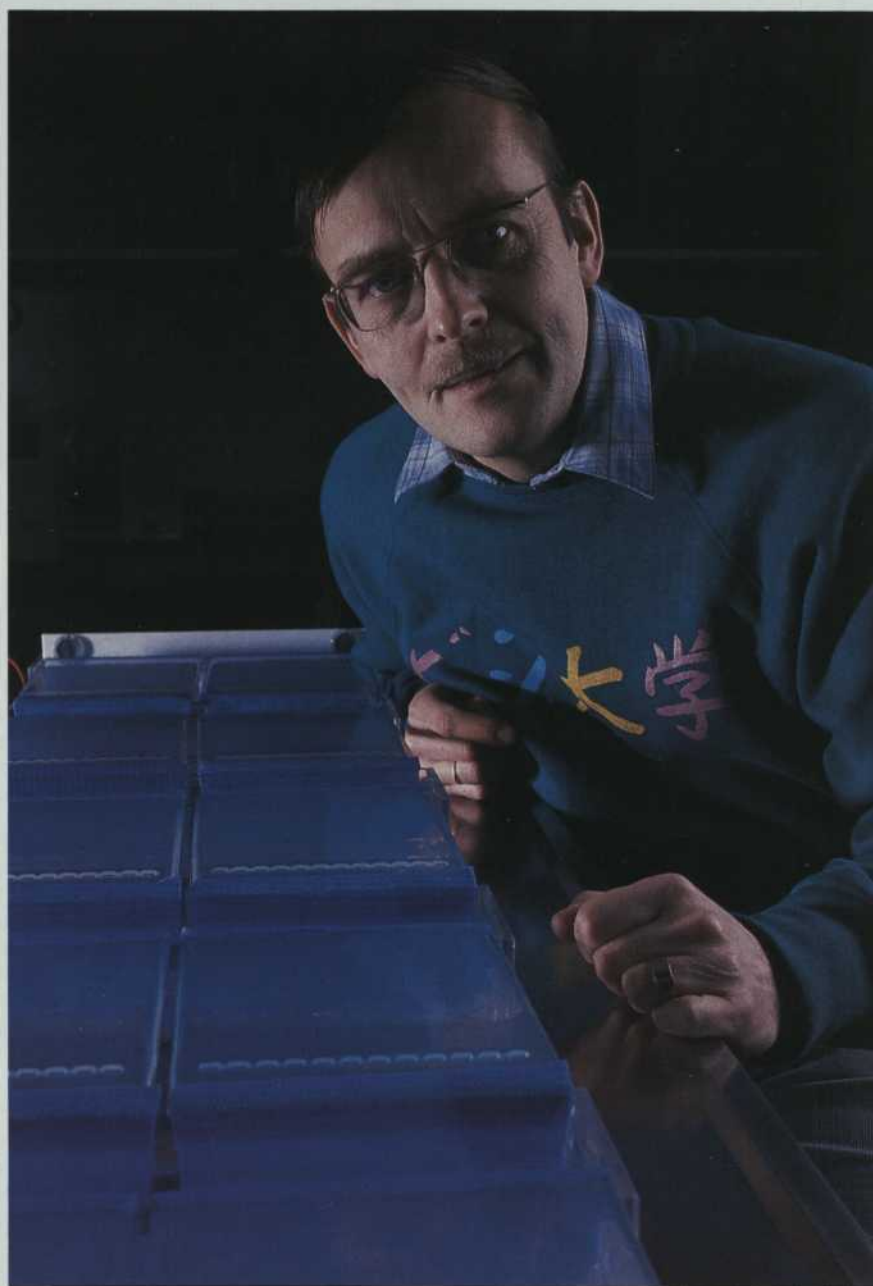
La résistance
aux antibiotiques

Le rayonnement
de la science
québécoise

Les nouveaux
enjeux de la
francophonie

Pratt & Whitney
Canada :
1,3 milliard en
R&D d'ici 1993

La renaissance
du génie
allemand



Face à face :

CLAUDE HAMELIN
La passion de chercher

PREMIÈRE MARQUE DANS LES OSCILLOSCOPES NUMÉRIQUES



TIME MACHINES.



Le Passé: Les oscilloscopes numériques Nicolet peuvent enregistrer l'histoire de votre signal avant le point de déclenchement. Examinez ce qui précède un événement aussi bien que l'événement lui-même. Utilisez l'expansion pour analyser le signal en détail avec une résolution jusqu'à 100 fois supérieure à celle d'un oscilloscope analogique. Emmagasinagez les signaux sur des disques souples ou des mémoires à bulle pour de futurs rappels et références, ou tracez-les dans le format de rapport prévu.

Le Présent: Comparez en direct les signaux entre eux ou comparez-les à des signaux préalablement mémorisés. Emmagasinagez n'importe quel signal au toucher d'un bouton et utilisez l'affichage numérique de voltage et de temps pour effectuer des comparaisons exactes. Vous pouvez même afficher des signaux dépendants, les uns en fonction des autres, plutôt que du temps. Manipulez les signaux en utilisant les programmes de l'oscilloscope ou transmettez-les à un ordinateur et rappelez-les pour affichage au besoin.

Le Futur: Attendez-vous un transitoire? Préparez votre oscilloscope Nicolet pour le capter lorsque vous êtes ailleurs! Certains modèles peuvent même automatiquement détecter une séquence d'événements et les emmagasiner sur disque ou sur une mémoire à bulle, prêts à être rappelés et affichés instantanément.

Obtenez des résultats la première fois, chaque fois. Ne manquez pas d'importantes données à cause d'une erreur d'installation. Les oscilloscopes Nicolet sont faciles à utiliser... et fiables!

Renseignez-vous: ils pourraient être la solution la plus rapide à vos problèmes de signaux. Pour plus d'informations, écrivez à:

Nicolet Instrument Canada Inc.
1-1200 Aerowood Drive
Mississauga, Ontario
L4W 2S7
Téléphone: 416-625-8302

Techmatron Instruments Inc.
7575 Rte Transcanadienne, Suite 305
St-Laurent, Québec
H4T 1V6
Téléphone: 514-335-7604

Nicolet

S O M M A I R E

INTERVIEW

Face à face	CLAUDE HAMELIN	8
	Propos recueillis par Yanick Villedieu	

ARTICLES

LES SCIENTIFIQUES QUÉBÉCOIS : sont-ils lus quand ils publient ?	12
Francine Descarries-Bélanger et Louis Maheu, en collaboration avec Claudette Richard	
LA RECHERCHE SUR LES MALADIES DU PORC : une question d'actualité	20
Guy-Pierre Martineau, Serge Larivière et Robert Higgins	
LA RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES	26
Roger Lévesque	

CHRONIQUES

Interligne		4
Éditorial	POUR UN PLUS GRAND RAYONNEMENT DE LA SCIENCE QUÉBÉCOISE	6
	Maurice L'Abbé	
Modem	Science, technologie et économie : NOUVEAUX ENJEUX DE LA FRANCOPHONIE ?	30
	Louis Sabourin	
Gros Plan	Pratt & Whitney Canada : 1,3 MILLIARD DE DOLLARS EN R&D D'ICI 1993	32
	Gilles Provost	
100°C	DES CHERCHEURS À RABAIS	35
	Geneviève Dumas	
Intermonde	LA RENAISSANCE DU GÉNIE ALLEMAND	37
	Luc Chartrand	
Transferts	Louise Desautels	40
Science-inter	Sophie Malavoy	42
Subventions et bourses		46
À suivre		47
Sources	REVUE DES DICTIONNAIRES TECHNIQUES ANGLAIS-FRANÇAIS EN SCIENCES HUMAINES	50
Chercheurs recherchés		52

INTERFACE

Édition : Association canadienne-française pour l'avancement des sciences
Directeur : Guy Arbour

Rédaction : Sophie Malavoy

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

Comité de rédaction : Josiane Ayoub, André Girard, Claude Hamelin, Marianne Kugler et Robert Stampfer

Comité scientifique : Josiane Ayoub, Gérard Boismenu, André Girard, Claude Hamelin, Marianne Kugler, Roger P. Langlois, Michel Normandin, Gilles Paquet, John Sichel et Robert Stampfer

Publicité : Jean Bonin, Serpro International Inc.
7063, boul. St-Michel, Montréal H2A 2Z6
Tél. : (514) 374-7000

Correction d'épreuves et typographie : Paul Paiement

Graphisme : Marie-Josée McGowan

Illustrations : Jacques Godstyn

Photo de la page couverture : René Decarufel

Révision des textes : Mariette Bédard

Revue sans but lucratif, **INTERFACE** est publiée bimestriellement à l'intention de la communauté scientifique par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, avec l'aide du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science du Québec et du programme d'appui à la sensibilisation du public aux sciences et à la technologie (gouvernement du Canada). 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, QC H3T 1B7 — Tél. : (514) 342-1411.

Courrier de deuxième classe
Enregistrement n° 6489 9 janvier 1986

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale du Québec

Premier trimestre

ISSN : 0826-4864

4

INTERLIGNE est le courrier des lecteurs et lectrices. Vous êtes prié de faire parvenir vos textes à la rédaction d'INTERFACE, 2730, chemin de la Côte Sainte-Catherine, Montréal (Québec) H3T 1B7. Tél. : (514) 342-1411.

DROITS DES AUTEURS SCIENTIFIQUES ET DES ÉDITEURS

Le projet présenté par la Ligue internationale des scientifiques pour l'usage de la langue française (LISULF) propose que les auteurs puissent jouir du droit de publier leurs résultats dans une deuxième revue, dans une deuxième langue, sans formalités spéciales (*Science et francophonie*, n° 10, juin 1985, pp. 4-5). Cela permettrait aux auteurs, sans aucun droit de regard des éditeurs de revues, de publier un article de recherche **en français** dans une revue et le même article, **en anglais**, dans une autre revue ou vice versa.

UN DROIT RAISONNABLEMENT ACQUIS PAR LES ÉDITEURS

La revue apporte à la publication d'un manuscrit non seulement une contribution financière, matérielle et technique — ce qui est déjà loin d'être négligeable —, mais aussi une contribution proprement intellectuelle. Par le biais des procédures d'évaluation externe et le travail de ses rédacteurs, la revue contribue indiscutablement à augmenter la valeur scientifique du manuscrit, notamment en invitant l'auteur à l'amender au plan des analyses et des interprétations, voire même parfois en l'invitant à reprendre certaines expériences avant la publication. Cette implication profonde des revues dans la démarche scientifique ne donne-t-elle pas une assise exceptionnellement solide au droit d'exclusivité? Sans cette exclusivité, la protection des droits moraux des auteurs deviendrait vite une illusion. Sans droit, le premier éditeur n'a plus de responsabilité. Quant au second, où se situe son intérêt, à l'égard d'un produit intellectuel sans originalité?

L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS

La crédibilité d'une revue scientifique repose pour une part, non négligeable, sur la qualité et l'étanchéité de ses procédures d'évaluation par les pairs. Les articles déjà publiés et traduits en seront-ils exempts? Les rédacteurs pourront-ils, dans ces cas, passer outre aux procédures normales d'évaluation, seulement parce qu'une autre revue a déjà publié les mêmes articles? On peut vraisemblablement penser que peu de revues sérieuses renonceraient à des prérogatives qu'elles estiment, à juste titre d'ailleurs, essentielles à l'accomplissement de leur fonction et à l'atteinte de leurs objectifs. Si, d'autre part, on refait l'évaluation d'un article déjà publié, on risque fort de se retrouver en pleine anarchie, avec deux versions différentes du même article. Peu de manuscrits acceptés dans les revues scientifiques sont publiés sans modification, fussent-ils parmi les meilleurs.

DES REVUES DE TRADUCTION

Une revue destinée à publier seulement des traductions ne connaîtrait pas ces problèmes. De plus, une telle revue ne comporterait pas la nécessité de modifier le régime juridique des droits respectifs des auteurs et des éditeurs et pourrait s'appuyer sur des ententes négociées, cas par cas. Mais quelle en serait la clientèle? Ne s'agirait-il pas par ailleurs d'une solution très coûteuse pour une société qui ne peut déjà distribuer qu'avec parcimonie des ressources très limitées aux revues universitaires, qui offrent pourtant aux chercheurs la possibilité de publier des articles inédits dans la langue de leur choix?

INCONVÉNIENTS POUR LES CHERCHEURS

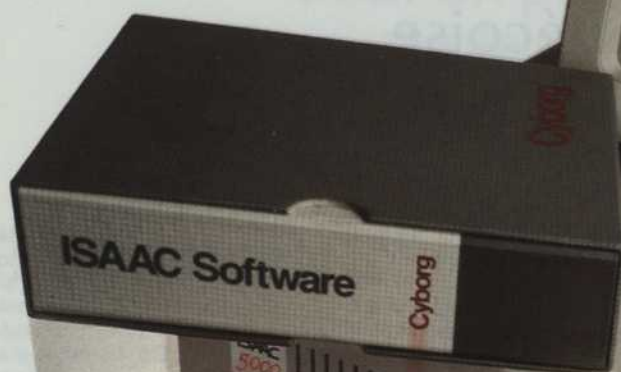
Cette pratique de publier deux fois le même article scientifique comporterait probablement aussi plusieurs inconvénients dont il conviendrait de mesurer l'importance. Quel travail additionnel serait requis du chercheur qui publierait le même article dans deux langues différentes? Pourrait-il s'en remettre purement et simplement à des traducteurs? Qui superviserait les changements à apporter à ses figures pour en rendre la partie texte (identification des axes, explications et indications contenues dans les graphiques, etc.) conforme à la langue de la deuxième version? Qui assumerait les coûts inhérents à ces changements et les coûts de traduction?

Il y a déjà surabondance de documents scientifiques et le repérage des documents importants est souvent un cauchemar. Malgré toutes les facilités nouvelles, que gagnerions-nous comme chercheurs à aggraver une situation déjà inquiétante? N'entend-on pas souvent dire, dans les milieux scientifiques, que de plus en plus de chercheurs citent de moins en moins de collègues parce qu'ils se réfèrent à de moins en moins de revues?

DES PISTES DOUTEUSES

La remise en question du droit des revues scientifiques à l'exclusivité de publication des résultats scientifiques soumis librement par les auteurs, ne paraît pas une piste très heureuse dans la recherche d'une solution au problème de l'usage du français en sciences. Il me semble, de plus, peu réaliste de penser que les éditeurs et les rédacteurs de revues scientifiques, même au Canada, laisseront, sans y faire une opposition féroce, s'opérer un changement de nature juridique aussi important et touchant aussi fondamentalement leur fonctionnement. Je pressens d'ailleurs que la communauté scientifique s'opposera avec force à un tel projet, si jamais il devient plus visible.

Guy Lacroix
École des gradués
Université Laval



Prêt quand vous l'êtes
ISAAC 5000™
À peine sorti de la boîte, l'ISAAC 5000, notre nouveau système d'acquisition de données, conçu pour l'ordinateur personnel au logiciel accessible par menu, est prêt à sauter dans le feu de l'action.

Totalement conçu à l'usine, l'ISAAC 5000 est prêt à fonctionner, ce qui signifie que vous pouvez répondre à vos besoins d'acquisition de données... Immédiatement. Le logiciel d'acquisition et d'analyse de données CYBORG, à accès par menu, vous aide à réduire davantage le "démarrage" en vous permettant de passer plus de temps à résoudre vos problèmes d'application et moins de temps à apprendre à programmer. (Pour le travail en BASIC, C ou FORTRAN, utilisez la Boîte à outils du Programmeur Labsoft de CYBORG).

Si les exigences venaient à changer, comme cela arrive souvent, vous apprécierez notre Module à Haute Vitesse optionnel qui peut être aisément ajouté à l'unité de base. Augmentez la capacité autant que désirée en choisissant parmi la famille complète des cartes I/O de CYBORG.

Quant à l'universalité, l'ISAAC 5000 est totalement supporté par la famille complète des PC d'IBM, incluant l'Industrial AT d'IBM. Et, il peut aussi être monté dans un cabinet pour plus de commodité.

Êtes-vous prêt à donner à vos applications l'essor dont elles ont besoin? Procurez-vous l'ISAAC 5000 de CYBORG au logiciel accessible par menu.

Cyborg
CORPORATION



Pour plus de renseignements contactez:



**Allan Crawford
Associates Ltd.**

DIVISION DES SYSTÈMES DE RECHERCHES.

Toronto: (416) 890-2010
Montreal: (514) 731-8564
Ottawa: (613) 596-9300
Halifax: (902) 463-8640
Vancouver: (604) 294-1326
Calgary: (403) 291-3417

É D I T O R I A L

Pour un plus grand rayonnement de la science québécoise

par Maurice L'Abbé

Maurice L'Abbé est président du Conseil de la science et de la technologie du Québec. Après avoir été vice-recteur à la recherche à l'Université de Montréal, il a occupé, de 1980 à 1983, la fonction de directeur général du Conseil des sciences du Canada.

□ La contribution du Canada à la production de nouvelles connaissances par la R&D représente au plus 2 p. cent de la production mondiale. Le Québec réalise à peine 20 p. cent de la R&D au Canada et, ainsi, sa contribution ne représente au niveau mondial qu'environ 0,4 p. cent. Dès lors, il est évident que l'accès du Québec au pool mondial du « savoir scientifique » et du « savoir-faire technologique » doit passer par le transfert scientifique et technologique. Il est donc nécessaire de faire intervenir dans la conception et la mise en œuvre des politiques domestiques de la science et de la technologie les relations extérieures du Québec en cette matière, c'est-à-dire les relations avec le reste du Canada ainsi qu'avec les autres pays.

Ces dernières années, une attention particulière à cette dimension de la politique extérieure du Québec a commencé à se manifester. L'*Énoncé de politique de relations internationales*, le livre blanc du gouvernement du Québec en cette matière, consacre une douzaine de pages aux « relations scientifiques et technologiques »¹. Ce pas en avant mérite une suite vigoureuse. Les remarques et les questions qui suivent n'ont d'autre objectif que de souligner quelques aspects de ce domaine complexe et la problématique qui s'en dégage.

RELATIONS EXTÉRIEURES SCIENTIFIQUES

Au Québec, comme ailleurs au Canada, le « savoir » scientifique est surtout l'apanage des universités où s'effectue la presque totalité de la recherche libre fondamentale. L'université constitue l'ouverture sur le pool mondial des connaissances fondamentales qui circulent librement et qui sont en principe accessibles à tous. En pratique, cette circulation et cette accessibilité dépendent d'un ensemble de facteurs qu'il faudrait étudier pour mesurer la capacité de nos universités à jouer efficacement leur rôle à cet égard.

L'accès à ce pool mondial des connaissances passe d'abord par la bibliothèque scientifique. La CREPUQ, il y a déjà quelques années, avait soulevé le problème des bibliothèques scientifiques de nos universités. Son comité des bibliothèques souhaitait qu'une étude soit entreprise sur les moyens de pallier la situation déplorable qui sévissait alors et qui s'est encore détériorée depuis le régime brutal des compressions budgétaires des universités.

Un autre facteur déterminant réside dans la mobilité des ressources humaines universitaires, celle des étudiants comme celle des professeurs.

Est-ce que nos étudiants québécois continuent à poursuivre des études supérieures à l'étranger? Quel encouragement et quel soutien ont-ils pour le faire?

L'accueil inverse est également de toute première importance. La présence d'étudiants étrangers dans nos programmes conduisant aux cycles supérieurs devrait être l'objet d'une ouverture particulière. Et ceci surtout pour les universités francophones. Quelle est la situation présente à cet égard et quelles tendances se dégagent? À ce propos, comment ne pas dénoncer la politique à courte vue du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science d'imposer aux étudiants étrangers des frais de scolarité prohibitifs (6 230 \$ cette année pour les études de 2^e et 3^e cycles!).

Enfin, un dernier facteur, tout aussi important, est celui des échanges de chercheurs. Nos professeurs peuvent-ils facilement se rendre à l'étranger comme participants aux congrès et aux colloques internationaux, comme professeurs ou chercheurs invités? Les chercheurs étrangers sont-ils encouragés à être davantage présents dans nos universités? Il faudrait disposer d'un bilan des accords de coopération en vigueur et évaluer leur performance.

La capacité du système universitaire québécois d'être « branché » sur le système mondial scientifique est, comme chacun sait, directement proportionnelle à l'excellence de ses chercheurs. Quelle que soit la discipline, c'est la présence de chercheurs de réputation internationale dans cette discipline qui constitue la meilleure garantie de transfert.

TRANSFERT INTERNATIONAL DE TECHNOLOGIE

Contrairement à la science qui est un bien public, la technologie est, et devient de plus en plus, un bien privé, une marchandise qui s'achète sur le marché international et dont la possession détermine souvent pour une entreprise son caractère concurrentiel, ou pour un pays son degré de sécurité nationale.

Toute politique technologique doit comporter une double dimension : a. une **dimension domestique**, qui est de favoriser la R&D industrielle et l'innovation locale, ainsi que la circulation et l'adoption du savoir-faire qui en découle; b. une **dimension internationale**, qui est de favoriser, d'une part, l'importation de la technologie (un défi gigantesque puisque la plupart des innovations technologiques sont en provenance de l'étranger) et, d'autre part, l'exportation de la technologie, (celle que nos entreprises créent ou qu'elles adaptent et maîtrisent). Ces deux dimensions sont d'ailleurs interdépendantes, le succès de l'une facilitant le succès de l'autre.

NOTE

Dans l'éditorial du numéro d'INTERFACE de mars/avril, deux paragraphes ont été malencontreusement inversés au montage. Nous vous présentons donc la version originale en nous excusant de cette erreur.

É D I T O R I A L

Pour un plus grand rayonnement de la science québécoise

par Maurice L'Abbé

Pour demeurer concurrentielles, les entreprises doivent adopter les technologies nouvelles dès leur apparition sur le marché national ou international. Or, le Canada et surtout le Québec sont à ce point de vue dans une situation nettement défavorable. En effet, selon une étude du Conseil économique du Canada², le décalage moyen entre l'introduction dans le monde d'une nouvelle technologie et sa diffusion au Canada est de huit années. Ce décalage risque d'entraîner des conséquences désastreuses s'il n'est pas rapidement réduit. La perspective de la libéralisation des échanges commerciaux aux prochaines négociations du GATT (Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce), et surtout suite au traité éventuel du Canada avec les États-Unis à ce sujet, rend encore plus impérieuse l'adoption par nos gouvernements de mesures spéciales destinées à accroître la vitesse des transferts technologiques. Il existe à cet effet toute une panoplie de mesures et d'instruments bien connus qu'il s'agit d'améliorer et d'adapter à nos besoins.

RELATION AVEC LE RESTE DU CANADA

Parmi les relations extérieures du Québec, il y a lieu bien sûr d'inclure ses relations avec le reste du Canada. L'importance de cette dimension de nos relations extérieures n'a pas toujours été suffisamment prise en considération dans le passé.

Il peut s'agir, en premier lieu, des relations avec le gouvernement fédéral. Le Québec a participé à la conférence des ministres de la science à Calgary en février 1985; dans le suivi de cette conférence, il collabore activement aux travaux d'élaboration d'une politique nationale de la science et de la technologie; en juin dernier, il a signé une entente scientifique et technologique avec le gouvernement fédéral. Ces relations fédérales-provinciales ont nettement progressé depuis un an.

En second lieu, il y a la participation du Québec aux nombreux programmes du gouvernement fédéral en matière de science et de technologie. Ces programmes résultent d'un ensemble d'ententes internationales dont l'impact est très significatif. Les politiques et les programmes du ministère des Affaires étrangères relativement au commerce international sont notamment d'un intérêt croissant. Il faut reconnaître que le Québec, pour de nombreuses raisons, n'a pas réussi à tirer suffisamment parti de ces programmes canadiens ainsi que des ressources qu'il met, en principe, à notre disposition à l'étranger.

En troisième lieu, il faudrait examiner nos relations avec les autres provinces, surtout avec l'Ontario, ainsi que notre participation aux programmes et aux organismes de caractère national.

CONCLUSION

Dans ce domaine complexe des relations extérieures du Québec en science et en technologie, nous ne disposons malheureusement que de quelques études et de travaux de synthèse; les données sont rares; les bilans et les évaluations des politiques et des programmes sont presque inexistantes. Cette sphère d'activité, d'importance croissante, devrait faire l'objet d'études plus systématiques afin que les nombreux intervenants des secteurs publics et privés puissent en tirer profit³. □

NOTES ET RÉFÉRENCES

1. QUÉBEC, *Le Québec dans le monde ou le Défi de l'interdépendance*, Énoncé de politique de relations internationales, gouvernement du Québec, 1985.
2. CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA, *Les Enjeux du progrès: innovation, commerce et croissance*, 1983, p. 57.
3. Le Conseil de la Science et de la technologie aura sans doute l'occasion d'aborder ce sujet dans la préparation de son second rapport de conjoncture sur l'état et les besoins de la recherche et de la technologie au Québec. Le premier rapport de conjoncture du Conseil sera publié au printemps 1986.

NOTE

Dans l'édition du numéro d'INTERFACE de mars/avril, deux paragraphes ont été malencontreusement inversés au montage. Nous vous présentons donc la version originale en vous remerciant de votre compréhension.

FACE À FACE :

CLAUDE HAMELIN

La passion de chercher

propos recueillis par Yanick Villedieu

8



Claude Hamelin est professeur au Centre de recherche en virologie de l'Institut Armand-Frappier. Il a été lauréat du concours Cinq jeunes Canadiens remarquables 1982-1983, organisé par les JAYCEES du Canada, pour ses travaux sur le cytomégalovirus.

Biologiste moléculaire, Claude Hamelin est un spécialiste du cytomégalovirus. Mais aussi passionnant que soit ce virus, son étude ne suffit pas à assouvir la curiosité de cet «explorateur de l'univers» qui s'intéresse aussi aux biopuces, à l'herpès ou aux mécanismes cellulaires du cancer.

□ «M. Khrouchtchev fait mieux de se tenir! De jeunes chercheurs montréalais pourraient bien un jour lui réserver une désagréable surprise. Dans un modeste hangar, deux étudiants de la rue Amherst ont fondé le Club Mirado, où l'on s'amuse à percer les secrets de l'astronomie, à fabriquer des bombes miniatures et à préparer le lancement de fusées.»

Le matin du 17 septembre 1961, le chef du gouvernement soviétique n'a (peut-être) pas lu «l'avertissement» que lui servait sans détour *Le Petit Journal*. Par contre, les membres du Club Mirado ont dévoré le savoureux article que leur consacrait l'hebdomadaire. En moins de quatre ans, y apprenait-on, «les petits hommes de science» avaient «fabriqué et lancé avec succès plus de 200 fusées». Ils avaient même réussi un vol habité : le cobaye, en l'occurrence un insecte, avait survécu 68 heures.

À la tête de cet ambitieux programme spatial, un «débrouillard» de 18 ans, qui avait attrapé très jeune «la maladie des expériences», Claude Hamelin. «Mon idole, raconte aujourd'hui le biologiste moléculaire, c'était Wernher von Braun, le père de l'astronautique américaine. J'avais tout lu sur lui et sur ses travaux.»

L'astronomie, la conquête de l'espace, les télescopes, une correspondance avec un représentant de la NASA... un quart de siècle et pas mal de sueur plus tard, Claude Hamelin parle encore de ses passions d'adolescence avec une fougue émerveillée. «Je rêvais de faire de la science», dit-il en se décrivant toujours comme «un dingue de la recherche». Car c'est avec la même fougue qu'il parle de ses passions actuelles, le génie génétique, la réparation de l'ADN ou les biopuces. Du cosmos à la cellule vivante, de l'infiniment grand à l'infiniment complexe, Claude Hamelin, «explorateur de l'univers», a toujours eu la même ambition : comprendre — et pour comprendre, chercher.

Mais on ne devient pas chercheur du jour au lendemain, surtout quand on vient des quartiers populaires. Pour s'assurer l'emploi qui lui permettra de se payer les études dont il rêve de plus en plus, Claude Hamelin passe d'abord un bac en pédagogie. Ce n'est donc qu'à 25 ans, en 1968, qu'il commencera son bac ès sciences, à l'Université de Montréal, après une année préparatoire au collège scientifique par excellence de la métropole, le Mont-Saint-Louis.

Pourquoi avoir troqué la lunette astronomique contre le microscope ? Bizarrement, à cause d'une autre passion, la poésie. L'adolescent lanceur de fusées était aussi un brin philosophe et rimailleur. S'il admirait von Braun, il se passionnait aussi pour Émile Nelligan (qui, d'ailleurs, avait lui aussi usé ses fonds de culotte au Mont-Saint-Louis). En plus d'une carrière scientifique, il était aussi très attiré par «une carrière d'écrivain» — comme quoi, dans les années soixante, on n'avait pas de complexes dans le bout du parc Lafontaine...

Entre temps, la perte d'un ami très proche, un de ces amis frères jumeaux comme on n'en a qu'à cet âge-là, avait définitivement orienté Claude Hamelin vers la science. «J'étais fort en physique, en biologie, en anglais et... en poésie, raconte-t-il. Mais mon prof de physique, au Mont-Saint-Louis, ne digérait pas mes penchants littéraires. Il me détestait ouvertement. Il a réussi à me faire prendre la physique en aversion. J'ai donc choisi la biologie qui m'attirait, entre autres, grâce à un cours d'un ex-collaborateur de Marie-Victorin, le Frère Alexandre qui avait exécuté les illustrations de *La Flore laurentienne*. Il s'agissait d'un cours fascinant sur la génétique.»

Mon plus grand désir, c'est de communiquer mon enthousiasme de chercheur à des jeunes, d'encourager des vocations.

1967. L'année de l'Expo et de l'Expo-sciences de Montréal. L'ancien émule de von Braun remporte le premier prix de la section physique et génie avec un travail sur... les avions de papier. «*Scientific American* avait consacré un numéro à ce très sérieux problème. Je voulais montrer, de mon côté, qu'un avion de papier peut effectivement déclencher toute une série de questions et mener, par la recherche, à des conclusions sur le type de papier à utiliser, sur la forme de l'appareil et sur le poids utile. J'avais construit une catapulte, une minuterie, tout un dispositif expérimental car, expérience scientifique oblige, il fallait absolument que mes résultats soient reproductibles.»

En même temps que son entrée dans «la vraie science», ce premier prix marque, pour Claude Hamelin, le début d'une participation, jamais démentie, à la vie de plusieurs organisations scientifiques. En 1969, il sera président de l'Expo-sciences de Montréal (c'est la première fois qu'un

étudiant accède à ce poste). Il travaillera cette même année à la fondation du Conseil de la jeunesse scientifique. En 1970, il participera aux travaux du comité d'orientation du tout nouveau Québec Science. Jusqu'en 1974, il continuera d'œuvrer dans les milieux de jeunes scientifiques, comme conseiller, comme juge d'exposition, comme personne-ressource. *« Mon plus grand désir, dit-il encore aujourd'hui, c'est de communiquer mon enthousiasme de chercheur à des jeunes, d'encourager des vocations. »*

D'enthousiasme, Claude Hamelin en débordait ce matin de 1968 où il franchit la petite porte du Département de chimie de l'Université de Montréal pour son inscription au baccalauréat. Il se rappelle ce jour comme si c'était hier. *« J'étais follement impressionné, je rêvais, j'étais dans un autre monde, j'accédais à l'inimaginable, j'allais enfin avoir des cours avec de vrais savants. »*

Un professeur, son maître, le généticien Jean Beaudry, l'impressionnera plus que tout autre. *« C'était l'incarnation du scientifique, dit Claude Hamelin. Savant, austère, sérieux, terriblement exigeant. C'était aussi un homme extraordinaire, un universitaire hors pair, qui faisait passer son enseignement avant toute chose, même avant ses recherches. Je me suis tout de suite dit que je ferais ma maîtrise avec lui. »*

De Jean Beaudry, avec lequel il commence effectivement sa maîtrise en 1970, Claude Hamelin apprend *« ce qu'est la rigueur scientifique »*. De Gilles Cousineau, avec lequel il la termine, il apprend la biologie moléculaire et l'atmosphère fébrile des laboratoires de recherche internationaux. Sous leur double direction, il produit en deux ans une thèse de maîtrise originale sur la génétique des champignons — thèse qui, d'ailleurs, lui fournira la matière de cinq publications.

Pour le doctorat qu'il entreprend en 1972 — et qu'il fera en trois ans, toujours à Montréal —, le jeune chercheur a la chance de participer de près à l'aventure d'un laboratoire qui se monte de toutes pièces, celui du Dr Young Sup Chung, qui arrivait tout juste à l'Université, en provenance de Palo Alto. En plus de cette chance, il a aussi l'idée de s'attaquer à un sujet d'actualité, *« le SIDA de l'époque »* comme il dit maintenant, la pollution par l'ozone et la menace de destruction de l'ozonosphère par les avions supersoniques. Il travaille donc sur les bactéries sensibles à l'ozone, et montre que ce gaz, à l'instar des radiations ionisantes, induit des mutations génétiques chez les bactéries en question. Une thèse, mais aussi 15 publications dans des revues de haut calibre, sortiront de ces recherches dont l'idée lui était venue, tout simplement, d'une lecture dans un hebdomadaire à grand tirage.



1975. Son doctorat en poche, boursier du Conseil de recherches médicales du Canada, la tête pleine d'idées sur les mécanismes de réparation de l'ADN, Claude Hamelin met le cap, naturellement, sur la Californie, pour un « postdoc » de 13 mois à l'Université Stanford.

Pour un biologiste moléculaire, le sommet ne pouvait être mieux choisi. *« C'était une époque fabuleuse, évoque-t-il avec des éclairs dans les yeux, on était en pleine effervescence, en pleine explosion du génie génétique, que des Paul Berg, des Stanley Cohen étaient littéralement en train d'inventer. Les outils étaient tout nouveaux, l'ambiance extraordinaire, mais en même temps, tout cela apparaissait presque comme quelque chose de naturel... »*

Ces 13 mois, Claude Hamelin les passe comme sur un nuage. Il se rappelle par exemple sa première rencontre, ô combien émouvante, *« avec un prix Nobel », le Dr Arthur Kornberg : « J'avais consulté l'annuaire de l'université dès mon arrivée à Stanford, et je suis allé frapper à sa porte, à l'étage du haut. Il était occupé à terminer une expérience, travaillant lui-même à la paillasse, puis il m'a reçu, tout simplement... »* Quant à son stage à proprement parler, il se déroule dans le laboratoire du Dr Kendrick Smith, à étudier les mécanismes de réparation des dommages causés par les radiations ionisantes à l'ADN des bactéries. Il s'intéresse également à un sujet très à la mode aujourd'hui, les liaisons qui s'établissent petit à petit entre l'ADN et les protéines dans lesquelles baigne cet ADN. *« Il se produit une sorte d'encrassement, de gommage de l'ADN qui pourrait peut-être expliquer le vieillissement des cellules », explique-t-il.*

C'est l'Institut Armand-Frappier qui le rapatriera en 1976, lui et ce qui lui reste de bourse postdoctorale, pour travailler dans l'équipe du Dr Gilles Lussier. Ce dernier s'intéresse au CMV, le cytomégalovirus, contre lequel l'Institut aimerait pouvoir développer un vaccin. Ce dernier, qui n'existe toujours pas, protégerait contre les effets dévastateurs de ce virus omniprésent, responsable d'infections pulmonaires ou rénales, particulièrement menaçant pour les opérés (le pape Jean-Paul II en a été atteint à la suite de l'attentat dont on se souvient) et les greffés. C'est aussi l'Institut Armand-Frappier qui, l'année suivante, lui offrira la possibilité d'un autre séjour d'études et de recherche à l'étranger, à Paris cette fois, dans le laboratoire du Dr Moshe Yaniv.

Ces 13 autres mois de postdoc au vénérable Institut Pasteur, Claude Hamelin les utilise pour découvrir une nouvelle facette, très en vogue, de la biologie moléculaire : les virus oncogènes, ou virus du cancer. Il s'initie aussi à la technique reine de sa discipline : le génie génétique.

L'ambiance est radicalement différente de celle qui régnait à Stanford. « À Pasteur, c'était la folie furieuse, la désorganisation totale, n'importe qui te prenait le moindre de tes outils, tu te retournais et ta pipette se retrouvait au sixième... Mais c'était rempli d'anciens de Stanford, et le travail avec Yaniv, connu entre autres pour ses recherches sur un virus oncogène appelé SV40, était passionnant. C'est là également que je me suis intéressé à un tout nouveau domaine, la topo-isomérase, une enzyme qui relâche l'ADN au moment de sa réplication. »

Pour trouver sa niche, le jeune chercheur doit se défaire de ses influences, oublier ses origines scientifiques, ne pas tomber dans l'ornière de l'imitation.

1978. Claude Hamelin est de retour à l'Institut Armand-Frappier qui l'engage dans son centre de recherche en virologie. Pour la première fois peut-être, il doit se donner un plan de travail à long terme. « Pour un jeune chercheur, dit-il, trouver sa niche est une des choses les plus difficiles qui soient. Il faut essayer de se défaire de ses influences, oublier ses origines scientifiques et ne pas tomber dans l'ornière de l'imitation. »

Son plat de résistance : le cytomégalovirus ou, comme on dit, « le cytomégalo ». Une des tâches prioritaires consistait à établir la carte du génome de ce virus — un génome énorme, avec ses 230 000

paires de bases, comparativement par exemple au SV40, qui en a « seulement » 5 000. Cette carte physique du génome du CMV, Claude Hamelin l'a établie l'année dernière, après avoir déterminé les sites de coupure de 14 enzymes (comparativement à une demi-douzaine pour les autres cartes existantes). Il est donc possible de travailler plus avant sur la mutagenèse du virus, de façon à découvrir quelle partie du génome code pour telle protéine, pour telle fonction. « Mais cela, dit le chercheur, c'est mon projet à long terme, pour les cinq ou dix prochaines années... »

Aussi passionnant que soit ce virus, Claude Hamelin croit cependant qu'il lui faut continuer à s'intéresser à d'autres choses. Par exemple, à cette hypothétique enzyme, l'ADN-recombinase, dont le rôle serait de permettre la recombinaison des gènes dans la cellule et qui serait impliquée dans la mécanique du cancer. Ou à cette autre enzyme, la topo-isomérase, avec laquelle il est presque « tombé en amour » lors de son séjour à l'Institut Pasteur.

Ou encore, aux adénovirus canins, sur lesquels il a travaillé un temps avec des collègues vétérinaires. Ou aux infections à herpès, pour lesquelles il a inventé une méthode simple permettant de déterminer si le virus est du type I ou du type II. Ou même à la mise au point d'un appareil à électrophorèse permettant de faire en série des analyses de matériel génétique, et pour lequel il a obtenu des brevets au Canada et aux États-Unis.

Ou enfin aux biopuces, ces composantes d'ordinateur de l'avenir qui seraient faites de molécules organiques, biologiques; cet intérêt, d'ailleurs, lui a valu un titre peu banal, celui de directeur de la recherche et du développement en biotique (pour **biologie** et **informatique**) à la division des produits chimiques de l'Institut Armand-Frappier.

Comme autrefois, Claude Hamelin continue de participer activement aux activités de la communauté scientifique. Depuis les dernières années il est ou a été, entre autres, président de la Société de biologie de Montréal, membre d'un comité de généticiens chargé de présenter des recommandations au gouvernement fédéral sur le développement de la biotechnologie au Canada, conseiller auprès d'organismes subventionnaires et de revues scientifiques, éditeur du *Journal canadien de génétique et de cytologie*, évaluateur externe pour le célèbre *Institute for Scientific Information* américain, vice-président, et bientôt président, de la Société canadienne des microbiologistes...

La dispersion guette le jeune chercheur. Mais il ne peut éviter de butiner ici et là : c'est ainsi qu'il aura des idées nouvelles.

À sauter ainsi d'un sujet à un autre, à trop vouloir jouer « les explorateurs de l'univers », les jeunes chercheurs ne courent-ils pas le risque de se disperser ? « Après la nécessité de se trouver une niche, admet Claude Hamelin, la dispersion est le deuxième problème que le jeune chercheur doit affronter. Mais il ne peut échapper à ce besoin de butiner ici et là : c'est à ce prix qu'il aura des idées nouvelles. Cependant, poursuit-il, je crois que le plus grand risque, ce serait de me détourner de la recherche comme telle, de perdre de vue mes centres d'intérêt véritables, le labo, les expériences, les idées, la pensée libre, bref, la vie de chercheur... »

Une vie de chercheur, c'est manifeste dès la première seconde de conversation avec lui, qui le comble, le passionne, le rend lyrique, l'émerveille, le fascine et l'enthousiasme.

Quand je l'ai rencontré, par exemple, il revenait d'un voyage de près de trois semaines en Asie, avec une délégation de l'Institut Armand-Frappier. Il ne tarissait pas sur cette expérience, sur ce qu'il avait découvert au Japon, en Corée et en Chine ; sur son étonnement d'avoir trouvé, partout, des chercheurs semblables, fondamentalement, au chercheur qu'il est. « Nous avons tous le même langage, nous faisons les mêmes choses, nous utilisons les mêmes instruments, que nous soyons au Canada ou en Chine... »

Ce qui l'a étonné, aussi, c'est de voir les efforts considérables de pays comme la Chine ou la Corée en matière de recherche scientifique. « On croit toujours que, contrairement à nous, les Chinois sont bourrés d'idées, mais qu'ils n'ont pas de moyens. Je sais maintenant que très bientôt ils auront les grands moyens, ce qui ne sera peut-être plus notre cas... »

« Tout cela, insiste Claude Hamelin, parce que nos gouvernements n'ont pas compris la situation. Ils ont procédé à des coupures toujours plus sévères et ont laissé vieillir les équipements, comme les corps professoraux, alors qu'il faudrait investir, et massivement, dans les jeunes. »

Les jeunes. Claude Hamelin, lui-même « plutôt jeune » chercheur, voudrait à tout prix leur communiquer le feu sacré de la recherche. « Malheureusement, dit-il, j'ai l'impression que les jeunes sont de moins en moins intéressés à devenir des scientifiques. S'ils sont plus nombreux à faire des études aux 2^e et 3^e cycles, ce n'est pas nécessairement parce qu'il y a plus de vocations, mais parce

que, faute d'avoir trouvé un emploi, ils continuent d'étudier plutôt que de ne rien faire. »

À ces jeunes, pourtant, ce n'est pas un message de facilité que leur aîné enverrait. Pour réussir en recherche, croit-il, il faut se rappeler le mot **docteur** :

— **D** pour **dévouement** (« Il faut aimer la science, avoir envie de découvrir, travailler pour son équipe et son institution ») ;

— **O** pour **ordre** (des idées claires, de la méthode et un laboratoire bien ordonné) ;

— **C** pour **crédibilité** et **confiance** (celle qu'on inspire et celle qu'on ressent envers ses collègues) ;

— **T** pour **travail** (« Il en faut beaucoup, et il faut d'avance accepter que 90 ou 95 p. cent des efforts ne mèneront nulle part ») ;

— **E** pour **enthousiasme** (« Même si la recherche, surtout dans le domaine des sciences de la vie, c'est souvent un pas en avant et trois en arrière ») ;

— **U** pour **universalité** (« Il faut regarder partout, s'intéresser à tout, se mesurer au monde, apprendre les langues, la musique... ») ;

— **R** pour **réussite** (comme couronnement de tout ce qui précède, éventuellement...).

« Et tout compte fait, poursuit Claude Hamelin, je serais même tenté d'y rajouter une lettre, à ce mot de docteur. Une lettre qui le mettrait au féminin, un **E** comme dans **exemple**, l'exemple qu'on donne, celui qui suscite des vocations. »

La créativité scientifique est nécessairement une aventure individuelle. Le scientifique doit pouvoir donner libre cours à son imagination.

Dans le regard et dans la voix de Claude Hamelin se perçoivent, encore et toujours, l'engouement qui devait déjà animer, il y aura 30 ans cet automne, le fondateur du Club Mirado, le « p'tit gars de l'Est » qui rêvait d'être chercheur ou écrivain, von Braun ou Nelligan.

« Comme l'élan mystique ou la poésie, écrivait-il récemment, la créativité scientifique est nécessairement une aventure individuelle. Informé de tous les progrès récents dans sa discipline, le scientifique oriente sa recherche dans la direction qui lui semble la plus prometteuse. Explorateur des temps modernes, il doit pouvoir donner libre cours à son imagination : la route des Indes mène parfois ailleurs, mais le sentier battu, toujours au même endroit. » □

Les scientifiques québécois : sont-ils lus quand ils publient ?

par **Francine Descarries-Bélanger** et **Louis Maheu**,
en collaboration avec **Claudette Richard**

12



Francine Descarries-Bélanger est professeure de sociologie à l'Université du Québec à Montréal. Les recherches présentées ici ont été effectuées à l'Université de Montréal, sous la direction de Louis Maheu.



Louis Maheu est professeur de sociologie à l'Université de Montréal.

Claudette Richard collabore à l'équipe depuis de nombreuses années.

Les scientifiques québécois écrivent-ils beaucoup ? Leurs écrits sont-ils lus et cités ? L'analyse bibliométrique des publications scientifiques s'avère un outil intéressant pour mesurer la productivité de nos chercheurs et leur apport au développement des connaissances dans le monde.

□ L'analyse bibliométrique des publications scientifiques, comme méthode d'investigation de la productivité scientifique, soulève souvent réticence et inquiétude^{1,2}. Non sans raison d'ailleurs : une telle instrumentation sociométrique a des limites théoriques et techniques qu'on ne peut ignorer³. De plus, la réticence de la communauté scientifique, quant au recours à cette technique pour compléter ou enrichir les processus d'évaluation menés par les pairs ou les instances gestionnaires du champ scientifique, s'explique notamment par la crainte qu'inspirent des évaluations fondées sur des données parfois négligemment colligées ou encore trop partielles par rapport à la nature plus complexe, riche et diversifiée de l'activité scientifique.

Néanmoins, sous certaines conditions — contrôle serré de la qualité des méthodes de recension et d'enregistrement des écrits scientifiques, mise en perspective des résultats en fonction des médiations disciplinaires et des particularismes structurels et historiques du milieu scientifique, etc., l'analyse bibliométrique des publications scientifiques peut s'avérer un outil efficace et pertinent.

Ce type d'analyse peut, par exemple, indiquer comment la production d'écrits scientifiques se développe, comment les écrits scientifiques de certains chercheurs marquent davantage l'accumulation et la diffusion des connaissances scientifiques. Dès lors, pareille analyse bibliométrique conduit à la stratification sociale du champ scientifique, par le biais d'une hiérarchisation des scientifiques selon leur productivité. De même, elle informe sur les mécanismes de communication et d'échange, et sur le fonctionnement d'un système normatif de récompenses qui vient consacrer la réussite du scientifique ayant bien intégré les normes du « faire carrière en science ».

La présentation de quelques résultats préliminaires, tirés d'une enquête réalisée à l'hiver 1984 auprès de plus de quatre cents chercheurs québécois (pour détails voir l'encadré : Qui sont nos informateurs?), illustrera l'intérêt d'une telle approche. Les scientifiques québécois écrivent-ils beaucoup, leurs écrits sont-ils repérés par la communauté scientifique hors Québec ? Doivent-ils écrire beaucoup pour que leurs écrits cités marquent la diffusion des connaissances scientifiques ?

Les problèmes théoriques et méthodologiques des mesures proposées ci-après ne seront point discutés ici², mais formulons deux remarques préalables avant d'entrer dans le vif du sujet. D'une part, la démarche proposée constitue principalement un mode d'évaluation « sociale » de la performance, ne serait-ce qu'en raison de l'importance accordée aux dimensions étudiées ici par la communauté scientifique elle-même et par

ses gestionnaires. Toutefois, il est clair que les dimensions retenues pour mesurer la production, la visibilité et la productivité des scientifiques sont loin d'épuiser toute la réalité de l'activité scientifique ou de la qualité des travaux.

D'autre part, nous utilisons des échelles normalisées pour mesurer la production et la visibilité de tous les scientifiques de notre échantillon. Les caractéristiques spécifiques de chacun des univers disciplinaires ont été prises en considération, au moment de la construction de ces échelles, par l'utilisation de barèmes différents pour chacune des disciplines (tableau 1). Ainsi, les valeurs retenues pour établir les bornes de chacune des catégories des échelles de production et de visibilité, en sciences biomédicales et en chimie, sont fort peu comparables à celles retenues pour la physique et le génie. Les bornes supérieures en sciences biomédicales et en chimie sont bien plus exigeantes.

Par ailleurs, étant donné le haut taux de réponse obtenu, il y a tout lieu de croire que ces résultats sont représentatifs de la performance d'universitaires québécois très activement engagés en recherche, qui sollicitent et obtiennent des fonds de recherche, et sont ainsi moins caractéristiques des universitaires participant peu sinon pas du tout à des activités de recherche.

LES SCIENTIFIQUES QUÉBÉCOIS ÉCRIVENT-ILS BEAUCOUP ?

L'une des caractéristiques de tout champ scientifique, bien mise en évidence dans la littérature, est la sévérité de sa stratification. En fait,

Tableau 1

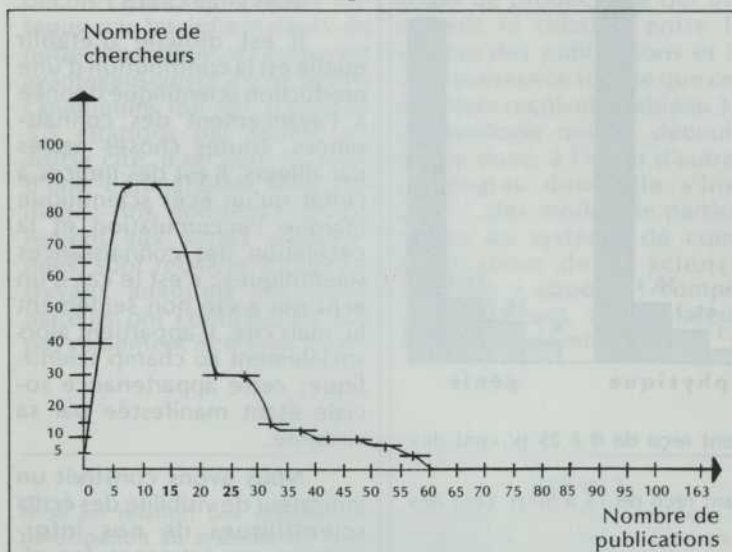
Barèmes utilisés pour déterminer les catégories des échelles de production (nombre de publications) et de visibilité (nombre de citations) selon les disciplines¹

	Biomédicales	Chimie	Génie	Physique
Production				
Très faible	0 — 5	0 — 5	0 — 4	0 — 4
Faible	6 — 10	6 — 10	5 — 9	5 — 9
Moyenne	11 — 20	11 — 20	10 — 14	10 — 14
Forte	21 — 40	21 — 30	15 — 19	15 — 19
Excellente	41 et +	31 et +	20 et +	20 et +
Visibilité				
Très faible	0 — 57	0 — 47	0 — 9	0 — 21
Faible	58 — 93	48 — 70	10 — 19	22 — 29
Moyenne	94 — 231	71 — 135	20 — 34	30 — 90
Forte	232 — 499	136 — 225	35 — 44	91 — 120
Excellente	500 et +	226 et +	45 et +	121 et +

NOTE

1. Les compilations ont été faites sur cinq ans, pour les publications, et quatre, pour les citations.

Figure 1



Distribution des chercheurs selon leur volume de production, entre 1978 et 1982 inclusivement.

Domaines d'intérêts

- ☐ CAO/FAO ☐ Int. Art.
☐ EAO ☐ Dével. logiciels
☐ ÉAO ☐ Autre

☒ Oui je veux recevoir mon exemplaire de *Catalyst*.

Nom _____

Entreprise _____

Adresse _____

Ville/Province _____



Toronto, Montréal, Calgary

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
A BESOIN DE

Catalyst



Les programmes et connaissances les plus avancés en intelligence artificielle sont disponibles dès maintenant dans *Catalyst* le catalogue de référence complet de programmes d'auteurs indépendants de Sun Microsystems. *Catalyst* est un outil insurpassable pour résoudre vos problèmes d'application. Renfermant plus de 350 programmes d'auteurs indépendants pour les postes de travail intelligents Sun, *Catalyst* cite des produits qui couvrent les principaux domaines d'application - particulièrement Conception/Fabrication assistées par ordinateur, (CAO/FAO) Ingénierie assistée par ordinateur (EAO), Développement de logiciel assisté par ordinateur (Dével. logiciels), Édition assistée par ordinateur (ÉAO), Intelligence artificielle (Int. Art.) et Bureautique.

Pour obtenir votre exemplaire gratuit de *Catalyst*, retournez votre formulaire d'abonnement complété à Sun Microsystems, 7100 Woodbine Ave, Suite 317, Markham, Ontario, L3R 5J2.

on prétend que les écrits en science sont encore plus inégalement distribués que les revenus. La courbe de production^b, tracée en fonction du volume des écrits scientifiques produits par nos informateurs au cours d'une période de cinq ans, soit de 1978 à 1982, prend en tout cas une forme nettement asymétrique (figure 1). Par ailleurs, dans le cas du présent échantillon, le nombre de chercheurs (N = 5), n'ayant publié aucun écrit au cours des cinq années sous étude, et tout à fait négligeable, alors que près du tiers ont une production supérieure; cette proportion atteignant 37,9 p. cent des effectifs dans le cas des chimistes.

Selon toute vraisemblance, ces résultats sont marqués par le mode d'échantillonnage que nous avons retenu. En effet, nous savons² qu'un fort pourcentage d'universitaires québécois, entre 20 et 50 p. cent, selon les mesures utilisées et les disciplines, n'a produit ou ne produira en carrière aucun article scientifique. De fait, si tous les professeurs d'universités des disciplines retenues s'étaient retrouvés dans l'échantillon, le caractère asymétrique de la courbe de production aurait été encore plus accentué ou alors les barèmes, utilisés pour la construction de l'échelle de production, auraient dû être révisés à la baisse.

Autre constat : les taux de production sont appelés à varier, non seulement d'un agent à l'autre, mais aussi d'une discipline à l'autre (tableau 2).

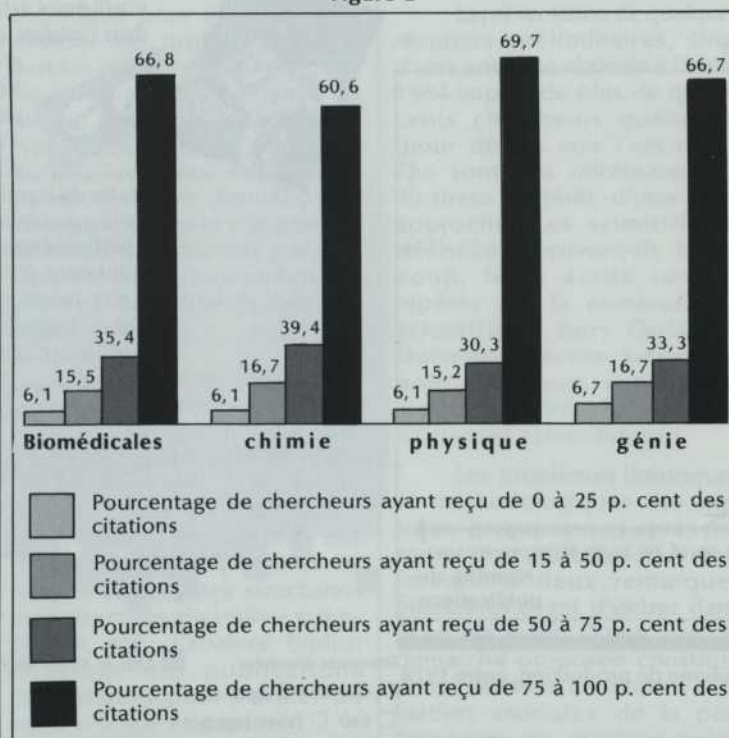
Tableau 2
Répartition des volumes de publications et de citations selon chaque discipline

	Biomédicales	Chimie	Physique	Génie	Total
Nombre de chercheurs	260	66	67	30	423
Publications¹:					
Volume	5 056	1 229	789	348	7 422
Étendue	0 — 163	0 — 42	0 — 29	1 — 33	0 — 163
Citations²:					
Volume	31 185	5 243	2 487	442	39 357
Étendue	0 — 1787	0 — 445	0 — 221	0 — 45	

NOTES

1. Statistiques compilées sur cinq ans.
2. Statistiques compilées sur quatre ans.

Figure 2



Répartition du nombre de chercheurs selon la distribution du volume de citations. Pour chacune des disciplines retenues, à peine 6 p. cent des auteurs reçoivent 25 p. cent de toutes les citations, et plus ou moins le tiers d'entre eux — 40 p. cent en chimie — en obtiennent 75 p. cent.

Ainsi, pour les cinq années étudiées, l'étendue des publications (volume de publications atteint par individu) en sciences biomédicales va de 0 à 163. Il s'agit là d'une étendue spécifique de cet univers disciplinaire, puisque dans les trois autres disciplines, l'étendue maximale est de l'ordre de 29 en physique, 33 en génie et 42 en chimie. Par contre, si en chimie la distribution des publications prend davantage la forme d'une courbe normale, les forts producteurs se démarquent de la moyenne de façon moins nette que dans le cas des sciences biomédicales. Par ailleurs, en physique et dans les spécialités retenues du génie, l'acte de publier est, de toute évidence, beaucoup moins central.

LES SCIENTIFIQUES QUÉBÉCOIS SONT-ILS CITÉS ?

Il est difficile d'établir quelle est la contribution d'une production scientifique donnée à l'avancement des connaissances. Toutes choses égales par ailleurs, il est des indices à l'effet qu'un écrit scientifique marque l'accumulation et la circulation des connaissances scientifiques : c'est le cas d'un écrit qui a été non seulement lu, mais cité. Il appartient alors socialement au champ scientifique; cette appartenance sociale étant manifestée par sa visibilité.

Nous avons construit un indicateur de visibilité des écrits scientifiques de nos informateurs en retraçant les citations faites, de 1979 à 1983, des écrits recensés entre 1978 et 1982^c. Les publications étant fort inégalement distribuées, nul ne sera surpris de constater que la distribution des citations l'est encore plus (tableau 2). Les données de la figure 2 présentent un mode de répartition

de toutes les citations des travaux de nos informateurs. Elles illustrent bien ce phénomène. En effet, elles mettent en évidence le fait que, dans chacune des disciplines retenues, à peine plus de 6 p. cent des auteurs reçoivent 25 p. cent de toutes les citations faites à tous les travaux recensés et que plus ou moins le tiers d'entre eux — 40 p. cent en chimie — en obtiennent 75 p. cent. En contrepartie, résultat qui semble indiquer que les contributions de la plupart des auteurs québécois sont peu citées, voire reconnues : de 60 p. cent (chimie) à 70 p. cent (physique) des auteurs se partagent l'autre 25 p. cent des citations. On notera toutefois, par rapport à toutes les statistiques connues sur la visibilité des travaux des auteurs canadiens⁴ ou québécois², que les résultats obtenus par les informateurs de notre échantillon se comparent avantageusement à la moyenne canadienne qui est d'environ 5,5 citations par année, par article cité. Il ne peut ici s'agir d'une comparaison trop formelle : nos données, contrairement aux autres mentionnées, sont relatives à tous les travaux auxquels nos informateurs ont contribué et non pas seulement à ceux qu'ils ont

signés seul ou à titre de premier auteur. Un constat s'impose toutefois : **les écrits de sciences biomédicales et de chimie ont une visibilité non négligeable.**

LES SCIENTIFIQUES QUÉBÉCOIS SONT-ILS PRODUCTIFS ?

Est-il nécessaire d'écrire beaucoup pour atteindre une certaine visibilité ? Le recours à une typologie hiérarchisée de la participation à la communication scientifique permet de faire une lecture plus originale des indicateurs partiels déjà présentés et de mettre en relief la productivité de nos informateurs. En croisant les distributions obtenues en fonction des échelles de production et de visibilité, on obtient, en effet, une nouvelle répartition des agents à travers cinq catégories de productivité qui traduisent la relation entre le volume des publications et la reconnaissance sociale que ces dernières reçoivent (tableau 3). La typologie qui en découle repère donc, à l'instar d'autres typologies dont elle s'inspire^{6,7}, des modes de participation au système de communication de la science que l'on a appelés : compétiteur, gagnant, collaborateur, perdant et membre².

QUI SONT NOS INFORMATEURS ?

Ce sont des chercheurs francophones et anglophones en sciences biomédicales, chimie, physique, génie chimique ou génie physique récipiendaires, entre 1978 et 1980, d'au moins une subvention de recherche octroyée par un des grands organismes gouvernementaux suivants : FCAC, CRSH, FRQS, CRM, CRSNG.

Sur une population recensée de quelque 600 agents, 423 chercheurs localisés au sein d'une cinquantaine d'unités administratives (hôpitaux, centres de recherche, départements universitaires), ont répondu à notre demande de collaboration. Nous avons ainsi obtenu des informations relativement à la carrière et aux publications de près de 70 p. cent des chercheurs approchés. Cela constitue un taux de réponse très satisfaisant.

Le tableau ci-après présente la distribution de ces chercheurs, selon la discipline et le caractère linguistique de leur milieu institutionnel d'affiliation. On notera avec intérêt que les caractéristiques de cet échantillon respectent, en ce qui a trait à l'appartenance disciplinaire et à l'affiliation institutionnelle francophone ou anglophone, les caractéristiques mêmes de la population de chercheurs québécois identifiés par les listes consultées des organismes subventionnaires.

Répartition, en pourcentage, des 423 chercheurs en milieu francophone et en milieu anglophone selon la discipline

	Francophones %	Anglophones %	Total %
Biomédicales	35	26,5	61,5
Chimie	9,5	6	12,5
Physique	12,5	3,5	16
Génie (chimique et physique)			
Total	62	38	100

Tableau 3

Mise en relation des échelles de production et de visibilité pour construire la typologie des modes de participation au système de communication de la science. Cinq modes se distinguent : les membres, les perdants, les collaborateurs, les gagnants et les compétiteurs.

Visibilité	très faible	faible	moyenne	forte	très forte	total	%
Production							
Très faible	52	3	2	0	0	57	13,6
Faible	75	12	4	1	0	92	22,0
Moyenne	54	34	34	6	0	128	30,6
Forte	12	14	41	15	5	87	20,8
Très forte	3	4	16	18	14	54	12,9
Total	196	67	97	39	19	418	100
%	46,9	16,0	23,2	9,3	4,5	100	

16

Premier mode de participation à la communication scientifique, celui des «membres», regroupe des informateurs pour lesquels tout se passe comme si l'activité de publier n'était pas prioritaire. Ils écrivent peu, moins d'un article par année (voir barèmes inscrits au tableau 1) et leurs écrits sont très peu retenus par la communauté scientifique. Par rapport à leurs collègues, leur niveau de productivité est donc nettement en deçà de la moyenne. Ils présentent, en moyenne, 34,0 p. cent de l'échantillon (tableau 4). Leur proportion atteint 43,3 p. cent des effectifs en génie où, notamment, l'acte de publier apparaît moins central qu'en sciences biomédicales ou en chimie. Dans ces deux champs disciplinaires, en particulier, une conformité certaine aux règles de la pratique scientifique fondamentale est à l'œuvre, la proportion des membres en sciences biomédicales n'étant plus que de 31,3 p. cent.

Le deuxième mode de participation à la communication scientifique, celui des «perdants», regroupe une catégorie assez particulière d'informateurs. Ce sont ces scientifiques qui, d'une certaine manière, s'astreignent à suivre les règles du système: leur volume de production est tout au moins moyen, voire même fort ou excellent. Dans la présente étude (tableau 3), parmi les 121 scientifiques identifiés comme perdants, 27,2 p. cent d'entre eux sont de forts et très forts producteurs. Or, en dépit de cette performance, ils ne reçoivent pas un nombre suffisant de citations pour se classer ailleurs que dans les plus faibles catégories de l'échelle de visibilité. Les dif-

Tableau 4

Distribution des chercheurs, en pourcentage, selon les modes de participation au système de communication de la science et la discipline (N = 418)¹

	Biomédicales %	chimie %	génie %	physique %	total %
Compétiteur	11,7	16,7	10,0	10,6	12,2
Gagnant	1,2	0,0	6,7	3,0	1,7
Collaborateur	24,6	22,7	16,7	21,2	23,2
Perdant	31,3	22,7	23,3	28,8	28,9
Membre	31,3	37,9	43,3	36,4	34,0

NOTE

1. Cinq des 423 chercheurs de l'échantillon n'ont pas fourni d'information.

NOS RECHERCHES

Depuis plusieurs années, notre équipe de recherche s'intéresse à l'analyse des facteurs sociaux du développement et de l'organisation de l'activité scientifique au Québec.

S'inscrivant à contre-courant d'une conception partagée par de nombreux scientifiques, à l'effet que le système social de la science fonctionne en vase relativement clos et représente le prototype le moins dégradé d'une méritocratie, une des hypothèses centrales de notre démarche stipule que le développement de l'activité scientifique est, et a toujours été, marqué par un ensemble de conditions sociales inscrites dans les particularismes sociopolitiques et culturels d'une société. Après avoir consacré divers travaux à l'analyse de facteurs sociaux marquant globalement le développement de l'activité scientifique au Québec, nous en sommes venus à des études de fonctionnement plus contemporain du champ scientifique québécois.

Dans un premier temps ces travaux ont été financés par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, puis plus récemment par le volet «Actions spontanées» du Fonds FCAR et, enfin, par une subvention de l'ancien ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie du gouvernement du Québec.

férences disciplinaires jouent très peu ici: on retiendra toutefois que la chimie compte moins de perdants que les autres disciplines, leur proportion y étant inférieure à 23 p. cent. En termes de rentabilité des efforts consentis, ces agents semblent les véritables perdants du système de communication en science. En dépit d'une production souvent noyée, ils n'accèdent pas à la reconnaissance et à la visibilité qui récompensent les écrits fréquemment cités. On dira d'eux⁶ qu'ils sont les *undiscriminating mass producers*, en d'autres mots les scientifiques qui produisent à peu près n'importe quoi, n'importe quand. Peut-être, mais c'est là faire peu de cas de facteurs, outre la qualité et l'objet de certains travaux bien sûr, qui doivent être pris en considération: la langue de publication, la stratégie adoptée au sujet du lieu de publication et de la visibilité des revues utilisées^d, la distance socioculturelle par rapport aux réseaux de pointe de la diffusion des idées scientifiques. Une observation s'impose cependant: si un volume plutôt élevé de publications s'avère quasi-nécessaire pour obtenir, à travers le feed-back des citations, une certaine visibilité, cette condition est parfois insuffisante pour que l'œuvre d'un scientifique québécois retienne l'attention.

Un troisième mode de participation à la communication scientifique, celui des «collaborateurs», regroupe vraisemblablement ceux qui assument une large part de la responsabilité de l'activité scientifique québécoise: 23,2 p. cent de nos informateurs appartiennent à ce groupe. Ce sont des agents

Séminaires de BIOTECHNOLOGIE
à l'INSTITUT ARMAND-FRAPPIER

scientifiques qui affichent, tant au niveau de la production que de la visibilité, une performance inscrite dans la moyenne. Ces agents apportent, selon les normes du système, une contribution positive à l'avancement des connaissances, mais ne peuvent toutefois être classés avec ceux dont la productivité est supérieure.

Les deux derniers modes de participation à la communication scientifique permettent d'identifier ce qu'il est convenu d'appeler une élite. Aussi ne faut-il pas se surprendre de ne retrouver que 13,9 p. cent de nos informateurs au sein de ces deux catégories les plus élevées de la typologie. Proportion significative toutefois pour une élite qui, par définition, rejoint toujours un nombre très restreint de personnes.

Les « gagnants », peu nombreux somme toute (N=71), avec un faible volume de production, atteignent tout de même un haut niveau de visibilité. Les Cole⁴ les qualifient de « perfectionnistes » pour caractériser leur mode de production.

L'élite comprend aussi 12,2 p. cent des informateurs que nous appelons « compétiteurs », leur mode de participation à la communication scientifique associant une production nettement supérieure à la moyenne à une reconnaissance élevée de leurs écrits. En sciences biomédicales, quatre d'entre eux ont une productivité à ce point exceptionnelle que les statistiques les concernant n'ont pas été comptabilisées au moment d'établir les barèmes des échelles de production et de visibilité.

D'autre part, effet lié aux techniques de construction des échelles, on note une légère sous-représentation d'agents des sciences biomédicales au sein de l'élite. L'excellente performance de certains chercheurs dans ce domaine s'est matérialisée par l'utilisation de barèmes plus élevés pour les catégories supérieures des échelles de production et de visibilité, rendant par le fait même leur accès plus sélectif.

Bref, malgré des différences certaines entre disciplines, cette stratification des modes de participation à la communication scientifique demeure sévèrement hiérarchisée. Néanmoins, les catégories inférieures de la stratification regroupent ici moins d'effectifs que celles caractérisant un autre échantillon². En effet, même si des différences dans les techniques d'échantillonnage sont à prendre en compte, la proportion des universitaires québécois francophones de la biologie des sciences naturelles et de la psychologie, membres et perdants, était significativement plus élevée : en l'occurrence, 80 p. cent des biologistes et 90 p. cent des psychologues. De plus, on retraçait plus de 20 p. cent et 40 p. cent, respectivement, de biologistes et de psychologues qui, au cours de leur carrière cette fois, n'avaient publié ni livre ni article dans une revue scientifique reconnue. De telles différences observées dans les modes de participation à la communication scientifique ne sauraient être attribuées aux seules modalités d'échantillonnage : elles traduisent aussi un rapport différencié, selon la spécialisation disciplinaire, aux activités de recherche et de communication scientifiques.

L'ÉDITION ASSISTÉE PAR
ORDINATEUR A BESOIN DE

Catalyst



Les programmes les plus perfectionnés de l'édition électronique sont disponibles dès maintenant grâce à Catalyst, le catalogue de référence complet des logiciels d'auteurs indépendants de Sun Microsystems. Catalyst est un outil insurpassable pour résoudre vos problèmes d'application. Renfermant plus de 350 programmes d'auteurs indépendants pour les postes de travail intelligents Sun, Catalyst cite des produits qui couvrent les principaux domaines d'application – particulièrement Conception/Fabrication assistées par ordinateur, (CAO/FAO) Ingénierie assistée par ordinateur (EAO), Développement de logiciel assisté par ordinateur (Dével. logiciels), Édition assistée par ordinateur (ÉAO), Intelligence artificielle (Int. Art.) et Bureautique.

Pour obtenir votre exemplaire gratuit de Catalyst, retournez votre formulaire d'abonnement complété à Sun Microsystems, 7100 Woodbine Ave, Suite 317, Markham, Ontario, L3R 5J2.

Domaines d'intérêts

- ☐ CAO/FAO ☐ Int. Art.
☐ EAO ☐ Dével. logiciels
☐ ÉAO ☐ Autre

☒ Oui je veux recevoir mon exemplaire de Catalyst.

Nom

Entreprise

Adresse

Ville/Province



Toronto, Montréal, Calgary

Avant de conclure, notons au passage, qu'il n'y a que 3,4 p. cent (2/58) de femmes au sein du groupe des compétiteurs et des gagnants : il faut ajouter aussi que de nombreux facteurs sociaux et structurels expliqueraient qu'elles ne constituent que 7,2 p. cent^e (30/418) des effectifs de l'échantillon. D'autre part, on observe aussi que les scientifiques québécois du milieu universitaire anglophone semblent un peu plus productifs que leurs collègues du milieu francophone : 43,4 p. cent (69/159) des premiers par rapport à 33,4 p. cent (86/259) des seconds appartiennent aux catégories des collaborateurs, des gagnants et des compétiteurs. Enfin, on remarque que 10,3 p. cent (23/224) des informateurs nés au Québec (ou ayant fait la majeure partie de leurs études au Québec) et 18,1 p. cent (35/194) des Néo-Québécois sont gagnants ou compétiteurs. (À noter, la très forte représentation des Néo-Québécois dans l'échantillon global : 46,4 p. cent.)

De tels résultats, bien que préliminaires et parcellaires, invitent à orienter notre démarche vers l'analyse des différences entre les disciplines, relatives à la qualité et à la tradition plus ou moins longue des théories, concepts et modèles d'opérationnalisation — ce que T.S. Kuhn appelle paradigme —, à leurs rapports avec l'environnement socio-économique — des disciplines étant plus valorisées ou sollicitées par des pratiques professionnelles diversifiées —, à leur plus ou moins grande capacité de contrôler leur développement dans un champ scientifique de petite taille et périphérique.

Une analyse plus détaillée s'attardera aussi aux profils différenciés de carrière scientifique, aux conditions sociales et aux contraintes structurelles de certains cheminements de carrière. Elle tentera d'illustrer comment et pourquoi certains informateurs appartiennent à un mode ou à un autre de participation à la communication scientifique. Diverses variables tant sociales (lieux d'études et de travail, origine ethnique, etc.) que professionnelles (réseaux scientifiques fréquentés, postes d'autorité et de prestige occupés, rapports avec des instances de financement et de gestion de la recherche, etc.) seront, dans des modèles plus élaborés d'analyse, articulées les unes aux autres, pour rendre intelligibles les conditions d'accès à divers modes de participation à la communication en science. □

RÉFÉRENCES

1. MARTIN, B.R. et IRVINE, J., *Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy, Research Policy*, 1983, 12, vol. 2, pp. 61-90.
2. DESCARRIES-BÉLANGER, F., *Production de savoirs spécialisés et développement de la science au Québec: l'activité de publication des biologistes et des psychologues québécois francophones*, Thèse de doctorat, Université de Montréal, 1984.
3. KNORR, K., MITTERMEIR, R., AICHHOLZER, G. et WALLER, G., *Individual Publication Productivity as a Social Position Effect in Academic and Industrial Research Units in F.M.*, 1978. ANDREWS, Ed., *Scientific Productivity: the Effectiveness of Research Groups in Six Countries*, London, Cambridge University Press, 1979.
4. GARFIELD, E., *Citation Indexing — Its theory and Application in Science, Technology and Humanities*, New York: John Wiley & Sons, 1979.
5. GARFIELD, E., *Journal Citations Studies*, 32. *Canadian Journals*, Part 1: What They Cite and What Cites Them, *Current Contents*, 33, 13 août 1979, pp. 5-9.
6. COLE, J., et COLE, S., *Social Stratification in Science*, Chicago: The University of Chicago Press, 1973.
7. GASTON, J., *The Reward System in British and American Science*, New York: John Wiley & Sons, 1978.
8. DESCARRIES-BÉLANGER, F. et MAHEU, L., *Stratification du champ scientifique québécois: modes de participation des biologistes et psychologues québécois francophones à l'échange en sciences*, à paraître, 1986.

NOTES

- a. Parmi celles-ci, mentionnons l'importance accrue des canaux informels de communication comme voies de transmission de l'information scientifique; les problèmes liés à la représentativité des bases de données utilisées pour le recensement des publications et la compilation des citations, l'inégale qualité des travaux recensés, la nature et la qualité des citations compilées. Enfin, notons que s'il est clair que rien ne saurait remplacer l'évaluation des pairs — cette formule, est par contre impraticable dans le cas de grands échantillons —, il existe plusieurs preuves dans la littérature de la forte corrélation entre les résultats obtenus à travers une évaluation objective de qualité^{3,4,5}.
- b. La variable «production» représente ici le volume des publications scientifiques formelles et résulte de la compilation des éléments suivants de la bibliographie de nos informateurs (période considérée présentement : 1978-1982 inclusivement): articles scientifiques dans toutes les publications sérieuses et les *readers* (traités), chapitres et livres scientifiques, incluant les *progress* ou *archives*, édités par un éditeur scientifique. Sont, par ailleurs, systématiquement exclus les *abstracts*, les publications internes, les rapports informels et les articles publiés dans les revues «dites» professionnelles.
- c. Cette dernière information a été obtenue par entente contractuelle avec l'Institut for Scientific Information (ISI) de Philadelphie, éditeur du *Science Citation Index*, selon un plan de dépouillement et de codification formulé pour répondre à nos exigences.
- d. Ce facteur particulier est intéressant à utiliser: nous avons démontré ailleurs^{2,8} que les écrits scientifiques des biologistes et des psychologues québécois francophones sont peu retenus par les revues spécialisées les plus prestigieuses de ces domaines disciplinaires.
- e. Pour ces statistiques comme pour les précédentes, la base de calcul est de 418 informateurs plutôt que de 423, soit le nombre d'informateurs pour lesquels nous disposons d'une information complète en ce qui a trait aux publications.

Séminaires de BIOTECHNOLOGIE à l' INSTITUT ARMAND-FRAPPIER

Avantageusement connu à l'échelle internationale pour la qualité de ses recherches et de ses produits, notamment de ses vaccins, l'Institut Armand-Frappier offre l'expertise de ses chercheurs dans le cadre de séminaires de biotechnologie.

En groupe restreint et pendant trois jours, les chercheurs de l'I.A.F. vous mettront au fait des derniers développements dans les différentes disciplines couvertes par les biotechnologies et regroupant: la biologie cellulaire et moléculaire; le génie génétique et le clonage des gènes de prokaryotes et d'eukaryotes; la fusion cellulaire et la production d'anticorps monoclonaux; le génie enzymatique, la fermentation et la microbiologie industrielle; le génie biochimique, le biomimétisme et la production de vaccins synthétiques; l'immunologie, et le développement des techniques immunoenzymatiques (ELISA) et radioimmunologiques (RIA) pour le dépistage des maladies virales et du cancer.

Date limite pour l'inscription: le 1er mai 1986

Durée: du 2 au 4 juin 1986 inclusivement

Coût: 400.00\$

Pour tout renseignement, vous adresser à:

**Madame Rosemonde Mandeville, M.D., Ph.D.,
professeur au Centre de recherche en immunologie**

**Monsieur Normand Smith,
chef de cabinet du directeur.**



Université du Québec

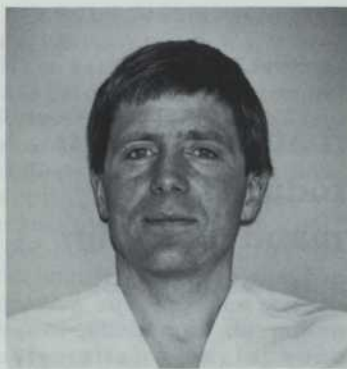
Institut Armand-Frappier

531, boulevard des Prairies
C.P. 100, succ. L-D-R
Ville de Laval, Québec
Canada H7N 4Z3
Téléphone: (514) 687-5010

La recherche sur les maladies du porc : une question d'actualité

par Guy-Pierre Martineau, Robert Higgins
et Serge Larivière

20



Guy-Pierre Martineau est professeur agrégé au Département de médecine de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal.



Robert Higgins est professeur titulaire du Département de pathologie et microbiologie de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal.



Serge Larivière est professeur titulaire au Département de pathologie et microbiologie de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal. Il est coordinateur du GREMIP.

La production porcine est un élément important de notre économie, mais son industrialisation récente a engendré la prolifération de maladies infectieuses causant des pertes très coûteuses dans les élevages.

Des recherches ont donc été entreprises pour contrer ces graves problèmes sanitaires. Nous vous présentons, ici, les principaux résultats obtenus jusqu'à présent.

Depuis longtemps l'agriculture occupe une place de choix dans l'économie québécoise. Elle rapporte annuellement près de trois milliards de dollars aux producteurs, dont environ 80 p. cent par les productions animales. Or, plus du quart des recettes associées à ces dernières provient du porc, le reste se rapportant à la production des autres viandes et du lait.

La production porcine québécoise a connu, récemment, une profonde mutation (figures 1 et 2) dont les principales caractéristiques sont la réduction du nombre des éleveurs de porcs, associée à un accroissement très important de la dimension des unités de production. Il s'ensuit une spécialisation allant jusqu'à la séparation des types de production. C'est ainsi qu'il existe des ateliers spécialisés dans les porcelets (maternités) et d'autres dans l'engraissement des porcs destinés à l'abattoir (engraisseurs). Enfin, il est important de souligner que le Québec exporte environ 40 p. cent des porcs produits, principalement aux États-Unis et au Japon.

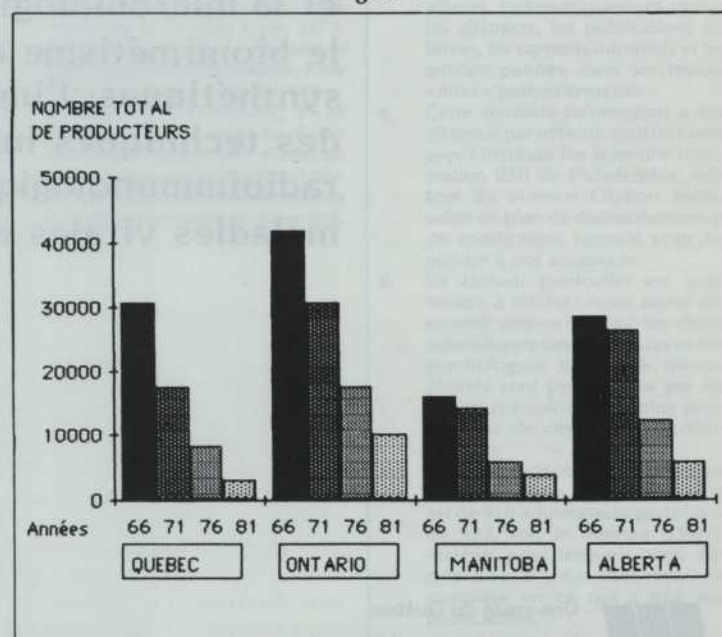
La compétitivité et le développement de la production porcine québécoise ont été rendus possibles par un ensemble de facteurs, parmi lesquels nous retiendrons surtout

un prix de marché très intéressant au début de la «ruée vers le porc», associé à une amélioration importante de l'état sanitaire. Mais, depuis 1982, les prix sont en chute continue et le développement de cette production n'aurait pas été possible sans l'adoption de pratiques rationnelles d'élevage, tels le sevrage à quatre semaines ou encore la maîtrise de l'élevage en confinement (contention des truies, abandon des parcours extérieurs,...), sans oublier les progrès importants en matière d'alimentation.

L'organisation de la production porcine québécoise, unique en Amérique du Nord, fait qu'environ 70 p. cent de la production de porcs de marché est intégrée et étroitement associée aux fabriques d'aliments pour bétail.

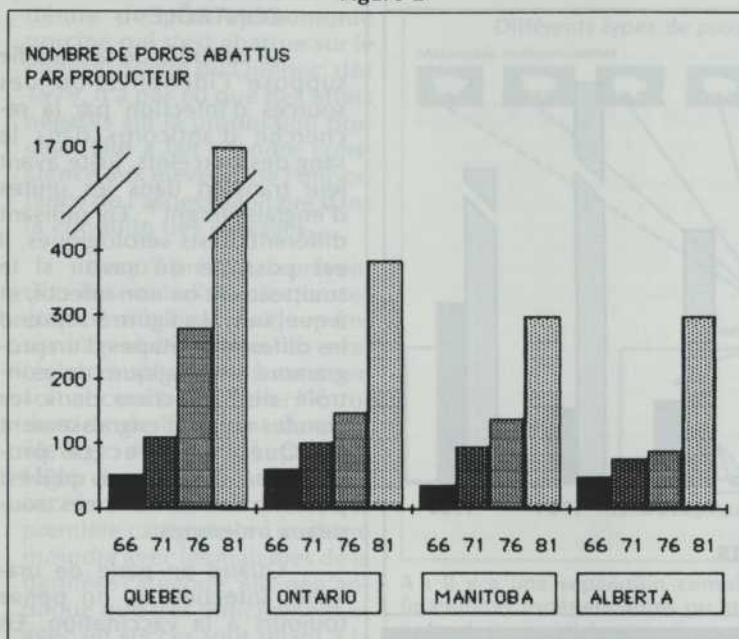
Toutefois, certains de ces facteurs ont eux-mêmes généré de nouveaux problèmes et principalement des problèmes sanitaires auxquels est venu s'ajouter le manque de connaissances des éleveurs, qui se sont lancés tête baissée dans la production porcine sans toujours bien la maîtriser. Un peu comme dans la fable de Jean de La Fontaine, «La Cigale et la Fourmi», de nombreux producteurs se retrouvent aujourd'hui dans la position de la cigale : quand les prix étaient élevés, on «pouvait faire du porc» d'une manière très facile et l'on se contentait de «chanter» les louanges de la rentabilité de la production porcine. Toutefois, depuis quelques années, la bise de la récession souffle sur la production porcine. Elle a conduit, conduit

Figure 1



Évolution du nombre de producteurs de porcs dans les quatre provinces canadiennes les plus productives, entre 1966 et 1981.

Figure 2



Évolution du nombre de porcs abattus par producteur dans les quatre provinces canadiennes les plus productives, entre 1966 et 1981.

actuellement et conduira encore probablement à la diminution de la marge bénéficiaire. La seule manière qu'auront les éleveurs de conserver un profit intéressant sera la réduction des coûts de production.

Avec l'intensification et la spécialisation de la production porcine, il était prévisible d'observer un changement de visage chez les principales maladies touchant les élevages. Mais, comme ces modifications furent progressives, il fallut souvent attendre que ces problèmes prennent des proportions inquiétantes pour que des mesures soient prises. Il n'y avait pratiquement aucune infrastructure sur laquelle il était possible de s'appuyer pour analyser et proposer des solutions et il faut souligner, ici, le

rôle de l'industrie porcine qui, inquiète de l'ampleur prise par certains problèmes pathologiques et, plus particulièrement, de la pleuropneumonie porcine, favorisa la mise en place du Groupe de recherche sur les maladies infectieuses du porc (GREMIP), un groupe formé autour d'un noyau de microbiologistes (voir encadré).

Dix ans après le «boom» de la production porcine, la mutation des structures de production est largement amorcée, mais les maladies continuent d'être un frein au développement et constituent l'une des principales sources de pertes économiques. En l'absence de connaissances suffisantes et de stratégie générale,

on a paré au plus pressé par l'utilisation massive de substances antibactériennes. Toutefois, on s'aperçoit aujourd'hui que l'usage de ces substances ne peut être envisagé dans des programmes à long terme. Son coût élevé, son efficacité limitée et ses implications socio-économiques sont aujourd'hui mieux connus. Il ne faudrait pas, cependant, blâmer le choix de cette solution. Une fois le feu pris, la lance d'incendie reste encore la meilleure manière de combattre.

Si la situation n'évolue pas aussi rapidement qu'on le souhaiterait, c'est essentiellement par manque de connaissances sur les maladies et en l'absence d'une méthodologie efficace pour les aborder et les contrôler. Le GREMIP s'est fixé comme objectif principal de combler ces deux carences.

UN PROBLÈME SANITAIRE

Les pertes d'origine sanitaire (mortalité, morbidité, dégradation des performances) sont estimées en moyenne à un peu plus de 15 p. cent du chiffre d'affaires d'un élevage de porcs.

Les problèmes de santé rencontrés en élevage intensif résultent essentiellement de l'intensification, la spécialisation et l'industrialisation de la production porcine. L'élevage en confinement, où un très grand nombre d'animaux sont rassemblés dans un même bâtiment, est une des caractéristiques importantes de nos élevages industriels. Ce mode d'élevage intensif, indispensable pour la rentabilité de la production, est un terrain particulièrement propice à la multiplication des agents infectieux et à leur transmission d'un animal à l'autre.

Les maladies infectieuses du porc peuvent être divisées en trois catégories. On distingue tout d'abord celles qui font intervenir presque exclusivement un agent étiologique donné : il s'agit surtout de maladies virales (comme par exemple les pestes porcines). À l'opposé, il existe un groupe de maladies qui font intervenir des germes pathogènes présents dans la majorité des élevages, mais actifs seulement si un ensemble de conditions est réuni. On les appelle les maladies d'élevage. Ce groupe de maladies est devenu aujourd'hui un des problèmes sanitaires les plus importants, on y retrouve les principales diarrhées néonatales du porcelet et les maladies respiratoires chroniques, telles la bronchopneumonie enzootique et la rhinite atrophique. Enfin, on distingue un groupe intermédiaire de maladies qui possède des caractéristiques des deux catégories précédentes. Il s'agit essentiellement de la dysenterie et de la pleuropneumonie porcines, deux fléaux qui affectent sérieusement la rentabilité de la production porcine.

Dans le cas de la dysenterie, nous possédons des moyens médicaux efficaces pour contrôler la maladie. Pour la pleuropneumonie porcine, par contre, la situation est plus urgente. L'épidémie qui a débuté au Québec en 1979 a été un problème marquant pour notre industrie. Cette maladie s'est répandue comme une trainée de poudre dans les élevages et causa, au début, jusqu'à 40 p. cent de mortalité dans certaines grandes unités. En plus des coûts élevés du traitement des porcs malades, les pertes associées aux retards de croissance se soldèrent par un bilan financier désastreux pour les élevages aux prises avec la maladie.

LA PLEUROPNEUMONIE PORCINE

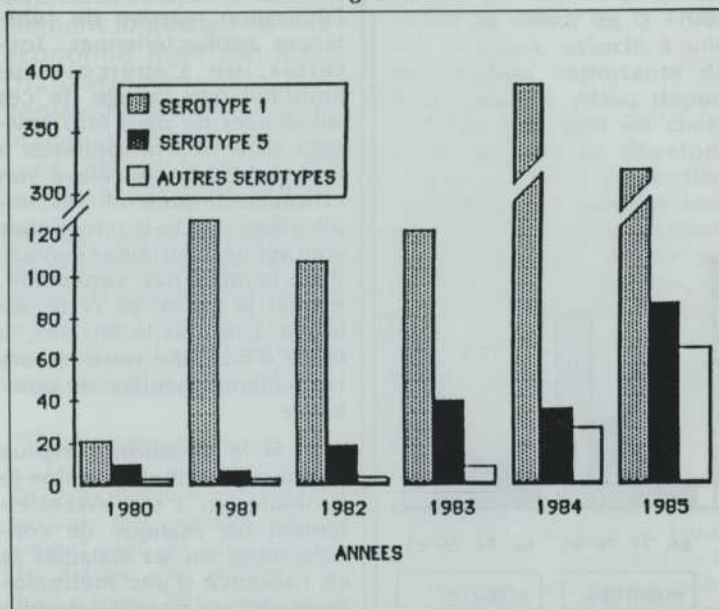
La pleuropneumonie porcine est une maladie infectieuse observée dans tous les pays à production porcine intensive. Elle est due à une bactérie appelée *Haemophilus pleuropneumoniae* dont on connaît actuellement 8 variants (ou sérotypes). Au Québec, à l'exception des sérotypes 4 et 8, tous les autres sont présents. Bien que la virulence des différents sérotypes ne soit pas identique, tous sont capables de provoquer la maladie. Le sérotype 1 est le plus répandu, suivi du sérotype 5 (figure 3). Toutefois, depuis quelques mois, on assiste à une augmentation inquiétante des six autres.

La maladie se manifeste surtout chez les porcs en début d'engraissement (au poids de 15 à 40 kg). Lors de la phase aiguë, l'animal présente des symptômes respiratoires très importants, associés à une fièvre très élevée. Si l'animal n'est pas traité, la mortalité survient rapidement, parfois même en deux ou trois heures pour les sérotypes les plus virulents (1 et 5 par exemple). Si le sérotype est moins virulent ou si l'animal est traité suffisamment tôt, les lésions évoluent, et se remarquent à l'abattoir sous forme de foyers de pleurésie chronique. Ces formes sont à l'origine de retards de croissance et sont donc aussi préjudiciables à la rentabilité de la production porcine.

La recherche sur les maladies du porc : une question d'actualité

par Guy-Pierre Macdonald, Robert Higgins
et Louis Lavoie

Figure 3



Répartition des différents sérotypes de la bactérie *Haemophilus* responsable de la pleuropneumonie porcine : on note que, si le sérotype 1 est toujours le plus important au Québec, il y a une augmentation inquiétante des autres sérotypes et, en particulier, du sérotype 7.

Dans un élevage touché par la maladie, la mortalité peut atteindre 15 à 20 p. cent des effectifs, voire même plus ! Au Québec, la maladie survient de la manière la plus aiguë dans les grandes unités d'engraissement où des porcelets issus de plusieurs maternités sont regroupés (la figure 4 identifie les deux types de production porcine du Québec). Si une seule de ces maternités est infectée, il est probable que la maladie explosera dans les jours qui suivent le regroupement des animaux.

Le traitement des animaux doit être très précoce, vu la rapidité de l'évolution de la maladie. On utilise généralement des antibactériens injectables et il n'est pas rare de devoir traiter plusieurs centaines de porcs le même jour, ce qui représente un travail très important pour le producteur. Les recherches entreprises ont déjà permis de mettre au point un meilleur contrôle thérapeutique de la maladie, mais des travaux sont encore nécessaires pour élaborer des méthodes d'éradication de l'infection dans les élevages.

DÉPISTAGE ET CONTRÔLE

Le contrôle de la maladie suppose l'identification des sources d'infection par la recherche d'anticorps dans le sang des porcelets, juste avant leur transfert dans les unités d'engraissement¹. En utilisant différents tests sérologiques, il est possible de savoir si le troupeau est ou non infecté, et à quel taux. La figure 5 reprend les différentes étapes d'un programme sérologique de contrôle de l'infection dans les grandes unités d'engraissement du Québec². Avec ce programme, nous pensons qu'il est possible de maintenir ces troupeaux indemnes.

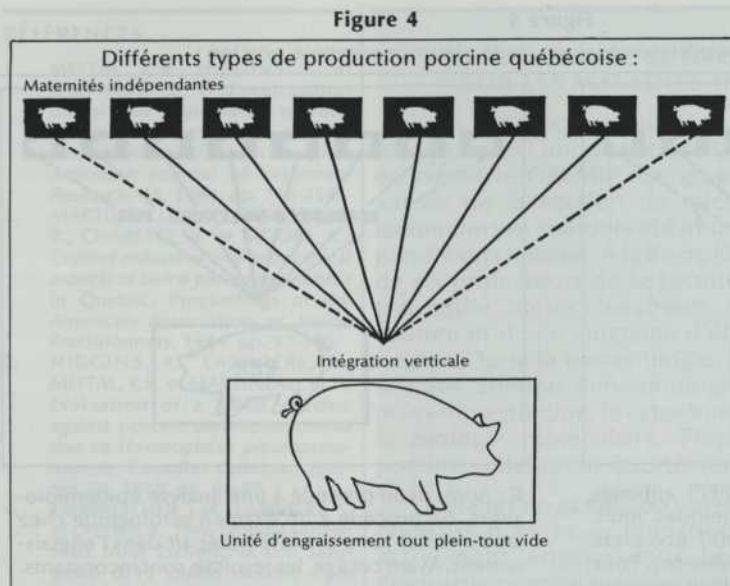
Quand on parle de maladies infectieuses, on pense toujours à la vaccination. En effet, dans des conditions bien déterminées, la vaccination contre *Haemophilus pleuropneumoniae* pourrait s'avérer l'un des outils de lutte contre cette maladie. Le GREMIP a donc travaillé, en association avec l'Institut Armand-Frappier, à la préparation d'un vaccin³. Les essais ont démontré qu'il était possible de réduire les mortalités dans les cas aigus, mais que le vaccin ne prévenait pas la forme chronique. De plus, pour différentes raisons, l'utilisation de la vaccination sur une grande échelle n'est pas recommandée. Dans nos conditions de production (très particulières au Québec), différentes études menées sur le terrain ont montré que sa justification économique n'était pas prouvée. Cependant, le vaccin trouve sa place dans les unités de production où il est impossible d'envisager l'élimination de l'infection ou encore de connaître l'origine des porcelets nouvellement introduits. Il est alors important de n'y regrouper que des porcs vaccinés.

Par ailleurs, la sévère épidémie de pleuropneumonie porcine qui s'est abattue sur le cheptel porcin du Québec, dès 1979, n'a pas eu que des effets négatifs sur la production porcine. Elle a fait prendre conscience aux éleveurs de l'importance de l'aspect sanitaire dans la conduite des élevages.

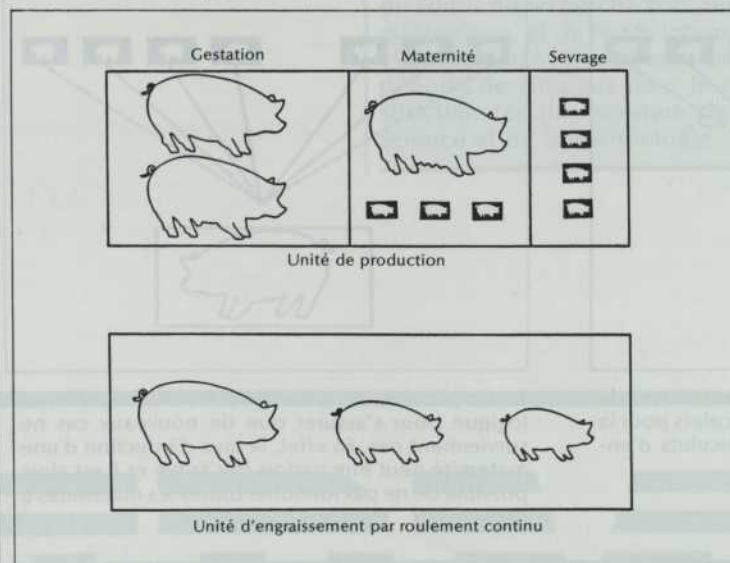
Jusqu'à présent, la prévention des maladies infectieuses était centrée quasi uniquement sur l'agent infectieux. La stratégie consistait soit à vacciner, soit encore à empêcher l'introduction de cet agent dans un élevage donné. Si cette stratégie a connu beaucoup de succès avec les maladies de la première catégorie et à un degré moindre avec les maladies de la dernière catégorie, elle ne s'applique que très difficilement et avec un succès tout relatif à la prévention de la plupart des maladies d'élevage, c'est-à-dire des maladies de la deuxième catégorie.

Une des difficultés les plus importantes dans le contrôle de ces maladies est de pouvoir identifier les facteurs de risque spécifiques de l'élevage considéré et leurs interrelations avec les différentes pathologies. C'est ainsi que la présence d'un même facteur dans deux élevages peut se traduire par deux pathologies différentes. Le problème est rendu encore plus complexe par la difficulté qu'il y a de cerner ces pathologies, lesquelles sont souvent fluctuantes dans le temps au sein d'un même élevage, mais aussi d'un élevage à l'autre.

Le déterminisme complexe de ces maladies d'élevage oblige à utiliser un très grand



A : Il y a une séparation complète entre la production de porcelets (maternités indépendantes ou encore de type contractuel) et celle de porcs destinés à l'abattoir. Cette manière de procéder permet de remplir des porcheries d'engraissement en quelques jours et de fonctionner en système « tout plein-tout vide ». Il est donc possible de faire un vide sanitaire entre chaque lot d'animaux engraisés.



B : Le système « naisseur »-engraisseur est plus classique. La même entreprise s'occupe des deux stades de production. Cette manière d'opérer oblige à fonctionner en système de rotation, des animaux étant introduits continuellement dans l'engraissement. Il n'y a donc pas de vide sanitaire possible. Une fois la maladie entrée, il est alors beaucoup plus difficile de s'en débarrasser.

nombre de données, ce qui alourdit considérablement la collecte des informations et leur traitement. L'approche statistique des données devient surtout de nature analytique en raison du caractère spontané des phénomènes étudiés. De plus, elle doit être comparative et, pour cela, elle nécessite un nombre suffisant d'observations pour pouvoir effectuer les comparaisons. Ces quelques considérations mettent en évidence l'importance des moyens et des ressources qu'impliquent de telles études et expliquent que leur nombre soit restreint.

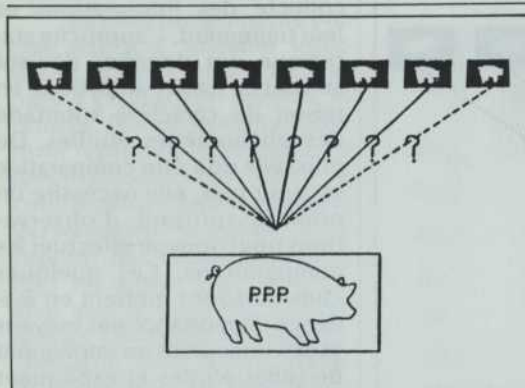
LES PROGRAMMES DE RECHERCHE DU GREMIP

La programmation du GREMIP comporte cinq thèmes : la pleuropneumonie, les entéropathies colibacillaires, la rhinite atrophique, les infections à *Streptococcus suis* et de développement d'un programme global de médecine préventive. Chaque projet vise à élucider les étapes de la maladie en vue d'en améliorer le diagnostic et le contrôle.

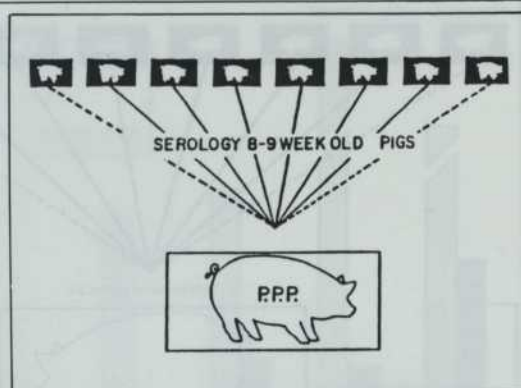
Comme les espèces bactériennes étudiées sont répandues dans toute la population des porcs, un des problèmes qui se posent est la différenciation des souches pathogènes des souches inoffensives. Une équipe de bactériologistes cherche donc à caractériser sur les plans biochimique et antigénique les souches des différentes bactéries au programme. Le but est d'identifier des marqueurs capables d'établir rapidement un diagnostic, d'identifier les sources d'infection et de développer des épreuves sérologiques pour le contrôle.

Figure 5

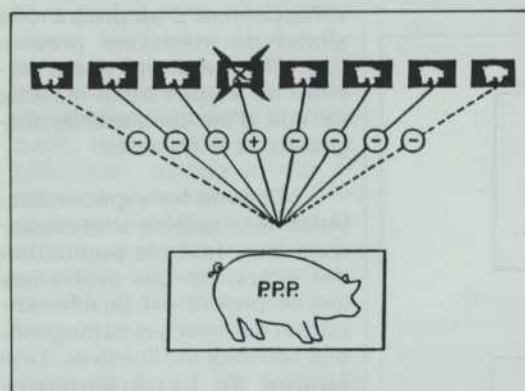
Programme de contrôle sérologique de la pleuropneumonie porcine :



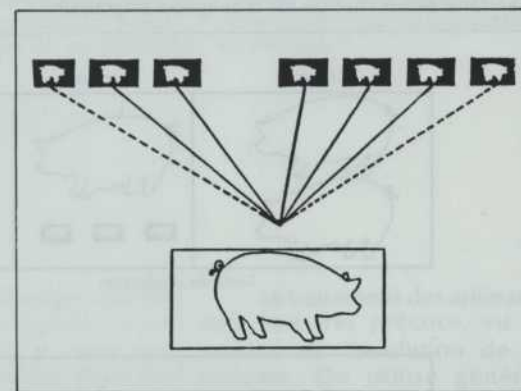
A : La pleuropneumonie porcine (PPP) apparaît dans une unité d'engraissement quelques jours après l'introduction de 1 000 à 2 000 porcelets provenant de 15 à 25 maternités différentes. Pour éviter que la maladie ne survienne dans un autre engraissement alimenté par les mêmes maternités, il est urgent de savoir quelle est ou quelles sont les maternités qui sont « contaminantes ».



B : Après avoir procédé à une analyse épidémiologique, on procède à un examen sérologique chez les porcelets juste avant leur départ dans l'engraissement. Avant cet âge, les résultats sont inconstants.



C : Une fois la maternité « à risque » identifiée, on la retire du circuit de ramassage des porcelets pour la confection des prochains lots de porcelets d'engraissement.



D : On procède ensuite à un suivi clinico-épidémiologique pour s'assurer que de nouveaux cas ne surviennent pas. En effet, le taux d'infection d'une maternité peut être parfois très faible et il est alors possible de ne pas identifier toutes les maternités à risque.

La première étape d'une infection est souvent associée à l'attachement du germe sur un site particulier, comme par exemple la muqueuse de l'intestin grêle ou encore celle du nez. Cet attachement est généralement dû à la présence d'une structure (adhésine) présente à la surface de la cellule bactérienne. L'identification de cette structure revêt une importance particulière pour le développement de méthodes de diagnostic et de contrôle. Une équipe s'intéresse donc à la caractérisation et à la purification des adhésines à la surface des bactéries⁴. Cette même équipe cherche aussi à purifier les toxines jouant un rôle important dans les maladies étudiées, comme les entérotoxines du colibacille, la dermonécrotoxine de *Pasteurella multocida* et les toxines d'*Haemophilus pleuropneumoniae*. Une autre équipe étudie à l'aide de la microscopie électronique la nature des interactions bactérie-hôte et la séquence des changements tissulaires menant aux lésions chez les porcs infectés expérimentalement. Enfin, une nouvelle équipe s'intéresse aux aspects fondamentaux de la virulence des bactéries et de la résistance de l'hôte. Ces deux dernières équipes utilisent les plus récents outils de la biotechnologie dans leurs activités de recherche.

Nous avons souligné qu'un des freins à l'expansion de la production porcine était l'absence de méthodologie pour contrôler les problèmes sanitaires dans les grandes unités. Conscients de cela, une équipe de cliniciens et d'épidémiologistes du GREMIP entreprennent des recherches « sur le terrain », en collaboration

avec les vétérinaires de l'industrie, pour le contrôle de deux des groupes de maladies précédemment mentionnées. L'un des groupes est représenté par les maladies d'élevage (rhinite atrophique...), l'autre, par la pleuropneumonie.

Finalement, entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée et la formation de chercheurs, le GREMIP a encore fort à faire pour vaincre les maladies infectieuses du porc. ☺ ☺ ☺

RÉFÉRENCES

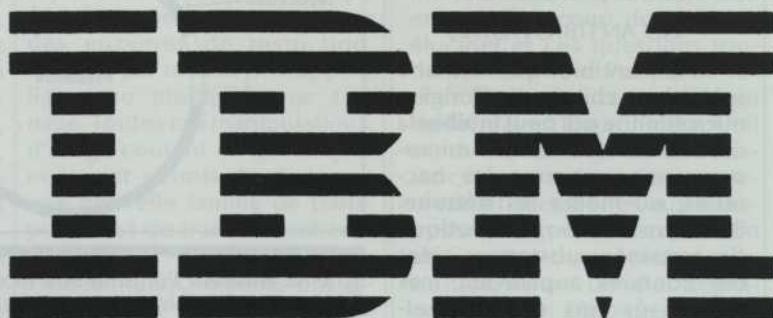
1. MITTAL, K.R., HIGGINS, R. et LARIVIÈRE, S., A 2-mercaptoethanol tube agglutination test diagnosis of *Haemophilus pleuropneumoniae* infection in pigs, *American Journal of Veterinary Research*, 45, 1984, pp. 715-719.
2. MARTINEAU, G.P., DESROSIERS, R., CHARETTE, R. et MOORE, C., Control measures and economical aspects of swine pleuropneumonia in Quebec, *Proceedings of the American Association of Swine Practitioners*, 1984, pp. 97-115.
3. HIGGINS, R., LARIVIÈRE, S., MITTAL, K.R. et MARTINEAU, G.P., Evaluation of a killed vaccine against porcine pleuropneumonia due to *Haemophilus pleuropneumoniae*, *Canadian Veterinary Journal*, 26, 1985, pp. 86-89.
4. FAIRBROTHER, J.M., LARIVIÈRE, S. et LALLIER, R., New fimbrial antigen F165 from *Escherichia coli* serogroup 0115 strains isolated from piglets with diarrhea, *Infection and Immunity*, vol. 51, n° 1, 1986.

LE GREMIP : LE GROUPE DE RECHERCHE SUR LES MALADIES INFECTIEUSES DU PORC

En 1982, le Conseil de la Faculté de médecine vétérinaire reconnaissait l'importance de la recherche en production porcine en créant le GREMIP. Ce groupe multidisciplinaire s'est formé autour de la section de microbiologie dont les activités de recherche ont toujours été importantes et à laquelle est venue se joindre un clinicien. À la fin de l'année 1986, le GREMIP sera formé de six professeurs de la Faculté de médecine vétérinaire de St-Hyacinthe, de six chercheurs, d'une douzaine de personnes de soutien et d'une vingtaine d'étudiants inscrits aux études supérieures. Outre la bactériologie, différentes disciplines sont représentées comme l'immunologie, l'épidémiologie, la médecine préventive porcine, la cytochimie, la microscopie électronique et la biologie moléculaire. Plusieurs vétérinaires de l'industrie porcine collaborent étroitement avec le GREMIP.

En plus de sa mission universitaire, à savoir l'avancement des connaissances et la formation de chercheurs, le GREMIP est activement engagé dans la résolution des problèmes de l'industrie porcine québécoise. La programmation du GREMIP se veut un juste équilibre entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée.

Le financement du GREMIP est assuré par de nombreuses subventions ou commandites individuelles et d'équipes provenant des organismes subventionnaires fédéraux et provinciaux, du Fonds de recherche Porc Sain Inc., créé par l'industrie porcine québécoise, et de fonds internes de l'Université de Montréal. En 1985, le GREMIP a obtenu une subvention majeure pour une période de cinq ans dans le cadre du programme des Actions structurantes du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie.



La résistance aux antibiotiques

par Roger Lévesque

26



Roger Lévesque est professeur au Département de microbiologie de la Faculté de médecine de l'Université Laval.

Le miracle des antibiotiques n'aura duré qu'un temps : de plus en plus de bactéries résistent aujourd'hui à ces médicaments.

Comment ? Pourquoi ? Et que faire ? Si toutes ces questions n'ont pas encore trouvé de réponses, de gros progrès ont été effectués dans la compréhension de ce phénomène.

□ L'utilisation massive et souvent irrationnelle des antibiotiques a donné lieu à une apparition rapide et progressive du phénomène de résistance chez les bactéries responsables des infections. Alors qu'en 1974, 4 p. cent des bactéries *Haemophilus influenzae* résistaient à l'ampicilline, ce chiffre atteignait, en 1985, les 40 p. cent.

Cet exemple illustre la nature épidémique du phénomène qui prend ainsi une ampleur considérable en milieu hospitalier. Par ailleurs, chaque année de nouveaux cas d'infections résistantes se manifestent, comme celui de la gonorrhée apparu en 1985.

Ce problème est grave et il existe plusieurs voies de recherche pour tenter d'y pallier : la mise au point d'antibiotiques de plus en plus puissants ; la recherche fondamentale pour comprendre les différents mécanismes par lesquels la résistance s'installe et les études de mesures préventives.

LES ANTIBIOTIQUES

Un antibiotique est une substance chimique d'origine microbienne qui peut inhiber la croissance des autres micro-organismes, comme les bactéries, ou même les détruire. Bien que l'action antibiotique de certaines substances aient été connues auparavant, ces composés ont été officiellement découverts par Alexander Fleming en 1929.

Les premiers antibiotiques étaient des substances naturelles, mais aujourd'hui l'industrie met au point de plus en plus de substances semi-synthétiques ou entièrement synthétiques. Dans le premier cas, il s'agit d'une molécule naturelle, à laquelle on greffe des radicaux pour en améliorer les propriétés et les rendre plus efficaces, moins toxiques et avec un plus grand spectre d'activité.

Les antibiotiques agissent sur les organismes de différentes manières. Ils peuvent affecter les biosynthèses responsables de l'édification de la paroi cellulaire, attaquer la surface cellulaire et entraîner une perte de constituants vitaux ou interférer dans plusieurs mécanismes fondamentaux de la vie.

LA RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES

Il y a plusieurs types de résistance. Elle peut provenir d'une baisse de perméabilité de la paroi bactérienne, ce qui empêche l'antibiotique de pénétrer, mais la cause la plus courante (80 p. cent des cas) est une modification enzymatique. La bactérie produit un enzyme, appelé β -lactamase, qui neutralise complètement la molécule d'antibiotique par l'ouverture d'un de ses cycles (anneau β -lactame).

Les β -lactamases sont synthétisées par les gènes des plasmides, de petites molécules circulaires d'ADN (extrachromosomes) qui parasitent les bactéries (figure 1). Les

Figure 1

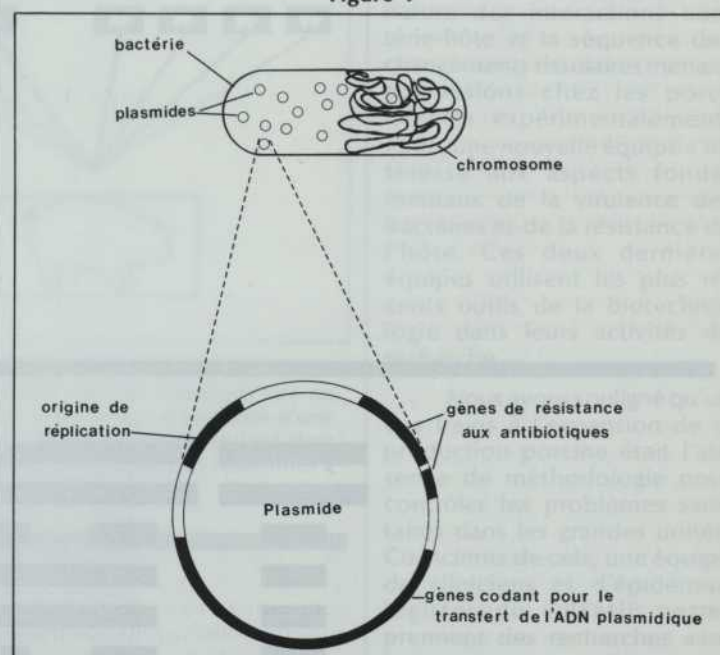
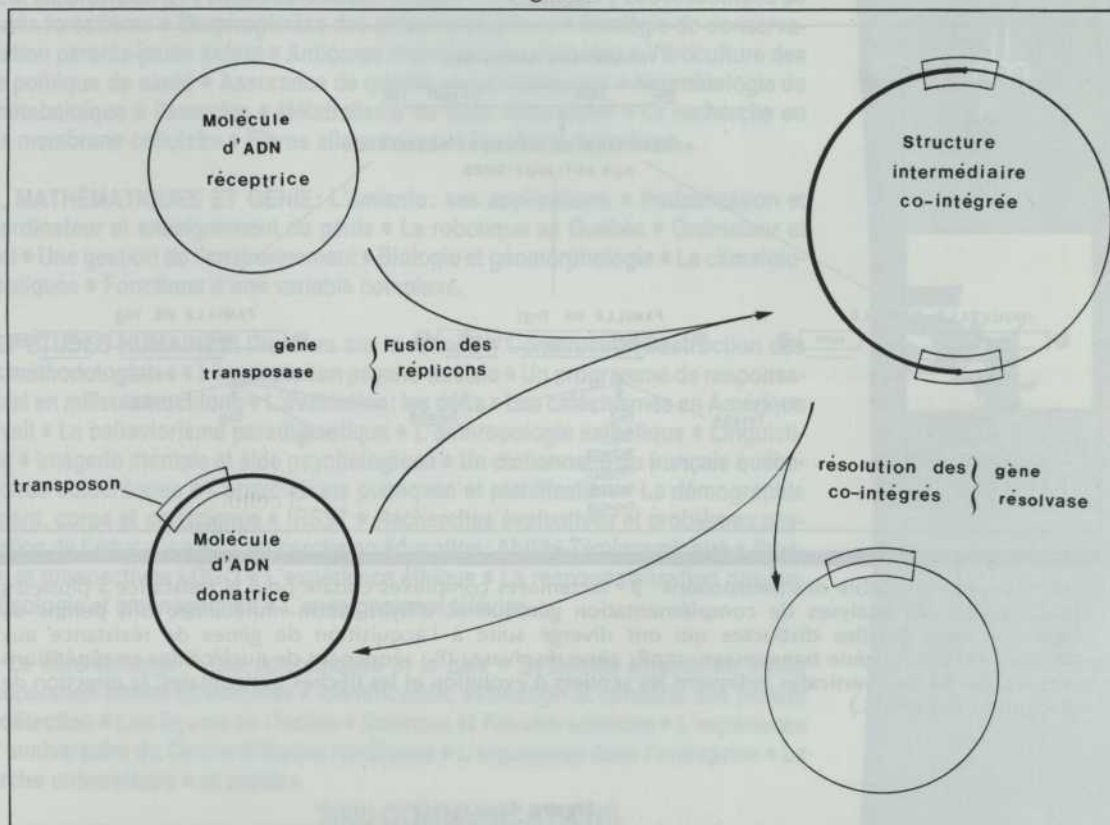


Schéma illustrant l'organisation moléculaire typique d'un plasmide de résistance aux antibiotiques dans une cellule bactérienne. Les gènes codant pour le transfert de l'ADN plasmidique ne sont pas indispensables, car le plasmide possède sa propre origine de répllication qui lui permet de se répliquer à son rythme.

COLLOQUE

Figure 2

27



Mécanisme de transposition d'un élément génétique mobile : le transposon possède un gène transposase qui fusionne les deux molécules d'ADN et un gène résolvasse qui en fait la séparation après la réplication de l'ADN. La molécule d'ADN donatrice est alors régénérée et la molécule d'ADN réceptrice acquiert une copie du transposon. Il s'agit d'un mécanisme de transposition réplcatif.

plasmides ont leur propre système de réplication et ils se répliquent en nombre suffisant pour assurer leur permanence dans chacune des bactéries filles issues de la division de la bactérie parentale. Des études récentes, faites par les biochimistes et les neurobiologistes, ont permis d'identifier au moins 25 β -lactamases plasmiques différentes; un arsenal pour le moins impressionnant!

En fait, le problème est considérable et pose de grandes questions. Par quels mécanismes moléculaires les bactéries arrivent-elles à produire une aussi grande diversité de gènes codant pour la synthèse des β -lactamases? Et quelle est la base moléculaire de la nature épidémique de la distribution de ces gènes?

LES TRANSPOSONS

Les travaux récents complétés dans notre laboratoire, en collaboration avec le D^r Jacoby de l'Université Harvard, ont montré qu'au moins 15 des 25 gènes codant pour la synthèse des β -lactamases sont des transposons, soit des éléments génétiques mobiles¹. Par exemple, la résistance à l'ampicilline est portée par le transposon Tn3.

Un transposon, ou gène sauteur, est une portion de plasmides qui a la possibilité de s'intégrer au génome bactérien par transposition réplcative (figure 2). Il comprend plusieurs éléments variables, mais possède toujours un enzyme, la transposase, qui lui permet de se déplacer et un autre, la résolvasse, pour régler cette fonction. Chez les bactéries, les transposons codent donc, non seulement pour leur déplacement, mais aussi pour des enzymes conférant la résistance aux antibiotiques ou à des substances toxiques. Par ailleurs, la fluidité et la mobilité des transposons explique, en partie, la nature épidémique du phénomène de résistance aux antibiotiques.

L'APPORT DU GÉNIE GÉNÉTIQUE

Les résultats de ces recherches ont été obtenus grâce aux techniques du génie génétique². Les transposons ont pu être découpés en fragments par des enzymes de restriction, recollés par un enzyme appelé ligase ou multipliés par clonage. Toutes ces manipulations, d'usage courant en génétique, nous ont permis de discerner une nouvelle famille de transposons et de tracer un schéma évolutif de ceux-ci (figure 3). Trois embranchements ont divergé assez tôt au cours de l'évolution et cette divergence

est due, en apparence, à l'acquisition des gènes de résistance aux antibiotiques.

D'où proviennent ces gènes de résistance? Comment s'acquièrent-ils? Il reste encore beaucoup de points à élucider et ces questions fondamentales font l'objet de recherche de pointe en biologie moléculaire. Pour l'instant, il semble que les gènes de résistance aux antibiotiques demeurent accessoires aux transposons et que leur acquisition ait lieu lors du mécanisme de transposition ou du déplacement d'un génome à l'autre.

DES SONDÉS GÉNÉTIQUES POUR LE DÉPISTAGE

Grâce au génie génétique, nous avons pu isoler les fragments d'ADN contenant des gènes codant pour les β -lactamases afin de développer des sondes génétiques pour un dépistage rapide de la résistance aux antibiotiques.

Les sondes génétiques sont des fragments d'ADN (brin simple) marqué à la biotine ou à l'aide d'un radio-isotope. Par le principe de l'appariement complémentaire des bases qui composent l'ADN (l'Adénine avec la Thymine et la Cytosine avec la Guanine), la sonde va se coller à sa séquence complé-

Figure 3

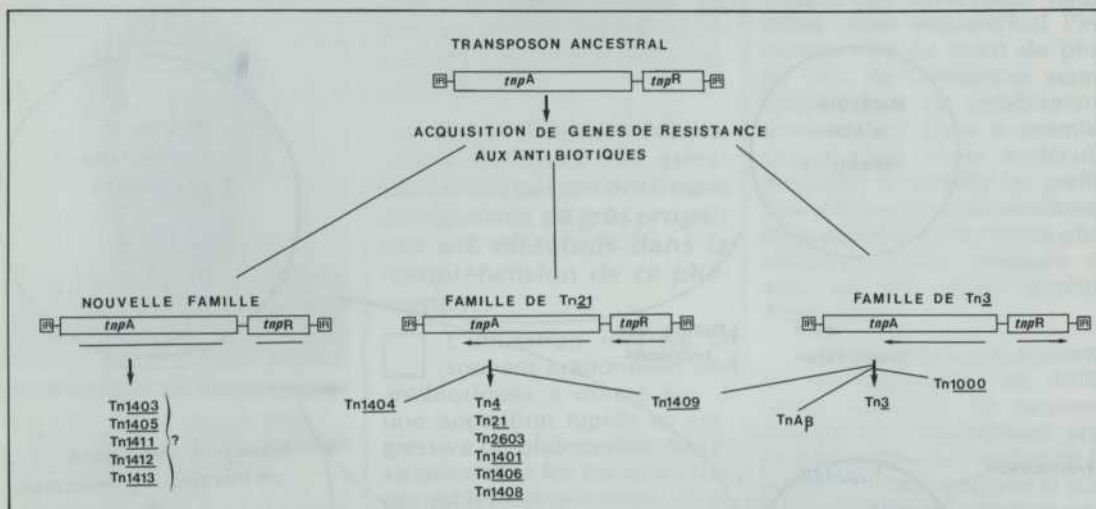
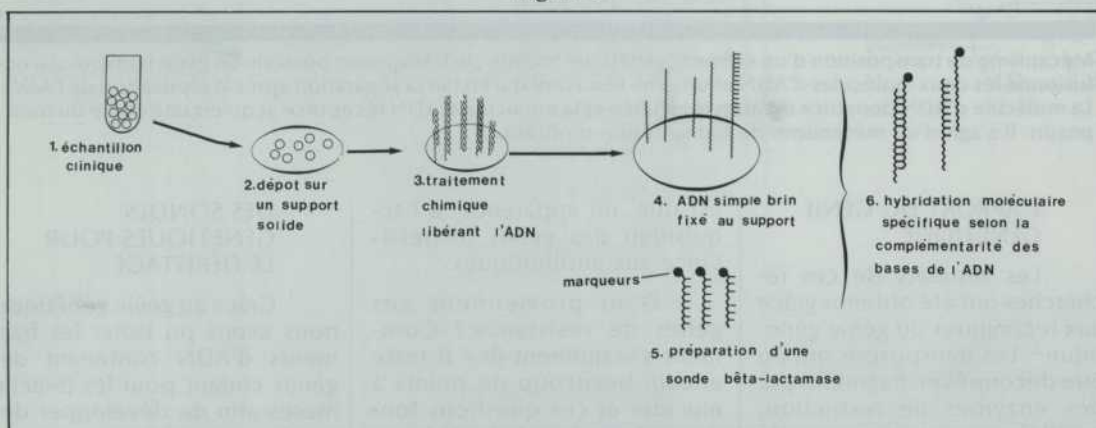


Schéma évolutif probable des transposons β-lactamases complexes codant pour la résistance à plusieurs antibiotiques : les analyses de complémentation génique et d'hybridation moléculaire ont permis de différencier trois familles distinctes qui ont divergé suite à l'acquisition de gènes de résistance aux antibiotiques. (*tnpA* : gène transposase; *tnpR* : gène résolvase; IR : séquences de nucléotides en répétitions inversées). Les flèches verticales indiquent les sentiers d'évolution et les flèches horizontales, la direction de transcription des gènes.)

Figure 4



L'hybridation moléculaire permet de déceler et d'identifier la résistance aux antibiotiques (pénicillines et céphalosporines). La sonde marquée par un radio-isotope ou un indicateur colorimétrique (biotine) va se coller à sa séquence complémentaire sur le brin d'ADN préalablement isolé. L'échantillon clinique peut être du tissu, de l'urine, du sang, etc.

mentaire (figure 4). Dans le cas de la résistance aux antibiotiques, il s'agit, pour réaliser une sonde, d'isoler le fragment d'ADN spécifique d'un gène codant pour une β-lactamase. Il y a donc, en principe, autant de sondes qu'il y a de gènes β-lactamases différents.

Jusqu'à présent, notre laboratoire a construit une dizaine de sondes pour les β-lactamases les plus fréquentes³. Elles permettent de déceler et d'identifier rapidement le type de résistance aux antibiotiques retrouvés dans les infections graves. En deux heures, on obtient une réponse, contrairement aux 24 heures requises pour un antibiogramme classique, examen, par ailleurs, moins précis. D'ici cinq ans, ces sondes devraient être utilisées de façon routinière dans les hôpitaux. De plus, leur utilisation sur une plus grande échelle pourrait servir à des études d'épidémiologie moléculaire de la résistance⁴.

Finalement, si la résistance aux antibiotiques n'a pas encore livré tous ses secrets, l'utilisation du génie génétique à l'étude fondamentale de ce phénomène devrait se révéler d'un apport considérable. Il faut le souhaiter. □

RÉFÉRENCES

1. LÉVESQUE, R. et JACOBY, G.A., *Isolation and Molecular Structure of Complex β-lactamase Transposons* (soumis aux Proceedings of the National Academy of Science U.S.A.), 1985.
2. WATSON, J.D., TOOZE, J. et KURTZ, D.T., *Recombinant DNA : A Short Course*, W.H. Freeman, 1983, 260 pp.
3. MEDEIROS, A.A., LÉVESQUE, R. et JACOBY, G.A. *An Animal Source for the ROB-1 β-lactamase of Haemophilus Influenzae Type B - Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 1985.
4. LÉVESQUE, R., MEDEIROS, A.A. et JACOBY, G.A., *Molecular Cloning and DNA Hybridization of Plasmid-mediated β-lactamase. I Gene Probes for the TEM-1, OXA-1, PSE-1 and ROB-1 β-lactamases, Molecular and General Genetics* (sous presse).

LE 54^e CONGRÈS DE L'ACFAS À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL DU 12 AU 16 MAI 1986

FORMULAIRE D'INSCRIPTION

COLLOQUES

SCIENCES BIOLOGIQUES, MÉDICALES ET PARAMÉDICALES: Images biomédicales • Les ressources de la forêt • Les communautés forestières • Morphogénèse des patterns végétaux • Stratégie de conservation de la nature • La relation parents-jeune enfant • Anticorps monoclonaux et cancer • Vitroculture des végétaux • Québec: une politique de santé • Assurance de qualité en microbiologie • Neurobiologie de la vision • Régulation métabolique à l'exercice • Métabolisme du tissu musculaire • La recherche en sciences infirmières • La membrane cellulaire • Fibres alimentaires et fonctions digestives.

SCIENCES PHYSIQUES, MATHÉMATIQUES ET GÉNIE: L'amiante: ses applications • Podzolisation et sols podzolisés • Microordinateur et enseignement du génie • La robotique au Québec • Ordinateur et enseignement biomédical • Une gestion de l'environnement • Biologie et géomorphologie • La climatologie • La géophysique appliquée • Fonctions d'une variable complexe.

SCIENCES SOCIALES ET ÉTUDES HUMAINES: Discours sur la retraite • Construction/Destruction des idées • La formation des méthodologistes • L'inadaptation psycho-sociale • Un programme de responsabilisation • Le travail social en milieu autochtone • L'évaluation: les défis • Les catéchismes en Amérique • La transition école-travail • Le behaviorisme paradigmatique • L'anthropologie esthétique • Linguistique africaine et haïtienne • Imagerie mentale et aide psychologique • Un dictionnaire du français québécois • Archives et territoires autochtones • Consultations publiques et planification • La démographie dans le social • Mouvement, corps et conscience • IRSST • Recherches évaluatives et problèmes psychosociaux • Administration de l'éducation • La recherche en éducation: Abitibi-Témiscamingue • Prospectives en EIAO • Bilan et prospectives LOGO • L'expérience éthique • La responsabilisation des jeunes et la délinquance • Écologie et aménagement • L'enseignement télévisé.

INTERDISCIPLINAIRES: Le libre-échange • Les scientifiques et la paix • Systèmes experts en milieu gouvernemental • La coopération franco-québécoise • Identification, évaluation et conduite des projets • La statistique • La télédétection • Les figures de l'Indien • Sciences et Pseudo-sciences • L'expérience contre la science? • 25^e anniversaire du Centre d'études nordiques • L'ergonomie dans l'entreprise • Le financement de la recherche universitaire • et caetera.

2000 COMMUNICATIONS
5000 CONGRESSISTES



C'EST TOUT UN PROGRAMME !

Plus de 2000 communications en:

Sciences biologiques, médicales et paramédicales

Biochimie
Biologie cellulaire
Biologie moléculaire
Biophysique
Biotechnologie
Botanique et écologie végétale
Endocrinologie
Environnement
Génie biomédical
Microbiologie, virologie et immunologie
Neurologie et physiologie
Nutrition/technologie alimentaire
Pharmacologie et toxicologie
Santé communautaire
Sciences de l'activité physique
Sciences infirmières
Zoologie, limnologie et écologie animale

Sciences physiques, mathématiques et génie

Chimie analytique et minérale
Chimie des carburants
Chimie organique
Chimie physique
Climatologie et météorologie
Génie chimique
Génie civil
Génie électrique
Génie des matériaux/métallurgie
Génie mécanique/industriel/manufacturier
Géomorphologie et quaternaire
Informatique et recherche opérationnelle
Mathématiques et statistique
Physique
Sciences de l'agriculture/pédologie
Sciences forestières
Sciences de la terre (géologie,
génie géologique, géophysique,
génie minier, etc.)

Sciences sociales et études humaines

Aménagement et urbanisme
Démographie
Éducation
Esthétique
Études amérindiennes
Études anciennes
Géographie
Gérontologie
Histoire
Histoire de l'art/ét. cinématographiques
Langues modernes:
allemand, espagnol, études slaves
Linguistique
Littérature d'expression française
Philosophie
Psychologie
Sciences administratives
Sciences économiques
Sciences juridiques
Sciences du loisir/tourisme
Science politique
Sciences religieuses
Sociologie/anthropologie
Travail social



LE PLUS GRAND
CONGRÈS SCIENTIFIQUE
DE LANGUE FRANÇAISE
AU MONDE

54^e CONGRÈS DE L'ACFAS Université de Montréal du 12 au 16 mai 1986

Le 54^e congrès annuel des scientifiques québécois et canadiens se déroulera du **12 au 16 mai prochain** à l'Université de Montréal, au cœur de la première ville universitaire au Canada. Le plus grand congrès scientifique d'expression française au monde réunira à cette occasion plus de 5000 hommes et femmes de science de la plupart des disciplines et d'une multitude d'universités, d'institutions gouvernementales ou de laboratoires privés. Une cinquantaine de colloques disciplinaires ou interdisciplinaires, certains d'ampleur internationale, s'y tiendront. Une publicité directe de ces colloques est faite dans les milieux concernés et un cahier spécial du journal *Le Devoir* présentera, le 17 avril 1986, le programme final du 54^e congrès.

Programme général

L'avant-midi du lundi 12 mai est consacré à l'arrivée. L'inauguration se fera vers 11 h 30 et sera ponctuée de la remise des prix de l'ACFAS et d'une réception offerte par le recteur de l'Université de Montréal. Les réunions des sections et les colloques scientifiques se dérouleront à partir du lundi après-midi et se poursuivront jusqu'au vendredi après-midi. De nombreuses sociétés savantes auront leurs assises annuelles dans le cadre de ce congrès.

Un important colloque sur **les scientifiques et la paix** aura lieu le mardi après-midi. Un débat de fond présidé par le recteur de l'Université et portant sur **le financement de la recherche universitaire** sera présenté le mercredi après-midi en collaboration avec le Conseil de la science et de la technologie du Québec.

Conférences, colloques, symposiums, lancements et événements sociaux se succéderont tout au long de ces cinq jours.

Salon du livre scientifique

Un salon du livre et d'équipement scientifiques se tiendra sur les lieux mêmes du congrès, du lundi au vendredi. Plus de 40 maisons d'édition et de distribution y présenteront leurs plus récentes publications en sciences biologiques, médicales, paramédicales, physiques, mathématiques et humaines, et en génie.

Marché international du logiciel

Les congressistes sont invités à un marché international du logiciel qui se déroulera parallèlement au congrès, les 12, 13 et 14 mai. Surnommé MIM (Montreal International Software Market), cette manifestation constituera un carrefour d'échanges entre producteurs et consommateurs de logiciels des quatre «coins» de la planète. Toutes les personnes munies de leur carton d'identification du 54^e congrès bénéficieront d'un escompte de 50% à l'inscription.

Activités sociales

En plus de l'animation urbaine qu'offre Montréal, le 54^e congrès vous fera profiter de «5 à 7», de visites touristiques, de l'hospitalité du centre sportif de l'Université de Montréal (CEPSUM), etc. De nombreuses surprises en perspective.

Hébergement

Vous trouverez ci-joint la liste des hôtels suggérés. Vous êtes prié(e) de faire vos réservations, le plus tôt possible, directement à l'hôtel concerné. Il n'est pas nécessaire d'être pré-inscrit pour effectuer vos réservations.

Inscription

Vous êtes invité(e) à nous retourner, si ce n'est déjà fait, la fiche d'inscription (ci-jointe). Les paiements par Visa et MasterCard sont acceptés. Votre inscription vous permettra de sauver un temps précieux lors du congrès.

LISTE D'HÔTELS SUGGÉRÉS

	VOIR PLAN AU VERSO	ADRESSE	TARIF OCCUPATION		SALLE DE BAIN PRIVÉE	STATION- NEMENT	PISCINE SAUNA
			SIMPLE	DOUBLE			
1	Résidences de l'Université de Montréal, 343-6531	2350, boul. Édouard-Montpetit Mtl H3T 1J4	27 \$ ⁽⁶⁾	—	NON		NON
2	Foyer des pèlerins, Oratoire St-Joseph, 733-8211	3774, ch. de la Reine-Marie Mtl H3V 1H6	18 \$	24 \$	NON		NON
3	Terrasse Royal, 739-6391	5225, ch. de la Côte-des-Neiges Mtl H3T 1Y1	43 \$ ⁽¹⁾	49 \$ ⁽¹⁾	OUI	2 \$	NON
4	Château Versailles Hôtel, 933-3611	1659, rue Sherbrooke Ouest Mtl H3H 1E3	75 \$	82 \$ 88 \$	OUI OUI	Gratuit	NON
5	Hôtel Maritime, 932-1411	1155, rue Guy Mtl H2H 2K5	* 58 \$	58 \$	OUI	3 \$	OUI
6	Centre Sheraton, 878-2000	1201, boul. Dorchester Ouest Mtl H3B 2L7	* 94 \$	94 \$	OUI	8 \$	OUI
7	Hôtel Le Quatre Saisons, 284-1110, 1-800-268-6282	1050, rue Sherbrooke Ouest Mtl H4A 1R6	160 \$	180 \$	OUI	8 \$	OUI
8	Le Shangri-la, 288-4141 1-800-361-7791	3407, rue Peel	* 82 \$	82 \$	OUI	10 \$	NON
9	Hôtel du Parc, 288-6666 1-800-361-8154	3625, avenue du Parc Mtl H2X 3P8	* 80 \$	80 \$	OUI	OUI	Gratuit
10	Hôtel Le Sherbourg, 842-3961 1-800-361-4973	475, rue Sherbrooke Ouest Mtl H3A 2L9	* 56 \$	67 \$	OUI	7 \$	OUI
11	Holiday Inn — Centre-ville, 842-6111 1-800-HOLIDAY	420, rue Sherbrooke Ouest Mtl H3A 1B4	* 75 \$	85 \$	OUI	5 \$	OUI
12	Hôtel Citadelle, 844-8851	410, rue Sherbrooke Ouest Mtl H3A 1B3	98,50 \$	119,50 \$	OUI	7 \$	OUI
13	Carrefour Dorchester, 866-8861	400, boul. Dorchester Ouest Mtl H2Z 1V5	* 55 \$ ⁽¹⁾	62 \$ ⁽²⁾ 65 \$ ⁽³⁾	OUI	5 \$	OUI
14	Hôtel Méridien, 285-1450 1-800-442-5917	4, Complexe Desjardins Mtl H5B 1E5	* 95 \$ ⁽⁵⁾	95 \$ ⁽⁵⁾	OUI	7,50 \$	OUI
15	Holiday Inn — Place Dupuis, 842-4881 1-800-HOLIDAY	1415, rue St-Hubert Mtl H2L 3Y3	68 \$	78 \$	OUI	Gratuit	OUI
16	Château de l'Argoat, 842-2046	524, rue Sherbrooke Est Mtl H2L 1K1	35 \$	40 \$ ⁽⁴⁾ 48 \$	NON OUI		NON
17	Holiday Inn — Richelieu, 842-8581 1-800-HOLIDAY	505, rue Sherbrooke Est Mtl H2L 1K2	68 \$	78 \$	OUI	Gratuit	OUI

REMARQUES:

Petit appartement

(1) avec cuisinette

(2) avec cuisinette et chambre séparée

(3) avec cuisinette, dinette et chambre séparée

(4) Prix en vigueur pour 1985

(5) Prix valables les 14-15-16 mai. Les 12 et 13 mai, 120 \$: occupation simple, 140 \$: occupation double.

(6) Petit déjeuner inclus.

* Prix spéciaux pour les congressistes de l'ACFAS.

Voyageur



Sur présentation de ce coupon, Voyageur vous accordera un rabais d'un tiers sur le tarif régulier aller-retour à destination de Montréal en provenance de: Chicoutimi, Hull, Ottawa, Québec, Rimouski, Rouyn, Sherbrooke, Trois-Rivières, Val-d'Or.

Cette offre est valide pour un voyage effectué entre le 5 et le 18 mai 1986 inclusivement.

HÉBERGEMENT

Les congressistes sont priés de faire les réservations à l'hôtel de leur choix. Pour bénéficier de prix préférentiels (qui sont précédés d'un astérisque), il suffit de remplir et retourner le coupon ci-joint. Pour être assuré d'avoir une place, veuillez réserver avant le 15 mars 1986.

Si vous désirez recevoir une liste exhaustive des hôtels de Montréal, veuillez vous adresser au:

Centre d'information touristique

2, Place Ville-Marie, Montréal (Québec) H3B 2C9

Tél.: (514) 873-2015

1-800-361-5405 (du Québec)

1-800-361-6490 (de l'Ontario et des Maritimes)

1-800-443-7000 (de l'est des États-Unis)

Attention, fonctionnaires provinciaux et fédéraux, vous pouvez bénéficier de prix spéciaux. Veuillez vous adresser au:

- Gouvernement du Québec: la liste des tarifs gouvernementaux des hôtels est disponible dans chacun des ministères. Les réservations se font individuellement.

- Gouvernement du Canada: Direction des produits et services de transport. Tél.: (613) 993-1661.



1- Résidences de l'U. de Montréal

2- Résidences des Pèlerins

3- Terrasse Royal

4- Hôtel Le Château Versailles

5- Hôtel Maritime

6- Le Centre Sheraton

7- Le Quatre Saisons

8- Le Shangrila Hôtel

9- Hôtel du Parc

10- Le Sherbourg

11- Holiday Inn Centre-Ville

12- La Citadelle

13- Le Carrefour Dorchester

14- Le Méridien

15- Holiday Inn Place Dupuis

16- Château de l'Argoat

17- Holiday Inn Richelieu

⬇ Station de Métro



Voyageur



**1/3 de rabais
sur le tarif régulier
(voir au verso)**

*On fait
du chemin ensemble*



IRSST

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

Par ses
recherches,
l'Institut
contribue
à identifier
et éliminer
les risques
pour
la santé et
la sécurité
des
travailleurs

La recherche,
un instrument
indispensable
à la
prévention

Si vous désirez être informé des recherches menées ou financées par l'Institut, abonnez-vous gratuitement au bulletin d'information L'IRSST, en remplissant le coupon ci-joint:

Nom _____ Fonction _____

Organisme _____ Adresse _____

Ville _____ Province _____ Code postal _____

**Cochez
votre
secteur
d'activité**

- | | | | |
|--|-------|---|-------|
| 1. DSC | _____ | 9. Bibliothèques | _____ |
| 2. CLSC | _____ | 10. Associations sectorielles
paritaires | _____ |
| 3. Hôpitaux | _____ | 11. Établissements d'enseignement | _____ |
| 4. CSST | _____ | 12. Associations syndicales | _____ |
| 5. Membres d'un comité
de santé et sécurité | _____ | 13. Associations patronales | _____ |
| 6. Entreprises | _____ | 14. Associations professionnelles | _____ |
| 7. Centres de recherche | _____ | 15. Gouvernements | _____ |
| 8. Médias | _____ | 16. Autres | _____ |



IRSST

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

M O D E M

Science, technologie et économie : Nouveaux enjeux de la francophonie ?

par **Louis Sabourin**

*« Il vaut mieux voir plutôt que
de contester et supposer. »*

(Proverbe mossi)

30 **Modem** soumet à l'analyse un fait marquant de l'actualité scientifique.

Louis Sabourin est directeur du Groupe d'étude, de recherche et de formation internationales à l'ENAP, Montréal. Il est président du Conseil scientifique de l'École internationale de Bordeaux et professeur invité à Paris I-Sorbonne. Il fut président du Centre de développement de l'OCDE de 1977 à 1982 et était auparavant directeur fondateur de l'Institut de développement international et de coopération de l'Université d'Ottawa.

Alors que les phares de l'actualité internationale étaient centrés, du 17 au 19 février 1986, sur le premier Sommet de la francophonie, des observateurs se sont efforcés de faire valoir soit les vicissitudes et le déclin du français dans le monde, soit les rêves ou les projets irréalistes pour ce nouveau « commonwealth francophone ». Une analyse plus approfondie permet de voir un environnement uni et divisé à la fois, dont les contraintes sont aussi nombreuses que les possibilités. Si les enjeux culturels et politiques de la francophonie sont mieux connus, son rôle aux plans scientifique, technologique et économique l'est moins. Il sous-tend cependant des aspirations et des intérêts dont la portée est considérable.

La francophonie rejoint maintenant une quarantaine d'États comptant environ 350 millions d'habitants, c'est-à-dire 8 p. cent de la population mondiale dont un peu plus de 100 millions parlent effectivement le français. Or, la problématique de la francophonie, tout comme sa dynamique, a profondément changé depuis que le président Senghor, en 1962, lança l'idée d'une telle communauté, appuyée à l'époque par le président Bourguiba, des leaders québécois et surtout le président Diori qui présida, en 1970, à la création de l'Agence de coopération culturelle et technique (ACCT).

D'un univers axé principalement sur la langue et la culture à une époque où les cloisonnements politiques, économiques et scientifiques étaient plus étanches, la francophonie, grâce à la décolonisation et à de nouvelles réalités et aspirations politiques, à la croissance du multilatéralisme et des interdépendances, aux rapides progrès dans les transports, les communications, l'éducation, a donné naissance à toute une série d'actions nationales et internationales, à des regroupements dans les domaines les plus divers, autant au plan officiel que privé. Il ne se passe plus une semaine sans que ne se tienne un congrès international rejoignant des associations, des universitaires, des professionnels, des jeunes, des artistes, des parlementaires, des industriels, des maires, des ministres et des fonctionnaires de langue française.

Le Sommet a été, d'une part, l'aboutissement de tous ces efforts, depuis les programmes de l'AUFELF (Association des universités partiellement ou entièrement de langue française) jusqu'aux initiatives de l'ACCT, en passant par les échanges entre les radios et télévisions de langue française et entre les médecins de langue française, pour n'en citer que quelques-uns.

D'autre part, le Sommet constitue un point de départ dont l'enjeu économique, scientifique et technologique est fondamental, non seulement pour les scientifiques eux-mêmes, mais aussi pour les pays affectés par l'évolution de la conjoncture économique mondiale. La francophonie est en effet en présence d'une nouvelle problématique sur plusieurs plans.

D'abord, si jusqu'à maintenant la politique n'a pas été étrangère à la vie interne de la francophonie — les péripéties Québec-Ottawa-Paris ont affecté autant les organismes à caractère gouvernemental que de nombreuses instances non gouvernementales — les objectifs principaux de ces institutions étaient surtout liés à l'environnement culturel. Or, l'affirmation de ces objectifs culturels, à l'avenir, dépendra de plus en plus d'actions politiques favorisant de nouvelles croissances, une plus grande vitalité économique, laquelle, en même temps, permettra aux francophones de se développer et de travailler dans leur langue, notamment dans les domaines scientifique et technologique où les défis et la concurrence sont immenses. La mise sur pied de banques de données, de logiciels, de didacticiels et l'accès à ceux-ci par des scientifiques de tous les pays francophones constituent des mécanismes engendrant l'établissement de liens culturels et économiques plus suivis. Ces mutations exigeront la mise en place de nouveaux types d'échanges et de coopération scientifiques.

En second lieu, les dernières décennies ont permis aux francophones de se découvrir, de se connaître et aussi de constater ce qui les rapprochait et les divisait. Fortement influencée par la présence de nombreux pays du Tiers Monde, la francophonie a alors valorisé le créneau nord-sud et, ce faisant, celui de l'assistance internationale. Si elle ne peut oublier cet important volet, la francophonie doit maintenant créer un vaste « réseau » qui, soutenu par des systèmes de télécommunication, permettra aux « partenaires francophones » de tous les continents d'être reliés rapidement et d'acquérir des connaissances indispensables à leur développement ou à l'amélioration de la qualité de leur vie. Ce réseau aura des implications scientifiques, technologiques, économiques considérables tant au plan de « la matière grise » que des « équipements » dans tous les domaines, en plus d'exiger des collaborations plus étroites entre les secteurs public et privé, les universités et les centres de recherche.

Troisièmement, pendant que la France et les pays africains hésitaient à s'engager au sujet de la tenue d'un Sommet de la francophonie, pendant que les rivalités entre Québec et Ottawa sur une présence distincte du Québec n'étaient pas aplanies — il aura fallu attendre les retraits de la vie politique active de MM. Trudeau et Lévesque pour en arriver là — la situation de tous les peuples de l'aire de la francophonie n'a pas pour autant cessé d'évoluer. À ce sujet, deux phénomènes majeurs méritent l'attention : d'une part, les États francophones ne vivent pas en vase clos; ils ont été et sont de plus en plus influencés par ce qui se passe, non seulement chez leurs voisins immédiats, mais aussi ailleurs dans le monde et dans les concerts internationaux. Si la francophonie a connu une

période nécessaire de « recherche intérieure d'elle-même », elle doit davantage agir et réagir face à des phénomènes politiques, économiques, monétaires et technologiques. Vouloir réduire la francophonie aux sujets strictement culturels équivaut à la marginaliser dans les concerts internationaux et à l'amener à ne pas se prononcer sur des problèmes de justice sociale, de paix, de commerce, de stabilité économique et financière, de transfert de technologie et bien d'autres. Ces questions ont une importance primordiale pour tous les peuples francophones et il est inéluctable que les scientifiques auront à apporter leur contribution à ces débats et ces travaux.

D'autre part, la transformation profonde des économies et la croissance rapide du secteur quaternaire (c'est-à-dire de tout ce qui est lié à l'information et à la connaissance), ainsi que celui de la haute technologie dans des domaines aussi traditionnels que l'agriculture, la santé, les pêcheries, les forêts et aussi novateurs que l'atome, l'informatique, l'énergie, la biotechnologie, les transports et l'aéronautique, la gestion des ressources humaines, les loisirs, les communications ont commencé à transformer entièrement les sociétés industrialisées, bousculant en quelques décennies à peine, toutes les structures de l'emploi et de la planification d'un avenir possible. Ces transformations, aux caractères transfrontaliers inéluctables, dont un grand nombre ont pris naissance dans des pays non francophones, ont des effets directs à l'échelle de la planète. Il ne s'agit plus d'un fait isolé, mais d'un bouleversement radical dont la portée économique, politique, culturelle et stratégique même est considérable. Il entraîne déjà des concurrences très fortes non seulement entre pays francophones et autres, mais aussi à l'intérieur même de la francophonie. C'est un phénomène qui transcende « le nord-sud » et la « coopération » tout en ne l'excluant pas.

L'anxiété de nombreux scientifiques face à la montée et à la possible hégémonie d'une technologie épousant l'anglais dans toutes ses manifestations et ramifications, a poussé plusieurs observateurs à parler du déclin du français dans le monde de la recherche et des travaux scientifiques, de l'édition et des communications, de l'industrie et du commerce, des médias et du spectacle, bref, dans des secteurs de pointe, tout comme dans de nombreux congrès et organismes internationaux. S'il y a, certes, un bien-fondé à plusieurs de ces inquiétudes, elles font abstraction toutefois de l'édification progressive, parfois difficile, de mécanismes et d'institutions qui touchent des peuples francophones de toutes les régions du monde en Europe, en Amérique, en Afrique et à Madagascar, ainsi qu'au Vietnam, au Laos, en Haïti, à la Dominique, à Ste-Lucie, à l'Île Maurice, aux Seychelles et à Vanuatu, au Liban, etc. Au-delà d'une francophonie

qui s'est progressivement institutionnalisée, on a assisté à une nouvelle conscientisation, à des rapprochements qui ont permis d'établir plusieurs types d'échanges économiques, artistiques, professionnels, scientifiques et technologiques entre francophones. Si, pour plusieurs États, ces liens sont encore très faibles au plan quantitatif, ils représentent un potentiel et des passerelles dont l'importance grandit régulièrement.

Ainsi, à côté des liens avec la France, la Belgique, la Suisse et le Luxembourg, les échanges entre le Canada, le Québec et les pays africains francophones ont pris un essor que d'aucuns voudraient voir grandir et d'autres diminuer, compte tenu de leur croissance trop rapide à leurs yeux. Les séjours en Afrique de milliers de professeurs, d'experts canadiens, la signature d'importants contrats et d'ententes et la venue de milliers d'étudiants et de stagiaires africains au Canada sont là pour le prouver. À ce chapitre, les problèmes entourant les frais de scolarité ne sont que des péripéties malheureuses à corriger dans un courant d'échanges dont les effets ont été généralement bénéfiques de part et d'autre.

Par conséquent, le Sommet aura permis de faire le point sur une francophonie où culture, politique, économie, science et technologie sont étroitement liées, où le développement de l'une est de plus en plus associée à celui des autres. Ceci exige plus qu'une perception des potentialités de la francophonie, mais bien des politiques, programmes, projets pragmatiques et concrets plutôt que des structures rigides ou des institutions figées qui ont souvent tendance à pousser au repliement plutôt qu'à la recherche de l'ouverture et de l'action pratique.

En somme, il faudra s'intéresser davantage au contenu qu'au contenant dans la francophonie de demain et accepter d'y mettre davantage de ressources, de compétences et de moyens. Sans négliger les côtés culturel et politique, on s'oriente nécessairement vers des échanges où les aspects scientifiques, technologiques et économiques occuperont une place plus grande car, en fin de compte, la francophonie est faite « de et pour » des hommes et des femmes et non pour des institutions et des symboles. C'est à la fois un ensemble socioculturel et un univers politico-économique dans un monde où la science, la technologie et le développement jouent un rôle de plus en plus déterminant. La francophonie n'est pas un rêve mais une réalité qu'il faut voir lucidement avec ses limites et ses possibilités plutôt que de chercher uniquement « soit à la contester, soit à la supposer ». □

G R O S P L A N

Pratt & Whitney Canada 1,3 milliard de dollars en R&D d'ici 1993

par Gilles Provost

32 Gros Plan fait le profil d'un laboratoire, d'un organisme ou d'une institution œuvrant en recherche.

□ La compagnie Pratt & Whitney Canada, de Longueuil, ne fait rien d'autre que de concevoir, construire et réparer de «petits» moteurs à turbine pour avions et hélicoptères. En 1984, ces activités lui ont procuré des revenus de 644 millions de dollars, dont les trois quarts venaient de l'étranger. (Elle exporte 95 p. cent de ses moteurs!)

Pour maintenir son leadership technologique dans ce domaine de pointe, cette filiale du groupe américain United Technologies, a consacré environ 800 millions de dollars à son effort de recherche et de développement depuis 1978 et elle prévoit y investir 1,3 milliard de dollars supplémentaires d'ici 1993.

PLUS DE «MILITAIRE»...

Malgré son caractère «privé», cet important foyer de recherche industrielle québécois bénéficie de plantureuses subventions de la part des contribuables canadiens par l'intermédiaire du programme d'aide à notre industrie militaire. Ottawa lui a promis 500 millions de dollars de «prêts et subventions» militaires pour la période de 1983 à 1993...

À cet égard, les porte-parole soutiennent que Pratt & Whitney Canada a surtout fait sa marque sur le marché des «jets d'affaires» et que 90 p. cent de sa production passée a été destinée à des fins civiles. Le marasme qui afflige ce marché depuis dix ans l'amène, cependant, à reviser ses priorités pour faire meilleure figure auprès des militaires.

UNE RECHERCHE TRÈS APPLIQUÉE

Le grand responsable de la recherche chez P&W, M. Ronald E. Morris, a avoué à **INTERFACE** sa peine à définir avec précision les effectifs ou le budget consacré à la recherche dans son entreprise.

D'abord, il s'agit rarement de recherche fondamentale. Chez P&W, la recherche est toujours appliquée et orientée vers une seule fin : la mise au point de moteurs plus efficaces, plus légers, plus économiques, plus...

L'accent sur les applications de la recherche est tel qu'on a décidé, il y a déjà huit ans, de supprimer toute distinction administrative entre le service de la recherche et celui du développement technologique. Désormais, la subdivision se fait plutôt par grandes familles de moteurs, chaque équipe consacrant une partie de ses efforts à la mise au point de nouvelles technologies (i.e. : la recherche) et une autre à l'intégration de ces technologies dans un projet de moteur commercialement prometteur (i.e. : le développement).

PEU DE CHERCHEURS À PLEIN TEMPS

L'intégration de la recherche et du développement se poursuit jusque dans l'horaire des ingénieurs puisque la plupart d'entre eux doivent partager leur temps entre ces deux aspects : recherche et développement technologique.

Toujours pour favoriser le brassage des idées, M. Morris se plaît même à bouleverser les structures établies, confiant parfois, à une équipe, un travail sur un moteur dont elle n'est même pas responsable. «Comme ça, dit-il, personne ne peut s'endormir sur ses lauriers ni se fermer aux préoccupations des autres groupes...»

9 P. CENT DE RECHERCHE;
91 P. CENT DE DÉVELOPPEMENT

Cela dit, le service d'ingénierie de P&W compte environ 2 200 personnes, dont 1 600 à Longueuil et 600 à Mississauga, en Ontario. De ces 2 200 personnes, environ 700 sont ingénieurs ou «hommes de science», les autres faisant plutôt partie du personnel de soutien.

Question budget, celui de la R&D oscille présentement autour de 200 millions de dollars par année, mais le «développement» accapare la part du lion, ne laissant que près de 17 millions pour la «recherche».

L'INITIATIVE DU CHERCHEUR

On pourrait croire qu'un système de ce genre ne laisse aucune place à la liberté du chercheur. Paradoxalement, il n'en est rien. Par exemple, M. Dave Kenny, responsable de tout l'aérodynamisme des turbines, raconte avec plaisir comment, en 1967, il avait construit un compresseur centrifuge révolutionnaire sans rien en dire à personne. (Le compresseur est la partie frontale d'un réacteur : il comprime l'air vers la chambre de combustion.)

À l'époque, les compresseurs fonctionnaient tous à vitesse subsonique avec un taux de compression voisin de 4/1, mais, lui, il avait entrepris d'en construire un où l'air voyagerait à Mach 1,5 (1,5 fois la vitesse du son), avec une compression de 12/1. «Je n'avais pas osé en parler parce que le projet aurait été jugé trop risqué et il aurait été refusé, dit-il. Heureusement, le compresseur a atteint nos objectifs dès le premier essai, sans quoi j'aurais sans doute perdu mon emploi!»

Des chercheurs à rabais

par Geneviève Dumas

Maintenant qu'il est lui-même en autorité, Dave Kenny essaie de conserver le même esprit: «J'ai sous mes ordres quelques chercheurs de calibre exceptionnel qui ont une grande liberté de manœuvre, dit-il. D'ailleurs, il est souvent préférable qu'ils ne disent pas trop explicitement sur quoi ils travaillent. Par exemple, M. Tsukasa Yoshinaka vient de mettre au point un nouveau type de compresseur plus efficace, mais plus long que les compresseurs traditionnels. Si les responsables du développement l'avaient su au préalable, ils s'y seraient peut-être opposés pour ne pas avoir à redessiner le moteur...»

La relative liberté des chercheurs se manifeste aussi dans les budgets: à croire Ronald Morris, la haute direction de P&W ne planifie pas rigoureusement la recherche. «On me demande une description générale des projets que j'ai en marche et leur coût approximatif, c'est tout. Aussi longtemps que nous sortons des produits de bonne qualité, on ne me demande rien de plus.»

L'ORIGINALITÉ TECHNIQUE DES PETITES TURBINES

Comme la technologie des gros moteurs n'est pas toujours applicable aux moteurs plus petits, Pratt & Whitney Canada ne peut pas se contenter d'importer simplement la technologie de sa maison-mère américaine.

Elle a dû élaborer sa propre base d'expertise, surtout en ce qui concerne l'**aérodynamisme** des turbines et des compresseurs. «La réduction de taille des pièces nous impose des solutions techniques originales et nous oblige à tenir compte de phénomènes microscopiques qui seraient négligeables sur un moteur plus gros», souligne Ronald Morris.

Le deuxième grand axe de recherche original concerne la **dynamique des structures**: calcul des tensions auxquelles chaque pièce sera soumise, évaluation de la résistance des matériaux utilisés, vérification de la solidité, etc. M. Kenny souligne, à ce sujet, que les ordinateurs permettent de calculer les efforts avec précision, mais que la résistance des matériaux répond à des lois beaucoup plus approximatives. «Malgré tous nos efforts, il n'y a jamais deux pièces parfaitement identiques. L'orientation moléculaire peut varier et la moindre variation dans la technique de forge peut modifier grandement la résistance finale des pièces. Nous devons donc procéder à d'innombrables tests et à des calculs statistiques sophistiqués pour nous assurer qu'aucun moteur ne lâchera en plein vol.»

Photo Pratt & Whitney Canada



Pratt & Whitney Canada possède plusieurs installations pour tester, sous diverses conditions, les différentes parties de leurs moteurs: compresseurs, turbines, etc.

Enfin, les ingénieurs de Longueuil consacrent aussi beaucoup d'efforts au **refroidissement** des pièces. Comme l'efficacité thermique d'une turbine augmente rapidement avec sa température de fonctionnement, on s'efforce toujours de la pousser au maximum tolérable. Comme il s'agit de petites turbines, il devient très délicat d'assurer un refroidissement adéquat de chaque pièce minuscule. Là encore, il a fallu développer une expertise originale.

Photo Pratt & Whitney Canada

34



Conception assistée par ordinateur : le budget annuel d'informatique de Pratt & Whitney Canada atteint maintenant 20 millions de dollars.

PAS DE PROGRÈS SANS INFORMATIQUE

Pour continuer d'améliorer le rendement, nous sommes maintenant obligés de tenir compte d'une multitude de facteurs auparavant négligés, souligne M. Morris. « Il y a quelques années, je pouvais concevoir un nouveau compresseur en deux jours, sur des feuilles de papier. Aujourd'hui, il nous faut des mois de calculs sur ordinateur... Nous ne pourrions plus rien faire sans les ordinateurs. Notre budget d'informatique atteint maintenant 20 millions de dollars par an. Il a décuplé en une décennie!

« Nous avons fait des progrès énormes pendant ces quelques années. Les derniers modèles de notre moteur PT-6 fournissent deux fois plus de puissance que le moteur original. Mais chaque nouveau progrès coûte de plus en plus cher. Bientôt viendra un moment où chaque amélioration mineure exigera un investissement démesuré. Nous n'en sommes pas encore là, mais ça approche! » □

Reichert-Jung

- | | |
|-------------------|---|
| Polyvar | - Photomicroscope de recherche à grand champ |
| MeF3 | - Microscope métallographique inversé à grand champ |
| Micro-Duomat 4000 | - Ultra-Microduromètre |

Instruments pour le Laboratoire de Microscopie Électronique

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| - Ultracut 'E' ultramicrotome | - FC 4D Cryosystème |
| - KF80 Système de cryofixation | - TM60 machine à tailler |

Microtomes de recherche

- | | |
|--|--|
| - pour matière plastique ou en paraffine | - pour coupes d'objets durs et de grandes sections |
| - cryostatique | - manuelle ou à moteur |

Reichert-Jung

SCIENTIFIC INSTRUMENTS P.O. Box 39 Belleville, Ontario K8N 4Z9 Telephone: (613) 966-8210
Représentant Technique à Montréal: Charles Karski (514) 342-1341

Des chercheurs à rabais

par Geneviève Dumas

100°C donne la parole aux étudiants diplômés. Ceux-ci sont invités à faire parvenir leurs textes à la rédaction d'INTERFACE.

Geneviève Dumas est professeure de mécanique à l'Université Queen's à Kingston. Elle a travaillé pendant plusieurs années comme attachée de recherche à l'École Polytechnique de Montréal.

□ La plupart des universités québécoises emploient du personnel pour faire de la recherche à plein temps. Chercheurs ou attachés de recherche, le titre et le statut de ces personnes varient d'une institution à l'autre et ont récemment fait l'objet de discussions. À Sherbrooke, ils se sont syndiqués; à Laval, on leur a élaboré actuellement un statut de professeur subventionnel et à l'École Polytechnique de Montréal, on a reformulé leur statut.

Quels sont donc les problèmes? Après avoir participé aux discussions à l'École Polytechnique, nous pouvons en exprimer un certain nombre qui nous semblent d'intérêt général.

Depuis le début, les chercheurs de l'École Polytechnique ont un statut de personnel temporaire avec des contrats de un à trois ans. Certains reçoivent une bourse d'organismes comme le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie), d'autres sont engagés sur des subventions de recherche ou par l'École elle-même.

Dans les faits, les chercheurs assument, à l'exception des tâches administratives, les mêmes fonctions que les professeurs: recherche, encadrement d'étudiants diplômés et enseignement. Cependant, leur salaire est inférieur à celui des professeurs de formation souvent équivalente et parfois inférieure. Pour un chercheur, le doctorat est obligatoire, alors que l'on engage encore de nos jours des professeurs sans leur exiger ce diplôme.

D'après les statuts, tout chercheur doit être rattaché à un professeur. Il est obligé de collaborer, de publier avec lui et ne peut diriger seul une thèse ou un mémoire. Une telle dépendance conduit parfois à des situations absurdes. Par exemple, un chercheur qui provient d'une autre université doit, s'il désire poursuivre ses travaux avec ses anciens collaborateurs, leur imposer de publier conjointement avec son nouveau professeur. Est-ce une façon de favoriser la collaboration interuniversitaire?

Par ailleurs, cette subordination crée une situation à conflits. Les chercheurs et professeurs sont évalués sur les mêmes critères, dont celui de la productivité. Il peut alors devenir tentant pour un professeur de tirer profit des travaux de son chercheur.

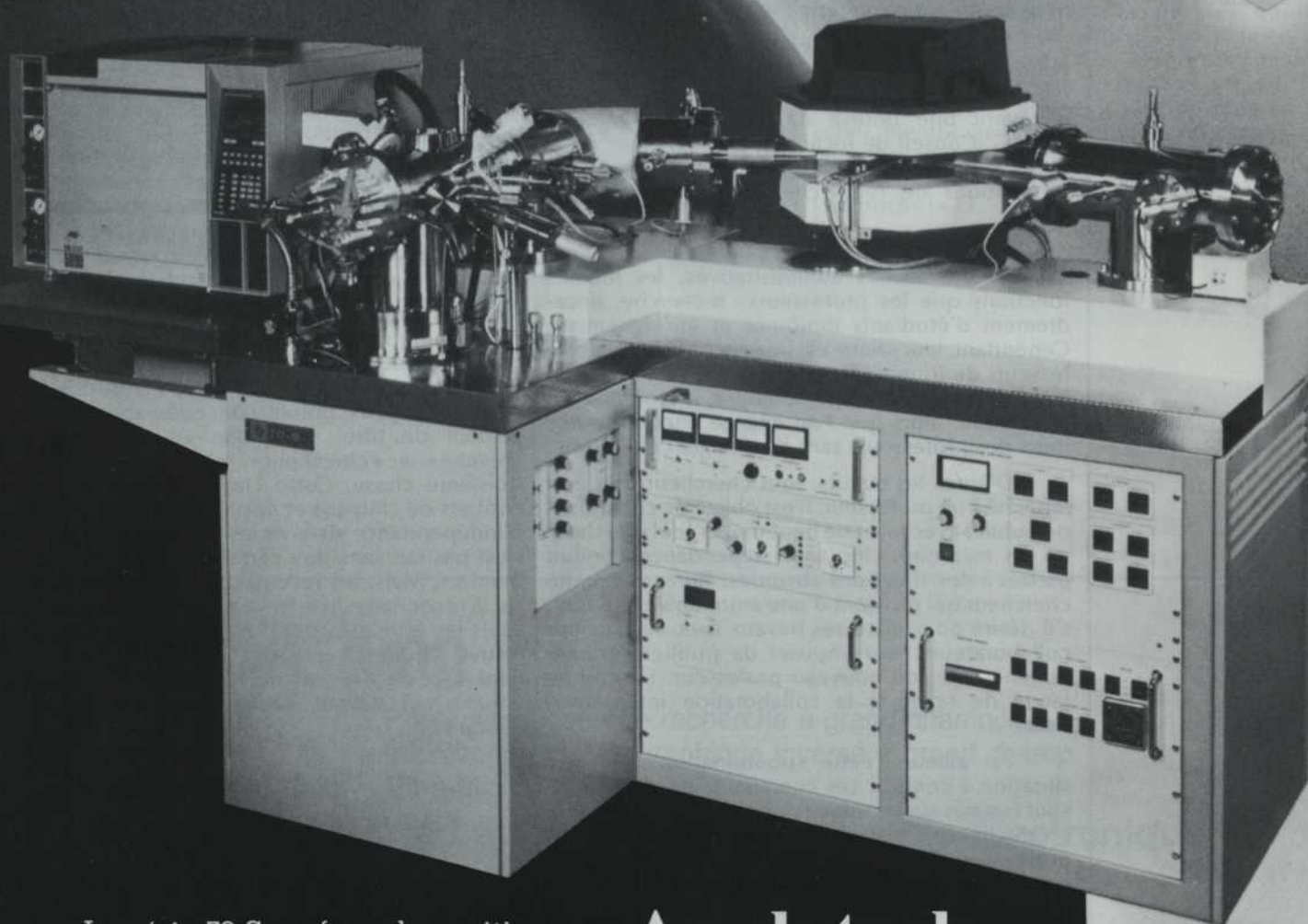
Cette situation favorise-t-elle la qualité et le développement de la recherche? Si une institution, comme l'École Polytechnique, dispose d'un groupe de chercheurs non syndiqués, sans permanence, sur qui elle peut faire pression pour augmenter la productivité, des contrats de courte durée et l'absence de perspectives de carrière empêchent le développement de projets de recherche à long terme. Jusqu'en 1985, il n'existait pas, à l'École, de possibilités de promotions pour les chercheurs. Seulement un nombre restreint d'entre eux ont pu accéder à un poste de professeur. Résultat: les chercheurs ne restent pas longtemps et chaque départ entraîne des pertes de temps et d'énergie pour former de nouvelles recrues. Une telle situation de transit ne favorise évidemment pas l'intégration du chercheur à une équipe ou à un département et l'exclut des décisions importantes.

De plus, leur statut mal reconnu et la courte durée de leur emploi rendent l'obtention de subventions difficile. Les organismes subventionnaires favorisent les projets plus longs (trois à cinq ans). Subventionneraient-ils pour trois ans un chercheur dont le contrat se termine dans un an? Si le CRSNG accepte les assurances de l'École Polytechnique, ce n'est pas le cas de tous les organismes.

Les modifications adoptées en 1985 à l'École Polytechnique, d'après les propositions de la Direction de la recherche et des chercheurs, vont-elles améliorer la situation dans cette institution? Les deux principaux points concédés sont le changement de titre, qui passe de «d'attaché de recherche» à «chercheur», et la création d'une troisième classe. Cette classe correspond à des contrats de cinq ans et donne aux chercheurs plus d'indépendance vis-à-vis les professeurs, ce qui ne s'est pas fait sans une certaine opposition de ces derniers. Mais, les revendications des chercheurs sur la reconnaissance, le salaire et le droit de diriger seuls les étudiants de 2^e et 3^e cycles n'ont guère trouvé d'échos. Après tout, comme le disent certains, faire de la recherche, n'est-ce pas une chance unique qui devrait suffire à combler tout individu? □

INTROD
INTRODUC

VG 70-S SERIES



La série 70-S renforce la position de leader mondial de VG Analytical en spectrométrie de masse organique.

Les nouveaux développements se traduisent par une résolution améliorée (50,000) et une sensibilité de 3×10^{-8} coulomb/microgramme.

Analytech
Instrumentation
& Service Inc.

100, boulevard Alexis Nihon
suite 575
St-Laurent, Québec
H4M 2P1
Tél.: (514) 744-5519

La renaissance du génie allemand

par Luc Chartrand

La chronique **Intermonde** aborde diverses problématiques de la recherche et de l'enseignement supérieur à l'extérieur du Canada.

Röntgen, Planck, Einstein... Les historiens de la science ne se lassent pas d'analyser les facteurs culturels qui ont engendré, dans la société allemande du tournant du siècle, la plus importante révolution scientifique de l'histoire. Avant 1939, 10 des 45 prix Nobel de physique et 16 des 40 de chimie revenaient à ce pays.

La science allemande devait s'effondrer avec la guerre. La diaspora des savants germaniques a débuté avec l'exode des juifs vers les États-Unis, puis s'est continuée par la récupération, encore par les États-Unis, des meilleurs ingénieurs de l'Allemagne défaite, Wernher Von Braun en tête.

Quatre décennies après cette saignée catastrophique, force est de constater que le miracle allemand n'a pas évité la science. Ce pays s'est de nouveau hissé dans le peloton de tête de la recherche fondamentale comme de l'innovation technologique. Avec 120 000 chercheurs formés par un système d'éducation dont la rigueur n'est plus à démontrer, la République fédérale d'Allemagne est redevenue le numéro un de l'Europe, au moins en ce qui concerne la recherche industrielle.

L'industrie de ce pays est dépositaire de 16 p. cent des brevets mondiaux les plus importants et elle consacre 70 p. cent de ses dépenses de développement à la recherche.

Mais cette vitalité ne cède en rien à celle d'un secteur de recherche de base financé à même les fonds publics. Outre les universités et les centres de recherches gouvernementaux, on y retrouve deux grands réseaux regroupant des instituts de premier ordre dans différents domaines. Ce sont la **Société Fraun-Hofer pour l'avancement de la recherche appliquée** et la **Société Max-Planck pour l'avancement de la science**. La première regroupe 30 instituts surtout voués à la recherche technologique, tandis que la seconde chapeaute 54 instituts spécialisés dans des sphères de recherche fondamentale dont les moyens exigent davantage que ceux dont disposent les universités : radioastronomie, physique des plasmas, etc.

MISSION D-1

Pour la première fois dans l'histoire de la NASA, le *monitoring* d'une mission spatiale a échappé au contrôle complet de Houston. La mission D-1 du Spacelab, effectuée en novembre dernier (la première mission allemande à bord de **Challenger**), a été suivie sur les écrans du centre spatial d'Oberpfaffenhofen près de Munich.

Cette mission servit à conduire une série d'expériences en sciences de la vie et en sciences des matériaux sous microgravité. Les Allemands, faut-il le rappeler, ont été les principaux artisans du Spacelab, ce fameux laboratoire de l'espace construit sous l'égide de l'Agence spatiale européenne.

Les Allemands prévoient rééditer l'expérience de l'automne dernier, dès que la réorganisation du programme spatial américain le permettra.

UNIVERSITÉ : L'ÉLITISME POUR TOUS...

La durée moyenne des études dans les universités allemandes est de six ans et demi! Cette charge considérable pour l'obtention d'un diplôme universitaire, conjuguée au coût relativement élevé des études allemandes, ne semble pourtant pas limiter l'engouement pour les études supérieures. Alors qu'au début des années 50, seulement 6 p. cent de la jeunesse d'âge universitaire fréquentait une institution d'enseignement supérieur, aujourd'hui, cette proportion approche 20 p. cent.

L'université allemande, restée, jusqu'à tout récemment, tout près des idéaux du dix-neuvième siècle, était conçue en fonction de la formation d'un nombre relativement faible d'étudiants. Cette tendance devait forcément se heurter aux principes éducatifs de la société démocratique moderne. Pour répondre à une demande sans cesse croissante, les autorités allemandes ont fait construire, au cours des 20 dernières années, pas moins de 26

German Information Center



Première mission Spacelab allemande D1, en 1985.

38

nouvelles écoles supérieures scientifiques. Entre 1965 et 1979, on a ainsi créé 247 000 nouvelles places d'études supérieures.

Cette démocratisation n'a cependant pas sacrifié la rigueur des études qui ont toujours été la marque de commerce du système éducatif germanique. La tradition de liberté propre à la pensée du «père» de l'Université allemande, Wilhelm von Humboldt (il fondait l'Université de Berlin en 1810), est aussi demeurée. Par exemple, les étudiants sont toujours libres de composer eux-mêmes une bonne partie de leur programme d'études. En contrepartie de cette liberté, se trouve un respect strict des exigences universitaires et de l'évaluation. Cette situation désoriente plusieurs étudiants et est responsable en bonne partie de la durée prolongée des études.

L'image de marque du système allemand ne semble pas trop en souffrir, puisque la fréquentation de ses institutions par les étudiants étrangers s'accroît en flèche. Au cours des 20 dernières années, leur nombre est passé de 7 600 à 57 000. Un signe de renommée...

E URÉKA, ESPRIT, IDS, CERN, ESA, ETC.

Le ministère fédéral de la Recherche et de la Technologie de la RFA reconnaît l'importance de promouvoir la coopération internationale depuis fort longtemps et a conclu des accords de coopération avec plus de 20 pays différents. Mais c'est à ses voisins immédiats qu'elle semble devoir accorder sa préférence. L'Allemagne est partenaire dans la plupart des grandes initiatives d'Europe, qu'il s'agisse du **Centre européen de recherche nucléaire** (CERN), de l'**Agence spatiale européenne** (ESA), ou du programme de recherche de la CEE sur l'ordinateur du futur, le programme ESPRIT.

Cependant, l'invitation, lancée aux alliés des États-Unis, de se joindre à l'effort de l'**Initiative de défense stratégique** (IDS) a créé un embarras certain chez les dirigeants allemands. Ceux-ci s'efforcent, en effet, depuis nombre d'années, de jouer un rôle modérateur dans les relations Est-Ouest, faisant même de la réunification nationale un objectif secondaire au maintien de la paix. Par ailleurs, la nécessité de ne pas laisser la technologie nationale se faire éclipser par les retombées américaines de l'IDS a conduit l'Allemagne à s'associer à la France et à proposer une solution de rechange à travers le projet Euréka. Ce projet, on le sait, vise à doter l'industrie à haute technologie de l'Europe d'une stratégie commune dans la réalisation de grands projets civils capables de faire contrepoids à l'initiative militaire des États-Unis.

L'Allemagne est, et semble devoir rester, un des principaux participants à l'«Europe grise», l'Europe des cerveaux, qui s'affirme de plus en plus.

A DRESSES UTILES

Consulat de la République
fédérale d'Allemagne
3455, rue de la Montagne
Montréal, QC
H3G 2A3

Ambassade de la République fédérale
d'Allemagne au Canada
1 Waverly St.
Ottawa, ON
K1N 8V4

Service allemand des échanges universitaires
Duetscher Akademischer Austauschdienst
Kennedyallee 50
D 5300 Bonn 2
RFA

German Information Center



Vue du bâtiment principal de l'Université technique de Berlin. Au premier plan se trouvent l'Institut de chimie technologique et, à gauche, l'Institut de recherche sur les oscillations.

L'Office de la langue française

**vous offre
les publications de la
collection**

Néologie en marche

Dans le cadre de la coopération franco-qubécoise, des linguistes québécois et français ont mis au point des ouvrages relatifs aux langues de spécialités. Publiés sous forme de recueils dans la collection *Néologie en marche*, ces lexiques couvrent des domaines aussi variés que l'informatique, le génie, la biotechnologie, etc.

Les publications de la collection *Néologie en marche*

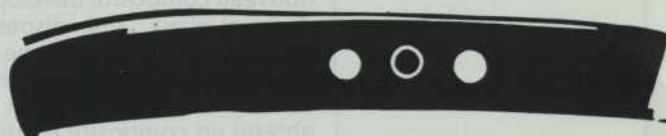
- | | | |
|--|--|--|
| N° 1b Généralités | N° 14b Informatique | N° 27 Épuration des eaux, lagunage / Fibres optiques / Route |
| N° 2b Pétrole (Forage) / Tronc commun industriel | N° 15b Automatique, informatique, mesure / Audio-visuel / Planche à roulettes | N° 28 Index de Néologie en marche / N° 17 à 27 |
| N° 3b Emprunts et calques en automatique, électronique et informatique / La langue de la manutention | N° 16 Il y a phobie et phobie | N° 29 Épuration des eaux / Fibres optiques / Route |
| N° 4b Néologie et terminologie | N° 17 Automatique, informatique, mesure / Audio-visuel / Planche à roulettes | N° 30 Audiovisuel: techniques et technologies de l'enseignement |
| N° 5b Le Nord et son langage, tome I | N° 18 Les néologismes dans l'hebdomadaire «L'Express» | N° 31 Épuration des eaux / Fibres optiques / Énergie |
| N° 6b Le Nord et son langage, tome II | N° 19 Le synthétiseur: terminologie néologique I | N° 32 Mécanisation forestière I |
| N° 7b L'exploitation forestière / Les marques déposées en informatique | N° 20 Le synthétiseur: terminologie néologique II | N° 33 Mécanisation forestière II |
| N° 8b Tronc commun industriel / Automatique, électronique, informatique | N° 21 Néologie et communications | N° 34 Épuration des eaux / Électronique / Énergies renouvelables |
| N° 9b Automatique et informatique / Manutention / Tourisme | N° 22 Équipement de protection individuelle / Emballage | N° 35 Épuration des eaux / Électronique / Biotechnologies |
| N° 10b Automatique et informatique / Manutention / Tourisme / Cosmétologie | N° 23 Automatique, informatique, mesure / Audio-visuel / Commerce, vente, publicité | N° 36 Électronique / Biotechnologies |
| N° 11b Informatique | N° 24 Index cumulatif de la série b / N° 1 à 15 | N° 37 Récolte de la biomasse forestière |
| N° 12b Automatique et informatique / Tourisme | N° 25 Urbanisme et environnement | N° 38-39 Interprétation du patrimoine |
| N° 13b Automatique et informatique / Audio-visuel / Tourisme | N° 26 Automatique, informatique et mesure / Audio-visuel / Économie, commerce, publicité | N° 40-41 Pluies acides |
| | | N° 42 Recherches terminologiques ponctuelles en néologie |

Faites votre choix et écrivez à:



Gouvernement du Québec
Office de la langue française
Service de la diffusion,
C.P. 316, 800, place Victoria,
16^e étage, Montréal H4Z 1G8
(514) 873-7631.

(Cette offre est valable jusqu'à l'épuisement des stocks)



T R A N S F E R T S

40

La chronique **Transferts**, comme son nom l'indique, donne écho aux activités de transfert technologique.

par Louise Desautels

PIED-DE-NEZ À L'HIVER

À vendre : tomates du Québec fraîchement cueillies... en plein cœur de janvier!

Pour réaliser un tel pied-de-nez à notre climat boréal, les serriculteurs québécois doivent posséder une recette où les ingrédients méticuleusement mesurés portent les noms de chaleur, fertilisants, substrats, variétés propices et surtout, modes et périodes d'éclairage capables d'optimiser la photosynthèse, la photorespiration et la croissance des plants.

Cette recette, André Gosselin et son équipe de l'Université Laval l'a mise au point. Elle permet de produire, 12 mois par année, des tomates et des concombres par hydroponie — les racines s'accrochent à un substrat inorganique et baignent dans l'eau additionnée d'éléments chimiques essentiels. Première firme à récupérer la recette, les Serres St-Nicolas ont déjà obtenu une première récolte suffisamment abondante pour décider les propriétaires à doubler la superficie réservée à cette culture. En Gaspésie, où l'été n'est même pas assez long pour que les tomates de jardin rougissent, on compte, l'an prochain, utiliser l'expertise d'André Gosselin pour produire tomates et concombres dans les galeries désaffectées des Mines Gaspé.

« Dans tout autre pays, estime M. Gosselin, il ne serait pas rentable d'utiliser autant d'énergie pour produire des légumes hors-saison. » Mais selon lui, au Québec, où on peut profiter de l'électricité à 2,5 cents le kilowatt-heure, on arrivera à mettre sur le marché certains légumes et, bientôt, quelques variétés de fleurs, à meilleur prix que les produits qui nous arrivent du Sud.

UN TRAVAIL DE TITAN(E)

Bientôt, dans nos dictionnaires, il faudra remplacer l'expression « dur comme fer » par « dur comme cermet »!

Le mariage céramique-métaux acquiert de plus en plus de renommée au fur et à mesure que l'on réussit l'exploitation des meilleures caractéristiques de chaque matière. À surveiller : la montée du titane.

Déjà, dans son numéro de novembre-décembre 1985, **INTERFACE** vous présentait un nouveau composite développé à l'Institut de génie des matériaux : une dispersion de particules de cermets Wc-Co (tungstène-cobalt) dans une matrice de fer. Conservant l'idée de l'incorporation de cermets dans une matrice, l'Institut a également obtenu un composite de diborure de titane (TiB_2) et de fer. Tout aussi résistant à l'usure, ce composite a l'avantage d'utiliser le titane, moins coûteux que le tungstène.

Le nouveau composite servira de revêtement à un substrat quelconque, une pièce d'acier par exemple. La technique utilisée pour déposer ce revêtement est bien connue aujourd'hui : l'arc plasma, version moderne de l'arc électrique, mais alimenté au gaz en plus d'une source d'énergie électrique. Les composés de base se présentent sous forme de poudre, ferrotitane et ferrobore. Ce mélange savamment dosé est projeté par arc plasma sur la surface de la pièce d'acier, la projection fournissant l'énergie nécessaire à une réaction chimique entraînant l'association de TiB_2 dispersé dans le fer.

Pour donner une idée de la grande dureté de ce revêtement, Serge Turcotte, chef de la Division céramique à l'Institut, parle de multiplier 50 fois la résistance à l'usure d'une pièce d'acier ainsi traitée. « C'est mûr pour le transfert à l'industrie », juge M. Turcotte, songeant plus particulièrement à l'aéronautique. Une faiblesse cependant : matrice de fer équivalant à susceptibilité à la corrosion. Selon l'usage, cette faiblesse peut devenir inadmissible. Tout en cherchant à intéresser des industries à ce nouveau revêtement, l'Institut travaille sur un autre composite avec une matrice en acier inoxydable ou, même, riche en nickel.

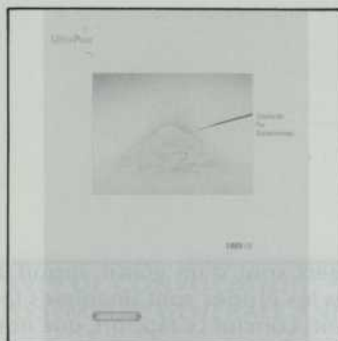
MADE IN QUEBEC

Quand on songe au transfert technologique entre pays, on voit tout de suite une flèche qui part des États-Unis et pointe vers nous. Mais cette fois, c'est l'inverse! Née au CRIQ, depuis le principe de base jusqu'aux détails de sa construction, une essoreuse de pâte à papier a fait, l'an dernier, l'objet d'un accord de licence avec une compagnie américaine, la Kamyr.

D'abord pensée pour l'extraction de l'eau dans la pulpe de betterave, l'essoreuse fonctionne suivant un principe de friction qui n'altère pas les fibres. La matière en suspension chemine dans un passage de plus en plus réduit afin d'obtenir une masse dont la concentration en eau sera passée de 2 à 50 p. cent.

Dans le grand secteur forestier, de nombreuses innovations voient le jour depuis quelques années. « La technologie en place date de 80 ans! », observe Daniel Massicotte, un chercheur du CRIQ qui travaille actuellement à l'amélioration d'une fendeuse à bardot. Tout en diminuant les risques d'accidents — dont le secteur détient le record au Québec — l'équipe de M. Massicotte tentera d'accroître la productivité de cette scie et de diminuer le nombre d'opérateurs requis.

REVUE DES PRODUITS ET PUBLICATIONS



BIO/CAN SCIENTIFIC INC.

BIO/CAN SCIENTIFIC INC. est heureuse de vous présenter la gamme Amresco de produits chimiques ultra purs pour les laboratoires oeuvrant en biotechnologies. Un choix de 60 réactifs de la plus haute qualité est offert, dont: l'Acralamide (99,9%), le chlorure de Cesium (99,9%), le DTT (99,4%), le SDS (99%), le Tris (99,8%), le X-gal et le IPTG. Un catalogue et une liste des prix sont disponibles sur commande.

BIO/CAN SCIENTIFIC INC.
2368 Dunwin Drive
Mississauga, Ontario
L5L 1J9

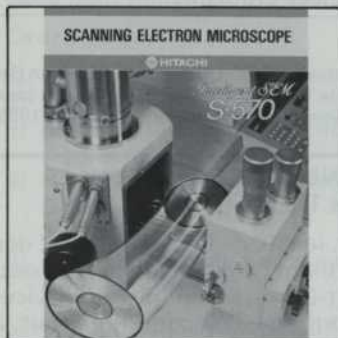
Appel sans frais: 1-800-387-8125



FERMENTEUR MODULAIRE

Nouveau Fermenteur modulaire BIOENGINEERING de 2,4, 3,1 ou 3,7 litres stérilisable sur place, avec contrôleurs variables de température et agitation. Le fermenteur accepte tous les accessoires requis pour la recherche, tels que: mesure et contrôle de pH, oxygène, écume, avec l'option de culture continue. Le système peut aussi fonctionner avec un ordinateur. BIOENGINEERING fournit des installations de fermentation de 2 litres à 50,000 litres.

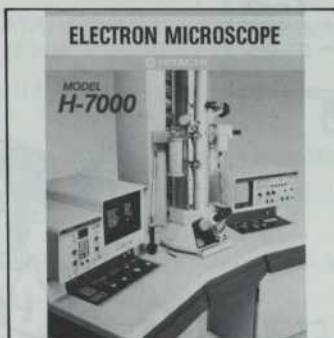
SPECTREX LIMITÉE, 5250, rue Ferrier
Local 508, Montréal, Qué. H4P 1L6
Tél.: (514) 738-3377



LE MICROSCOPE À BALAYAGE ÉLECTRONIQUE HITACHI Modèle S-570

Le microscope à balayage électronique S-570 possède une très haute résolution, permet de travailler à de très faibles voltages et est assisté d'un ordinateur. Cela en fait un instrument universel et facile d'opération.

NISSEI SANGYO CANADA INC.
89 Galaxy Blvd., Suite 14
Rexdale, Ontario
M9W 6A4
Tél.: (416) 675-5860

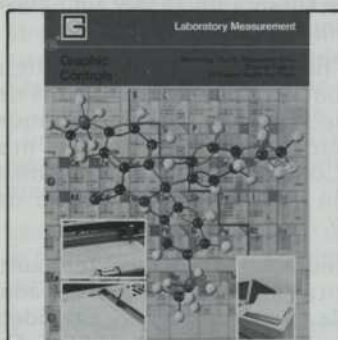


ELECTRON MICROSCOPE

LE MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE HITACHI Modèle H-7000

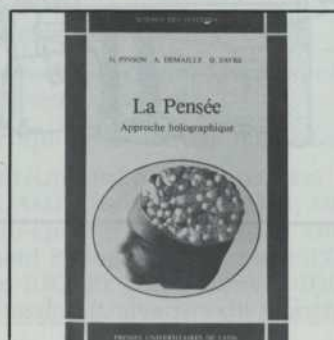
Le nouveau microscope électronique Hitachi 7000 TEM contient un système télévisuel intégré qui permet l'observation de spécimens à faible dose et est doté d'une mise au point directe sur moniteur vidéo. Entre autres innovations, on notera un système de rotation de l'image (pour une meilleure présentation photographique) et un système de pompe à vide de «nouvelle génération».

NISSEI SANGYO CANADA INC.
89 Galaxy Blvd., Suite 14
Rexdale, Ontario
M9W 6A4
Tél.: (416) 675-5860



UN SEUL FOURNISSEUR POUR PLUS DE 200 ARTICLES UTILISÉS EN LABORATOIRE
Contrôles graphiques – le spécialiste du papier – vous permet de regrouper vos achats chez un seul fournisseur pour une grande variété de papiers d'enregistrement utilisés avec les imprimantes, les traceurs de courbe, les enregistreurs de données, les mini-ordinateurs et les terminaux d'ordinateurs. Nous offrons également la série complète d'accessoires pour systèmes d'écriture ainsi que les encres et révélateurs. Achetez directement chez le spécialiste... le spécialiste du papier.

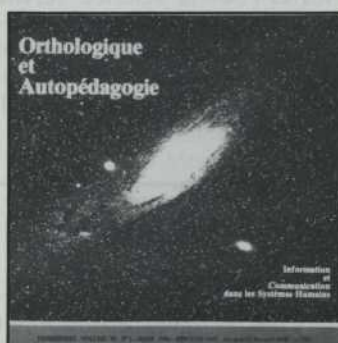
CONTRÔLES GRAPHIQUES DU CANADA LTÉE
215, rue Herbert
Cananoque, Ontario
K7G 2Y7
Tél.: (613) 382-4733



LA PENSÉE: APPROCHE HOLOGRAPHIQUE

Vivre, c'est choisir, et l'intelligence est une aptitude aux choix justes. Proposer un moyen d'orientation personnel dans le processus évolutif qui conduit notre espèce du stade de l'humanisation à celui de l'humanisation: tel est le projet d'une autoformation «holographique» propre à ajuster notre pensée individuelle aux structures fines de la pensée humaine. Au carrefour des humanités et des sciences de la vie, une passionnante découverte de notre univers intérieur par l'initiation à l'«orthologie».

INSTITUT FRANÇAIS D'ORTHOLOGIQUE (IFO)
Siège social: 67, rue Mouffetard
75005 Paris, FRANCE
Pour tous renseignements, adresse postale:
B.P. 1154, 69203 Lyon, cedex 01, FRANCE



ORTHOLOGIQUE ET AUTO PÉDAGOGIE

Vivre, c'est choisir, et l'intelligence est une aptitude aux choix justes. Proposer un moyen d'orientation personnel dans le processus évolutif qui conduit notre espèce du stade de l'humanisation à celui de l'humanisation: tel est le projet d'une autoformation «holographique» propre à ajuster notre pensée individuelle aux structures fines de la pensée humaine. Au carrefour des humanités et des sciences de la vie, une passionnante découverte de notre univers intérieur par l'initiation à l'«orthologie».

INSTITUT FRANÇAIS D'ORTHOLOGIQUE (IFO)
Siège social: 67, rue Mouffetard
75005 Paris, FRANCE
Pour tous renseignements, adresse postale:
B.P. 1154, 69203 Lyon, cedex 01, FRANCE

UNE OCCASION À NE PAS MANQUER

INTERFACE vous offre l'occasion unique de faire connaître vos derniers produits et publications (brochures, catalogues, etc.) à la communauté scientifique.

Il suffit de nous envoyer une photo de votre produit ou la couverture de votre publication, avec un texte explicatif (40 mots) et votre adresse.

DATE DE CLÔTURE (numéro de septembre/octobre): **9 AOÛT**

Faites parvenir votre matériel à:

Jean Bonin
Serpro International Inc.
7063 boul. St-Michel
Montréal (Québec) H2A 2Z6
Tél.: (514) 374-7000

1 espace	150 \$
10 espaces	1 000 \$



Science-inter présente des nouvelles brèves qui touchent la communauté scientifique.

par *Sophie Malavoy*

LA QUESTION DES ÉTUDIANTS ÉTRANGERS

L'imposition de frais de scolarité majorés pour les étudiants étrangers, une politique québécoise en œuvre depuis 1978, a entraîné une forte diminution de cette clientèle. Étudier au Québec devient un luxe et si, en 1976-1977, les étudiants étrangers constituaient 29 p. cent de la masse étudiante, en 1984-1985, ce pourcentage était tombé à 19 p. cent. C'est ce que révèle un rapport sur la question des étudiants étrangers dans les universités du Québec, publié par le Réseau canadien de recherche pour l'enseignement supérieur¹.

Les universités anglophones, qui totalisent à elles seules 50 p. cent de la clientèle étrangère, ont été les plus sévèrement touchées par cette chute (5 600 étudiants étrangers en 1976-1977, contre 3 200 en 1984-1985). Par contre, le nombre d'étudiants étrangers dans les institutions francophones a augmenté, et cela en raison des nombreuses ententes qui permettent à des ressortissants de 28 pays, à majorité de langue française, d'être exemptés de la majoration.

Les étudiants étrangers sont d'un grand apport à notre société. Toutes les études sont unanimes là-dessus. Il faudrait donc, conclut ce rapport, que nos gouvernements redéfinissent leurs objectifs en matière d'accueil de ces étudiants.

SOURCE

1. BARTLETT, K., Les Universités du Québec et la question des étudiants étrangers, le Réseau canadien de recherche pour l'enseignement supérieur, document de travail 85-2, 1985.

PRIX DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ACFAS/NORTHERN TÉLÉCOM

Le 14 février dernier, le Prix de l'enseignement des sciences ACFAS/Northern Télécom a reçu son coup d'envoi au Club Saint-Denis. M. André Boutin, vice-président chez Northern Télécom remettait à M. Pierre Dansereau, président d'honneur de la Fondation ACFAS, un chèque de 15 000 \$ en guise de premier versement pour son financement.

Ce prix veut rendre hommage aux enseignant(e)s du Québec qui se sont révélés des professeurs de science exceptionnels. Il sera décerné chaque année et la première remise aura lieu en mai prochain, durant le Congrès de l'ACFAS. Le lauréat recevra une médaille d'argent et une bourse de 5 000 \$.

Au cours de cette réunion, M. Charles Terreault, vice-président adjoint à l'ingénierie de Bell Canada, offrait également à la Fondation ACFAS, un vidéo réalisé par la société sur les activités de l'ACFAS. Ce document intitulé ACFAS-Pour la science servira d'outil pour inciter les entreprises privées à participer au financement de l'ACFAS, dont l'objectif premier est de promouvoir la recherche scientifique. Le vidéo est disponible au secrétariat : tél. (514) 342-1411.

UNE COLLABORATION CANADIENNE À LA CONSTRUCTION D'UN SOUS-MARIN NUCLÉAIRE

Le Groupe d'analyse nucléaire de l'École Polytechnique de Montréal vient de signer un important contrat avec une société canadienne qui participe à la construction d'un sous-marin nucléaire commercial destiné à l'exploration et à la plongée en eaux profondes.

La contribution du groupe portera sur des analyses relatives à la conception d'un système d'alimentation énergétique pour ce sous-marin commercial.

AVIS DE CONVOCATION ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE DE L'ACFAS

Le vendredi 16 mai 1986, à 13h30, à la salle 3295 du 3200 Jean-Brillant, à l'Université de Montréal.

Ordre du jour provisoire

- 1) Procès-verbal du 24 mai 1985
- 2) Rapport du président
- 3) Rapport financier de 1985, nomination d'un vérificateur
- 4) Nomination d'un président d'élection
Élection des nouveaux membres du Conseil d'administration
- 5) Élection de trois des membres du comité des candidatures

Si vous avez une proposition formelle à soumettre à l'assemblée générale, nous vous rappelons que, selon les règlements de l'Association, elle devrait être précédée d'un avis de motion adressé par écrit au directeur de l'ACFAS au plus tard dix jours avant l'assemblée. Cette condition s'applique également à la mise en candidature à un poste au sein du Conseil d'administration de l'ACFAS : dans ce cas, la proposition doit comprendre dix signatures de membres en règle.

Les propositions du comité des candidatures pour le prochain Conseil d'administration sont les suivantes :

2^e vice-présidente (présidente en 1988-1989) :

- Andrée Roberge, biochimiste, Université Laval

Conseillers :

- François Ameye, métallurgiste et économiste, ALCAN International (direction de la recherche)
- Michèle Beaudry-Darisme, nutritionniste, Université de Moncton (professeur)
- Gérard Bouchard, historien, Université du Québec à Chicoutimi (professeur)
- Charles Giguère, ingénieur, Centre de recherche en informatique de Montréal (directeur)
- Béatrice Kowaliczko, lettres, Université du Québec à Montréal (responsable de l'Association des Études canadiennes)
- Raymond Leclair, biologiste, Université du Québec à Trois-Rivières (professeur)
- Gilles Paquet, économiste, Université d'Ottawa (doyen de la Faculté d'administration) (Président désigné)

- Gérard Plante, médecin, Université de Sherbrooke (professeur)

Les membres qui restent en fonction pour une autre année sont :

- Georges BATA, directeur, Institut de génie des matériaux (CNRC)
- Alain Caillé, professeur, Université de Sherbrooke
- Jean-Yves Chouinard, étudiant, Université Laval
- Jean-Marie Demers, professeur, Université de Montréal
- Sylvie Despatie, étudiante, Université McGill
- Robert Drouin, professeur
- Laurent Mailhot, professeur, Université de Montréal
- Francine Séguin, professeur, H.E.C.
- Charles Terreault, vice-président adjoint, Bell Canada (1^{er} vice-président)

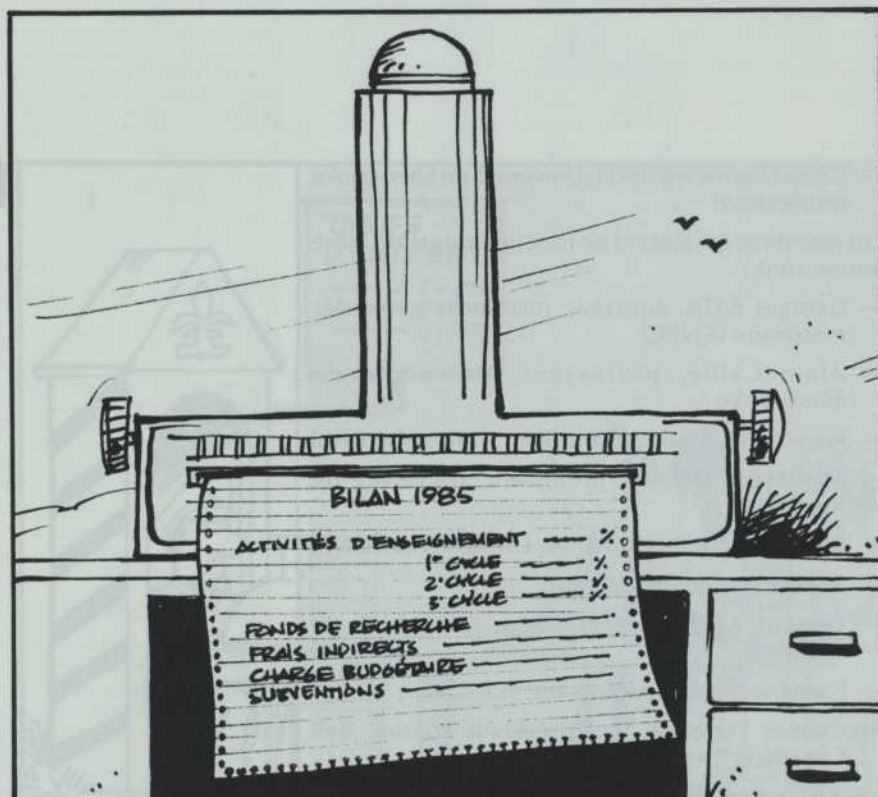
Les conseillers qui achèvent leur mandat sont :

Bernard Bénard (Université de Sherbrooke), Jacques Bourgault (UQAM), Guy Collin (UQAC), Micheline Crevier (Hydro-Québec), Claire de la Durantaye (UQTR), Bernard Philogène (Université d'Ottawa), Émilien Girard (UQTR), Denis Larrivée (UQAC) et Ahmed Ben Hassine (Université de Moncton).

IMPACT DES TECHNOLOGIES NOUVELLES SUR L'EMPLOI ET LE TRAVAIL

L'Institut national de la productivité (INP) dresse présentement l'inventaire des recherches québécoises sur les impacts socio-économiques des nouvelles technologies sur le travail et l'emploi. Si vos travaux s'inscrivent dans ce domaine, vous êtes prié(e) de communiquer avec :

Marcel Alain
Institut national de la productivité
Coordination de la recherche
1959, rue Berri, bureau 400
Montréal, QC
H2L 4C7
Tél. : (514) 873-7601



BILAN À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

« Dans l'ensemble de l'Université, la productivité de l'enseignement n'aura jamais été aussi forte qu'en 1984-1985 : le volume des activités d'enseignement du 1^{er} cycle s'est accru de 10,2 p. cent et celui des 2^e et 3^e cycles a été de 8,6 p. cent. » C'est ce qu'exprime, M. Gilles Cloutier, recteur de l'Université de Montréal, dans son rapport annuel 1984-1985.

Il y ajoute que les fonds de recherche ont augmenté de façon très importante, soit de 11,7 p. cent, au

cours de la dernière année. « Toutefois, souligne M. Cloutier, ces succès continuent d'aggraver nos problèmes financiers, car il est généralement admis que les fonds de recherche constituent, en frais indirect, une charge budgétaire correspondant à plus de 50 p. cent des montants reçus. »

Question financière justement, le déficit accumulé de l'Université de Montréal au 31 mai 1985, s'élève à 21 millions de dollars. Il découle essentiellement de la réduction de la subvention de fonctionnement et de l'augmentation du nombre d'étudiants (8,4 p. cent en 1984-1985) et des frais financiers.

Ce déficit, conclut M. Cloutier, l'Université ne pourra l'éliminer sans un redressement significatif de sa base de financement par le gouvernement du Québec, et cela compte tenu des sacrifices qu'elle s'est déjà imposés, de ses obligations dans le secteur coûteux de la santé et de sa politique d'accessibilité.

REMISE DU PRIX EDMOND-DE-NEVERS

C'est à un étudiant de l'Université de Sherbrooke, Michel Sarra-Bournet, qu'est revenu le Prix Edmond-De-Nevers 1986, pour sa thèse d'histoire intitulée : L'Affaire Roncarelli et la « guerre sans merci » du Québec duplessiste contre les Témoins de Jéhovah, 1946-1959.

Le Prix Edmond-De-Nevers est décerné annuellement à un étudiant de 2^e cycle ayant présenté, dans une université du Québec, une thèse de maîtrise portant sur la culture, quelle que soit la discipline concernée.

médium

*revue de vulgarisation
scientifique et d'éducation
permanente qui
présente l'essentiel
de la recherche dans les
divers secteurs de la
pratique sociale (art, religion,
science politique, économie,
travail, technologie, loisirs...)*

Directeur et rédacteur en chef:

Raymond Légaré, collègue Lionel-Groulx

Administration: Médium est publié par la Corporation Axios (Québec 1982). Conseil d'administration: Denise Robillard, présidente, UQAM, UQTR; Maurice Boutin, U. de Montréal; Jacques Langlais, trésorier, Centre interculturel Monchanin; Raymond Légaré; Giannina Mercier-Gouin, vice-présidente, Commission scolaire Le Gardeur, Repentigny; José A. Prades, secrétaire, UQAM; Yvon R. Thérout, vice-président, collègue André-Grasset. **Secrétariat:** Irène Cartier, Département de sciences religieuses, UQAM, C.P. 8888, Succ. A, Montréal H3C 3P8. Tél. (514) 282-4427.

Abonnement (4 numéros), particuliers: 10,00 \$
institutions: 15,00 \$

Au numéro: 2,50 \$

groupes de réflexion (4 numéros et plus): 2,00 \$
pour fins d'enseignement (25 numéros et plus): 0,50 \$,
frais d'expédition en plus.

LES RELATIONS ENTREPRISES - UNIVERSITÉS AUX USA

Avec la promulgation de la loi Gramm-Rudman, le financement de la recherche universitaire devient de plus en plus incertain aux États-Unis et les universités sont instamment priées de se tourner vers l'industrie, comme en témoigne un récent éditorial de *SCIENCE* signé par Phil Abelson. Plus de 500 programmes de collaboration fort différents existeraient aujourd'hui : parcs de recherche industrielle associés à des universités, financement de nouvelles compagnies par des universités. Ils encourageraient des initiatives commerciales dans des facultés, centres de recherche conjoints, « incubateurs » de PME, etc. Les petites entreprises (de moins de 20 employés) semblent générer les deux tiers des nouveaux emplois en matière de nouvelles technologies alors qu'au Canada, ce sont les plus grandes entreprises qui font la collaboration entreprises-universités. Dans cette perspective, le plaidoyer récent de M. Pierre MacDonald, ministre québécois au Commerce extérieur et au Développement technologique, en faveur d'une recherche universitaire « rentable », semble refléter une tendance qui s'affirme à nos frontières.

DISTRIBUTION DES PRIX AUX HEC

L'École des Hautes Études Commerciales a effectué en janvier dernier sa distribution des prix aux éléments les plus performants de son corps professoral.

Nadia Magnenat Thalmann a mérité le Prix François-Albert-Angers 1985, pour son livre *Computer Animation-Theory and Practice*, écrit en collaboration avec son mari Daniel Thalmann et publié chez Springer-Verlag, Tokyo, Berlin, Heidelberg, New York. Ce prix est offert au professeur de l'École des Hautes Études Commerciales ayant publié le meilleur livre à caractère pédagogique durant l'année qui se termine.

Le Prix Pierre-Laurin, chargé de récompenser le meilleur travail de recherche de l'année, est allé à Gilbert Laporte, chercheur en recherche opérationnelle. M. Laporte est spécialiste des problèmes de transport routier et de l'établissement des horaires de cours et d'examen.

ERRATUM

Une petite erreur s'est glissée dans la capsule « Pour femmes seulement » publiée dans le dernier numéro (p. 47). Les frais d'adhésion à l'Association des femmes diplômées ne sont pas de 10 \$, mais de 23 \$. Seules les étudiantes en dernière année de baccalauréat ne paient que 10 \$.



Chaque mois, le prof Scientifix et son équipe proposent des découvertes passionnantes aux filles et aux gars de 7 à 13 ans...

... Comment mesurer les gouttes de pluie ? Comment entendre une tempête dans une boîte de conserve ? Qui sont les Chinois québécois ? Comment un enfant grandit-il ? Que sait-on de la planète Vénus ? Qu'est-ce que la téléphonie cellulaire ? Pourquoi une balle de baseball courbe-t-elle ? Qui était Marie-Victorin ? Que fait une chimiste au Laboratoire de la police scientifique ? D'où vient le lait ?

Tout ce menu, sous forme d'expériences à réaliser, de jeux, de questionnaires amusants, de bandes dessinées, de textes illustrés, etc. Avec des surprises à chaque mois.

L'abonnement annuel (11 numéros) ne coûte que dix dollars. Les jeunes reçoivent en plus une superbe carte de membre ultra-solide, en couleurs.

Le *Je me petit débrouille* est également en vente dans les kiosques à journaux (1,50 \$ l'exemplaire).

Donnez cet outil essentiel à votre enfant ! Il vous étonnera par sa petit-débrouillardise !

Faites parvenir vos nom et adresse avec un chèque ou mandat-poste de 10 dollars à :

CLUB DES PETITS DÉBROUILLARDS
Conseil de développement du loisir scientifique
4545, avenue Pierre-de-Coubertin
Case postale 1000, succursale M
Montréal, Québec H1V 3R2

SUBVENTIONS ET BOURSES

46 Subventions et bourses recense les programmes de subvention et d'aide à la recherche des gouvernements, associations, centres, organismes de recherches, etc. Faites parvenir vos informations à la rédaction d'INTERFACE.

CONCOURS « MÉMOIRE D'UNE ÉPOQUE »

Conscient de la richesse culturelle enfouie au fond de la mémoire des personnes âgées, l'Institut québécois de recherche sur la culture (IQRC) lance le concours « Mémoire d'une époque ». L'objet de ce concours étant de recueillir des récits de vie des Québécois(es), il s'adresse à des équipes composées de deux membres : une personne âgée de soixante-cinq ans ou plus, désireuse de relater ses souvenirs au bénéfice des générations futures, et un interviewer chargé de réaliser l'entrevue et de l'enregistrer sur cassette.

Des prix de 1 000 \$, 800 \$ et 500 \$ seront distribués aux trois équipes gagnantes. Un certificat sera également remis à chaque participant dont l'entrevue aura été acceptée.

Les récits enregistrés devront être postés au plus tard le **31 mai 1986**.

Les équipes intéressées ont jusqu'au 30 avril 1986 pour s'inscrire et jusqu'au 31 mai 1986 pour remettre leur(s) cassette(s). Elles devront remplir le formulaire de participation qu'elles peuvent se procurer en écrivant à l'adresse suivante :

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

LA FONDATION GIRARDIN-VAILLANCOURT

Subvention de recherche

Cette subvention de 25 000 \$ s'adresse à un étudiant, déjà inscrit au 3^e cycle, dont le projet porte sur les impacts sociaux, au Québec, des nouvelles technologies issues de l'informatique.

Les demandes doivent être reçues avant le **1^{er} avril 1986**.

Pour renseignements, communiquer avec :
Fondation Girardin-Vaillancourt
1, Complexe Desjardins
C.P. 7, Succursale Desjardins
Montréal (Québec)
H5B 1B2
Tél. : (514) 281-5921

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES DU CANADA

Subventions à l'accroissement des collections spéciales #493. À l'intention des bibliothèques universitaires pour l'acquisition de matériaux se rapportant aux collections d'importance nationale ou régionale. Date limite : le **31 mars 1986**.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE DU CANADA

Programme	Date limite
Bourses :	
Bourses de recherche (1 ^{er} cycle) — en milieu industriel	Aucune
Bourses d'études supérieures à l'intention de l'industrie	Aucune
Programme de chercheur-boursier en milieu industriel	Aucune
Subventions :	
Colloques et séminaires	Aucune
Entente de services universités-industrie	Aucune
Installations et appareils conjoints	Aucune
Nouvelles idées en recherche	Aucune
Thématiques (individuelles, de groupe, d'appareillage ou de conférences)	1 ^{er} mai
Professeurs-chercheurs industriels	Aucune
Programme de développement en foresterie	Aucune
Projets collectifs spéciaux	Aucune
R&D coopérative	Aucune

* Les candidats doivent respecter une date limite antérieure fixée par l'université.

CONSEIL QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SOCIALE

Fonds de recherche	Dates limites
Subventions à la recherche	
Subventions de recherche	29 mars 1986
Aide à la formation d'un projet de recherche ou d'études et analyses	29 mars 1986
Subventions pour études et analyses	29 mars 1986

Pour renseignements, communiquer avec :
Conseil québécois de la recherche sociale
1075, chemin Ste-Foy, 3^e étage
Québec (Québec)
G1S 2M1
Tél. : (418) 643-7582

MISE À JOUR "APPLIED BIOSYSTEMS"

La méthode avancée de synthèse peptidique:
les anhydrides symétriques préformés.

À suivre présente le calendrier des événements scientifiques des prochains mois. Les personnes, organismes ou associations intéressés à diffuser une information sont priés de contacter la rédaction d'INTERFACE.

MARS 1986

Les 13 et 14 mars, **Colloque du Centre québécois de relations internationales** (colloque fermé), au Loews Le Concorde, à Québec.
Renseignements :
Marcel Daneau
Centre québécois de relations internationales
Tél. : (418) 656-5204

Les 19 et 21 mars, **Une nouvelle intelligence de l'enseignement religieux : illusion ou vraisemblance** (colloque fermé), à l'Université Laval.
Renseignements :
Pauline Gosselin
Faculté de théologie
Tél. : (418) 656-3503

Le 20 mars, **Conférence sur les accidents et l'organisation du travail dans l'industrie de la construction**, par Madeleine Bourdoux et Danièle Champoux, à 12 h 30 à l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, à Montréal.

Renseignements :
Bernard La Mothe
Direction des communications
Tél. : (514) 288-1551
poste 206

Du 20 au 22 mars, **Congrès : Society For French Historical Studies**, à l'Université Laval.
Renseignements :
Barrie Ratcliffe
Département d'histoire
Tél. : (418) 656-7045

Du 20 au 24 mars, **Semaine de l'agriculture, de l'alimentation et de la consommation**, à l'Université Laval.

Renseignements :
Jean-Noël Côté
Association des étudiant(e)s en Sciences de l'agriculture et de l'alimentation
Tél. : (418) 656-5285

Le 26 mars, **Colloque : Femmes entrepreneurs**, à l'École des hautes études commerciales à Montréal.
Renseignements :
Centre de perfectionnement HEC
Tél. : (514) 340-6001

Les 26 et 27 mars, **Symposium sur la diffusion de la recherche : la dynamique des systèmes**, au Château Laurier Hôtel, à Ottawa.
Renseignements :
Fédération canadienne des sciences sociales
Tél. : (613) 238-6112

Le 28 mars, **Colloque sur la réforme des programmes d'histoire au Québec**, à l'Université Laval.

Renseignements :
Marie Lapointe
Département d'histoire
Tél. : (418) 656-7099

AVRIL 1986

Le 2 avril, **Colloque sur l'étude de la construction de la mémoire collective des Québécois au XX^e siècle**, à l'Université Laval.
Renseignements :
Ginette Tremblay
CELAT
Tél. : (418) 656-5372

Du 2 au 4 avril, **Séminaire international sur l'entrepreneurship**, à l'École des hautes études commerciales, à Montréal.
Renseignements :
Danielle Dagenais-Pérusse
Directrice générale
Fêtes du 75^e anniversaire
Tél. : (514) 340-6266

Du 2 au 5 avril, **Les États généraux sur la qualité de l'éducation**, au Palais des Congrès de Montréal.

Renseignements :
Le Secrétariat des États généraux
Tél. : 1-800-463-5001

Le 3 avril, **Conférence sur les effets neurotoxiques des solvants**, par Nicole Cherry, à 12 h 30, à l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail, à Montréal.
Renseignements :
Bernard La Mothe
Direction des communications
Tél. : (514) 288-1551
poste 206

SARSTEDT



PRODUITS UNI-SERVICE DE LABORATOIRE

Tél.: (514) 337-6908
Tlx: 05-824030

Symbole de qualité

SARSTEDT CANADA inc.
2575 rue Paulus, St-Laurent, Québec H4S 1E9

48 Les 7 et 8 avril, **41^e Congrès annuel du Département des relations industrielles de l'Université Laval**, au Loews Le Concorde, à Québec.
Renseignements :
Laurent Bélanger
Département des relations industrielles
Tél. : (418) 656-2793

Les 9 et 10 avril, **National Forest Congress 1986**, à Ottawa.
Renseignements :
A.D. Hall
Canadian Forestry Association
185 Somerset St. West
Suite 203
Ottawa, ON
K2P 0J2
Tél. : (613) 232-1815

Le 24 avril, **Conférence sur l'identification et la réduction du bruit à la source pour les métiers à filer**, par René Benoit, à 12 h 30, à l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail, à Montréal.
Renseignements :
Bernard La Mothe
Direction des communications
Tél. : (514) 288-1551, poste 206

Du 30 au 2 mai, **Journée de l'optimisation 1986**, à l'École des hautes études commerciales, à Montréal.
Renseignements :
Alain Haurie
GERAD
Tél. : (514) 340-6042

MAI 1986

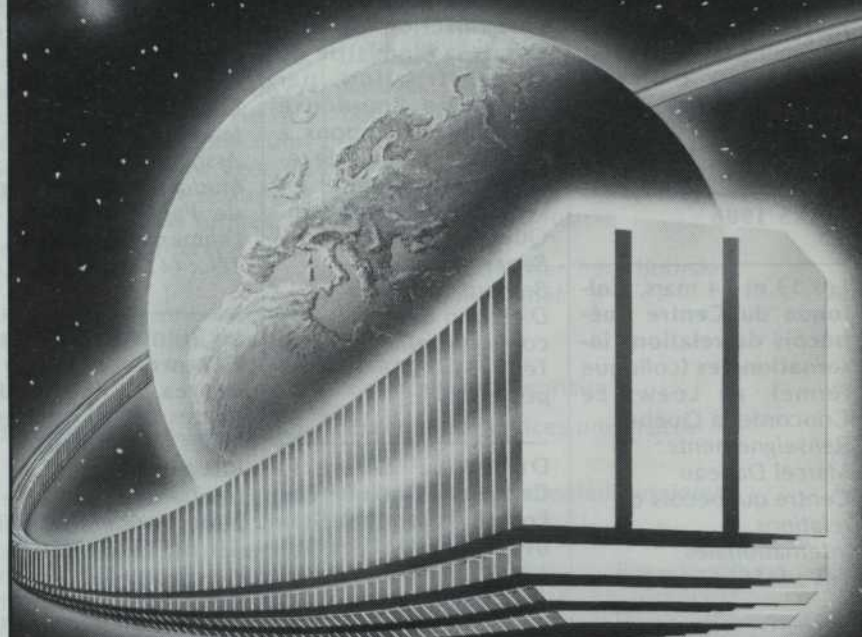
Le 1^{er} mai, **Conférence sur le bilan de sept années de recherche sur le stress en milieu de travail**, par André Arsenault, à 12 h 30, à l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail, à Montréal.
Renseignements :
Bernard La Mothe
Direction des communications
Tél. : (514) 288-1551, poste 206

Du 5 au 7 mai, **5^e Symposium canadien sur la technologie pédagogique**, au Conseil national de recherches du Canada, à Ottawa.
Renseignements :
L. Forget
Bureau du service des conférences
Tél. : (613) 993-9009

Du 12 au 14 mai, **Marché international du logiciel de Montréal**, au Palais des congrès de Montréal.
Renseignements :
MIM86
300, rue Léo-Pariseau
Bureau 1919
C.P. 1119
Place du Parc
Montréal, QC
H2W 2P4
Tél. : (514) 288-8811

Du 12 au 16 mai, **54^e Congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS)**, à l'Université de Montréal.
Renseignements :
Secrétariat de l'ACFAS
Tél. : (514) 342-1411

POUR COMMUNICATION IMMEDIATE DANS LE MONDE ENTIER



MATERIALS EXPRESS

Goodfellow peut envoyer en express les articles suivants Métaux Purs et Alliages • Cibles à Pulvérisation • Monocristaux • Alliages Vitreux • Céramiques • Polymères • Biopolymères • Semi-Conducteurs • Nids d'Abeille • Composites • Films Monomoléculaires...

Nous nous spécialisons dans les petites quantités pour la recherche. Tous ces articles peuvent être envoyés sans délai, dans le monde entier. Appelez nous et nous vous enverrons notre Catalogue complet et détaillé (en Français); **Ceci Vous Permettra d'Approfondir Plus Rapidement Vos Idées.**

En stock: microfeuillets • feuilles • plaques • fils • barres • poudres • tubes • composés • paillette • bloc • feuillets • filaments • fibres • tissus • films

Goodfellow, Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 4DJ, Grande Bretagne. Téléphone Cambridge 69671, ou depuis l'étranger: +44 223 69671, 24 h sur 24. Télex 81683 GOODMT G

Goodfellow

DES MATERIAUX POUR L'AVANCEMENT DE LA TECHNOLOGIE

Veillez m'envoyer votre Catalogue Matériaux

Nom	
Service/Section	
Entreprise	
Rue/Bâtiment	
Faubourg	
Ville	Département
Code Postal	Pays
N° de téléphone	Poste
N° de télex	Réponse

Goodfellow Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 4DJ, Grande Bretagne.

Interface

MISE À JOUR "APPLIED BIOSYSTEMS"

La méthode avancée de synthèse peptidique: les anhydrides symétriques préformés.

Rendements rapides, économiques, élevés

Le synthétiseur de peptides modèle 430 A est d'une efficacité et d'une économie constantes et inégalées. C'est le premier système instruments-réactifs automatique à optimiser la formation anhydrides symétriques d'acides aminés t-Boc.

Les anhydrides symétriques éliminent ou suppriment les échecs de couplage, aléatoires ou non. Les synthèses s'effectuent plus rapidement et plus économiquement grâce à l'élimination du double couplage requis pour la plupart des acides aminés.

Les rendements élevés par étape deviennent chose commune, le cycle complet prenant moins d'une heure et consommant ordinairement moins de 250 mL en réactifs.



Le synthétiseur de peptides 430 A offre un rendement régulier supérieur, un produit plus pur, et des réductions de coût appréciables, quand on le compare aux instruments utilisant les méthodes conventionnelles non optimisées pour chaque acide aminé.

Une optimisation chimique unique en son genre

Les acides aminés, individuellement protégés à l'état de poudre dans des cartouches séparées, sont automatiquement et immédiatement dissous et activés avant le

couplage. Toutes les fonctions de synthèse sont spécifiées pour chacun des divers acides aminés. Le modèle 430A vient avec trois récipients à réaction pour permettre les synthèses séquentielles des différents peptides.

Commandes faciles par écran à contact

L'écran à contact facilite l'utilisation de l'instrument tout en permettant la multiplicité au chimiste expert en peptides.



Programme de séquence peptidique, un des menus de l'écran à contact qui permet à l'utilisateur de tout contrôler, lui permettant également de transformer les protocoles existants en faveur d'autres méthodes de pré-activation (méthode "FMOC" incluse).

Pas de langage compliqué à apprendre, ni de tableau de commande difficile à maîtriser! Les algorithmes préprogrammés effectuent l'intégration de chaque synthèse dans un temps très court, même quand on crée un nouveau protocole.

Système instruments-réactifs complet

Des résines PAM et BHA d'une grande pureté, une famille de produits de qualité: acides aminés, réactifs et solvants, tous intégrés au système 430A pour lui assurer une performance supérieure et soutenue. Le support technique à la disposition de l'utilisateur comprend l'aide des scientifiques d'Applied Biosystems, ainsi qu'un réseau mondial d'ingénieurs d'entretien.

Pour plus de renseignements...

Communiquer avec votre représentant TMA, le seul fournisseur de 430A et de tous les autres produits d'Applied Biosystems au Canada



**Technical Marketing
Associates Limited**

MONTREAL
119 Place Frontenac
Pointe-Claire, Quebec
H9R 4Z7
514-695-2860

S O U R C E S

50 Sources présente des publications scientifiques d'expression française récemment parues. Les éditeurs sont priés de faire parvenir l'information pertinente à la rédaction d'INTERFACE.

INTERFACE vous propose la suite de notre recension des dictionnaires techniques anglais-français.

La sélection des ouvrages a été effectuée par Chantal Robinson, bibliothécaire à l'Office de la langue française. Pour tout renseignement supplémentaire, on peut joindre M^{me} Robinson au (514) 873-2997.

— ÉCONOMIE, DROIT, POLITIQUE —

LEGAL AND ECONOMIC DICTIONARY, anglais-français et français-anglais, par DOUCET, M., Presses Sélect Ltée, 1980.

Dictionnaire québécois présentant une réalité canadienne et québécoise.

PROCÉDURES BANCAIRES, vocabulaire anglais et français, norme française NF K 01-001, 1979.

Excellent dictionnaire définissant les termes relatifs aux domaines bancaires : opérations de change, mouvements de fonds, opération de prêts, etc. (Index des termes anglais à la fin de l'ouvrage).

DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANÇAIS ET LEXIQUE FRANÇAIS-ANGLAIS DES TERMES POLITIQUES, JURIDIQUES ET ÉCONOMIQUES, par CHAUDESAIGUES-DEYSINE, A.E. et DREUILHE, A.E., Flammarion, 1978.

Dictionnaire qui présente parfois des définitions, replace chaque terme dans son contexte ou précise le champ d'application de concepts apparemment semblables dans les deux langues. Se veut un outil instructif.

DICTIONNAIRE DE LA COMPTABILITÉ ET DES DISCIPLINES CONNEXES, par SYLVAIN, F., Institut canadien des comptables agréés, Ordre des experts comptables et des comptables agréés (Paris), Institut des réviseurs d'entreprises (Bruxelles), 1982.

Dictionnaire de base.

— ÉDUCATION —

VOCABULAIRE DE L'ÉDUCATION, français-anglais, par MARTIN, D. et SKEETE, C., Direction de la terminologie, Bureau des traductions, Secrétariat d'État, 1983.

On y retrouve la terminologie utilisée dans l'enseignement au Canada, des termes utilisés internationalement et les termes normalisés ou recommandés par l'Office de la langue française.

DICTIONNAIRE DE L'ÉVALUATION ET DE LA RECHERCHE EN ÉDUCATION avec lexique anglais-français, par DE LANDSHEERE, G., Presses universitaires de France, 1979.

Très utilisé et apprécié. Le dictionnaire se veut le reflet du langage scientifique contemporain dans le domaine de la recherche en éducation.

— STATISTIQUE —

FONDS TERMINOLOGIQUE DE STATISTIQUE CANADA, Direction générale de la terminologie et de la documentation, 1978.

Dictionnaire regroupant 33 000 termes utilisés par Statistique Canada. On y retrouve des définitions, des mises en garde à propos de certaines difficultés, des indications bibliographiques, etc.

— PSYCHOLOGIE —

DICTIONNAIRE DE LA PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES CONNEXES, français-anglais, par CASTONGUAY, J., Edisem inc. et Maloine, 1973.

Malgré son ancienneté, toujours aussi consulté et apprécié des traducteurs et des terminologues.

TRILINGUAL PSYCHOLOGICAL DICTIONARY, anglais-français-allemand, par International Union of Psychological Science, DUIJKER, H. et VAN RIJSWIJK, M., Masson Paris New York Barcelone Milan, 1975.

Complète le Castonguay.

— DIVERS —

DICTIONNAIRE DES RELATIONS DU TRAVAIL, par DION, G., Les Presses de l'Université Laval, 1976.

Demeure la bible dans ce domaine pour les définitions. À prendre avec réserve pour les traductions. Gérard Dion a été le fondateur du premier Département de relations industrielles au Québec, à l'Université Laval.

PRESSE ÉCRITE ET AUDIOVISUELLE, anglais-français-espagnol-allemand, par ESCARPIT, D., ELP Éditions, 1975.

Lexique multilingue réalisé avec la collaboration de plusieurs organismes dont Radio-Canada et TF-3 (France) sur les différents aspects de la presse écrite (publication, rédaction, composition, etc.) et de la presse audiovisuelle (régie, montage, traitement du son, etc.).

•
DICTIONNAIRE DE L'ÉDITION, art, techniques, industrie et commerce du livre, par SCHUWER, P., Cercle de la Librairie, 1977.

À consulter avec *La Chose imprimée* de Dreyfus et Richaudeau.

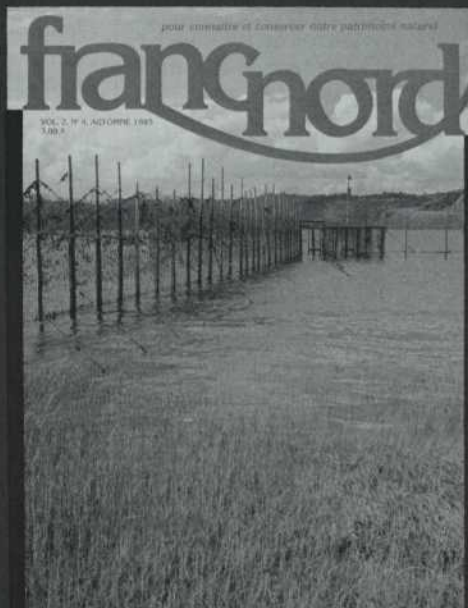
•
LA BIBLIOTHÉCONOMIE EN QUELQUES MOTS, par CÔTÉ, C., Corporation des bibliothécaires professionnels du Québec, 1981.

Vient compléter le *Vocabulaire technique de la bibliothéconomie et de la bibliographie* de Paule Rolland-Thomas, 1969, qui donnait les définitions des termes utilisés dans le domaine.

•
LEXIQUE, risque, assurance, réassurance, par LESOBRE, J., et SOMMER, H., Berger-Levrault, 1981.

Lexique extrêmement apprécié des terminologues et traducteurs grâce au contenu technique de l'ouvrage (gestion des risques, méthodes de financement des pertes, programmes internationaux d'assurance, etc.).

⇒ Pour ceux qui aiment le Québec, la nature, le plein air... ⇐

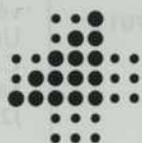


LA REVUE DE L'UQCN

UQCN / FRANC-NORD
9141, avenue du Zoo
Charlesbourg G1G 4G4
(418) 628-9600

abonnement 12 \$ / 1 an
22 \$ / 2 ans
aussi en librairies

Vers un service d'excellence



Canlab

Matériel hospitalier
American du Canada inc.

Montréal

8655, chemin Delmeade
Ville Mont-Royal, QC H4T 1M3
Téléphone 514 731-9651

Québec

456, rue Marconi
Ste-Foy, QC G1N 4A8
Téléphone 418 688-8810

CHERCHEURS RECHERCHÉS

52

Chercheurs recherchés est gratuitement mis à la disposition de tout organisme ou compagnie qui offre un poste rattaché à la recherche ou à l'enseignement supérieur. Prière de contacter la rédaction d'INTERFACE.

Conformément aux exigences prescrites en matière d'immigration au Canada, la priorité sera accordée, pour ces emplois, aux citoyens canadiens et aux résidents permanents.

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté de médecine

Directeur du Département de chirurgie

Le **Département de chirurgie** regroupe sept services : chirurgie cardiovasculaire, chirurgie générale, neurochirurgie, ophtalmologie, orthopédie, otorhinolaryngologie et urologie. Le candidat choisi aura la responsabilité d'animer et de coordonner l'enseignement et l'encadrement pédagogique des disciplines chirurgicales tant au prédoctoral qu'au postdoctoral et aux études avancées (M.Sc., Ph.D.).

Traitement : Selon l'échelle actuellement en vigueur, en plus des bénéfices d'appoint usuels.

Date d'entrée en fonction : Le 1^{er} juin 1986.

Veuillez faire parvenir votre curriculum vitae et vos lettres de références, au plus tard le **24 mars 1986** au :

Docteur Henry Haddad
Vice-doyen aux activités professionnelles et étudiantes
Faculté de médecine
Université de Sherbrooke
Sherbrooke, QC
J1H 5N4

Centre d'application et de recherches en télé-détection

Attaché de recherche (2 postes)

Le Centre d'application et de recherches en télé-détection de l'Université de Sherbrooke (CARTEL) demande deux attachés de recherche pour entrée en fonction immédiate.

Domaine de recherche : Un attaché de recherche avec spécialisation en **télé-détection en océanographie/atmosphère** et un attaché de recherche avec spécialisation en **télé-détection par micro-ondes radar**.

Fonctions : Monter des projets de recherche dans son domaine. Participer à des projets de recherche d'équipe; encadrer et diriger des thèses d'étudiants de 2^e et 3^e cycles et contribuer à la gestion et à la représentation extérieure du CARTEL.

Charge de cours minime.

Qualifications : Être titulaire d'un Ph.D. ou l'équivalent; être l'auteur de publications reconnues; avoir une bonne formation en programmation (IBM, VAX) et de l'expérience en traitement d'images numériques, ainsi que des aptitudes à communiquer en français.

Durée : L'engagement d'une durée de trois ans est renouvelable deux fois. Possibilité de poste régulier en fin de contrat.

Traitement : Entre 30 000 \$ et 35 000 \$.

Faire parvenir son curriculum vitae le plus tôt possible au :
Dr Ferdinand Bonn
Directeur du CARTEL
Faculté des arts
Université de Sherbrooke
Sherbrooke, QC
J1K 2R1
Tél. : (819) 821-7180 ou 7181

Département de mathématiques et d'informatique

Professeur

Fonctions : Enseignement, recherche ou développement en informatique ou en informatique de gestion.

Exigences : Doctorat en informatique ou expérience et formation jugées équivalentes. Aptitudes et intérêt pour la recherche ou le développement. Solides qualités pédagogiques pour l'enseignement au niveau universitaire. Un intérêt marqué pour la recherche dans les systèmes d'information serait un atout.

Traitement : Selon les normes de la convention collective.

Entrée en fonction : Selon la disponibilité du candidat retenu et sous réserve de l'obtention des crédits nécessaires.

Faire parvenir curriculum vitae, dossier académique, noms et adresses de trois personnes susceptibles de fournir des recommandations, et toute autre information pertinente avant le **31 mars 1986** à :
Monsieur le Doyen
Faculté des sciences
Université de Sherbrooke
Sherbrooke, QC
J1K 2R1
Tél. : (819) 821-7011

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Faculté de médecine vétérinaire

Professeur

Le Département de pathologie et de microbiologie de la Faculté de médecine vétérinaire cherche un professeur à plein temps en hygiène des viandes.

Fonctions : Enseignement et recherche aux 1^{er} et 2^e cycles; mise sur pied d'un programme de recherche en hygiène des viandes.

Exigences : D.M.V. ou l'équivalent; D.M.V.P., M.Sc. ou Ph.D. et formation en épidémiologie appliquée au secteur de la salubrité des aliments; connaissance du milieu et expérience dans l'inspection des viandes; expérience d'enseignement souhaitable.

Traitement : Selon la convention collective.

Entrée en fonction : Le 1^{er} juin 1986.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae ainsi que trois lettres de recommandation avant le **15 avril 1986**, au :

Dr Michel Lafontaine
Directeur
Département de pathologie et microbiologie
Faculté de médecine vétérinaire
Université de Montréal
C.P. 5000
Saint-Hyacinthe, QC
J2S 7C6

Professeur

Le Département de médecine de la Faculté de médecine vétérinaire cherche un professeur à plein temps en **médecine bovine**.

Fonctions : Enseignement des soins aux animaux aux 1^{er} et 2^e cycles; garde en rotation; recherche.

Exigences : D.M.V. ou l'équivalent; être certifié ou certifiable par le Collège de médecine interne (ACVIM) et titulaire d'une M.Sc., d'un Ph.D. ou d'une résidence; admissible à la licence de pratique de l'Ordre des médecins vétérinaires du Québec; expérience en enseignement souhaitée.

Traitement : Selon la convention collective.

Entrée en fonction : Le 1^{er} juin 1986.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae accompagné de trois lettres de références avant le **15 avril 1986**, au :

Dr André Chalifoux
Directeur
Département de médecine
Faculté de médecine vétérinaire
Université de Montréal
C.P. 5000
Saint-Hyacinthe, QC
J2S 7C6

Faculté des arts et des sciences**Professeur**

Le Département d'informatique et de recherche opérationnelle de la Faculté des arts et des sciences cherche un professeur à plein temps en informatique.

Fonctions : Enseignement; recherche; encadrement des étudiants de 2^e et 3^e cycles.

Exigences : Doctorat en informatique ou dans un domaine connexe.

Traitement : Selon la convention collective.

Entrée en fonction : Juin 1986.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae avant le **31 mars 1986**, à :

François Lustman
Directeur
Département d'informatique et de recherche opérationnelle
Université de Montréal
C.P. 6128
Succursale «A»
Montréal, QC
H3C 3J7

Faculté de médecine**Professeur**

Le Département de nutrition de la Faculté de médecine cherche un professeur à plein temps en sciences des aliments.

Fonctions : Enseignement et recherche; établissement d'un programme de recherche indépendant.

Exigences : Ph.D. ou l'équivalent; expérience post-doctorale en sciences des aliments souhaitable.

Traitement : Selon la convention collective.

Entrée en fonction : Le 1^{er} juin 1986.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae et le nom et l'adresse de deux répondants avant le **1^{er} avril**, à :

Dr Eugenio Rasio
Directeur
Département de nutrition
Université de Montréal
C.P. 6128
Succursale «A»
Montréal, QC
H3C 3J7

Professeur

Le Département de nutrition de la Faculté de médecine cherche un professeur à plein temps en administration des services d'alimentation.

Fonctions : Enseignement et recherche.

Exigences : Ph.D. ou l'équivalent dans un domaine pertinent.

Traitement : Selon la convention collective.

Entrée en fonction : Le 1^{er} juillet 1986.

53

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL DU 12 AU 16 MAI 1986

C'EST UN
RENDEZ-VOUS

5^e CONGRÈS de l'acfas

60 COLLOQUES
SCIENTIFIQUES
2000
COMMUNI-
CATIONS
5000
CHERCHEURS
DE TOUTES
DISCIPLINES

54 Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae et le nom et l'adresse de deux répondants avant le **15 avril 1986**, au :
D^r Eugenio Rasio
 Directeur
 Département de nutrition
 Université de Montréal
 C.P. 6128
 Succursale «A»
 Montréal, QC
 H3C 3J7

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

INRS-Santé

Associé(e) de recherche

Dans le cadre du projet **IMAGE (Investigations de la maladie d'Alzheimer : génétique et épidémiologie)**, et au sein d'une équipe multidisciplinaire, le candidat sera appelé par

ses connaissances générales à contribuer à la mise en œuvre de travaux de recherche reliés à l'étude des facteurs de risques impliqués dans l'étiologie et le développement de la maladie d'Alzheimer.

Exigences : épidémiologiste ou biostatisticien, détenteur d'un Ph.D.

Salaire : variant de 31 000 \$ à 42 000 \$, selon la formation et l'expérience.

Les personnes intéressées à ce poste sont priées de faire parvenir leur curriculum vitae en y indiquant le numéro du concours SP 86-04, avant le **15 avril 1986**, au :

Directeur du personnel
 Institut national de la recherche scientifique
 2700, rue Einstein
 C.P. 7500
 Sainte-Foy, QC
 G1V 4C7

Conseil de la Science et de la Technologie

publications récentes

Rapport annuel 1984-1985 (en vente chez l'Éditeur officiel)

Avis sur les technologies de l'information — Identification des secteurs prioritaires (février 1984)

Avis sur le virage technologique — Programme d'action économique 1982-1986 (février 1984)

Mémoire au groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux en matière de développement technologique (février 1984)

Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région Mauricie/Bois-Francs/Drummond (avril 1984)

Les priorités de la politique scientifique et technologique du Québec — Compte-rendu d'un colloque tenu sous les auspices du Conseil le 8 février 1984 à Montréal, rédigé par Réjean Landry

Avis au ministre de la Science et de la Technologie sur le programme de soutien à l'emploi scientifique du ministère de la Science et de la Technologie (juin 1984)

Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région de l'Estrie (novembre 1984)

La protection des programmes informatiques par le droit d'auteur (Mémoire au sous-comité sur la révision du droit d'auteur de la Chambre des Communes du Canada) (mars 1985)

Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région de l'Abitibi-Témiscamingue (avril 1985)

Avis sur le développement industriel des biotechnologies au Québec (mai 1985)

Les publications sont disponibles gratuitement au :

Conseil de la Science et de la Technologie
 Service des publications
 1275, boulevard Charest ouest
 Québec (Québec)
 G1N 2C9

Pour tout renseignement :

Québec : (418) 643-6179
 Montréal : (514) 873-3493

Québec 



Publications du CRDI

Centre de recherches pour le développement international

• agriculture • alimentation et nutrition • information • santé • sciences sociales • communications

Nouveautés

La Toxicité du manioc et la thyroïde : recherches et questions de santé publique

Compte rendu d'un colloque tenu à Ottawa, du 31 mai au 2 juin 1982

Rédacteurs : F. Delage et R. Ahluwalia

164 p. 10\$

Relations entre la consommation de manioc et les troubles thyroïdiens chez l'homme.

L'Université rurale : Éducation et développement

Farzam Arbab

88 p. 8\$

Une université innove en méthodes d'apprentissage axées sur le perfectionnement des ressources humaines, l'application de la science et la consolidation des structures communautaires.

Les contextes de recherche en éducation dans les pays en développement

Rédacteurs : S. Shaeffer et J.A. Nkinyangli

292 p. 15\$ réimpression

Diversité, caractère unique et points communs sur l'éducation dans neuf pays en voie de développement.

Le Rôle des arbres au Sahel

Compte rendu du colloque tenu à Dakar (Sénégal)
du 5 au 10 novembre 1979

92 p. 7\$

Les multiples contributions de l'arbre à la vie des humains et du bétail dans les écosystèmes sahéliens.

Plantes-racines tropicales : Culture et emplois en Afrique

Actes du second symposium triennal de la Société internationale
pour les plantes-racines tropicales-Direction Afrique

Rédacteurs : E.R. Terry, E.V. Doku, O.B. Arene et N.M. Mahungu

236 p. 15\$

Résultats de recherches récentes sur le manioc, le taro, le yam et la patate douce.

À paraître prochainement

Recherche à la ferme : participation des paysans au développement de la technologie agricole

P. Matlon, R. Cantrell, D. King, M. Benoit-Cantin — 12\$

Recherche sur l'amélioration des pâturages en Afrique orientale et australe. Actes d'un séminaire tenu à Harare, Zimbabwe, du 17 au 21 septembre 1984.

Rédacteur : J.A. Kategile

Déjà parus

Télédéttection et développement

Rapport sur les projets appuyés par le CRDI au Soudan,
en Bolivie, en Tanzanie, au Bangla Desh et au Mali

R. LeBlond

24 p. 2,50\$

Plantes-racines tropicales — stratégies de recherches pour les années 1980

Compte rendu du premier symposium triennal sur les
plantes-racines de la Société internationale pour les
plantes-racines tropicales — Direction Afrique,
du 8 au 12 septembre 1980, Ibadan (Nigéria)

Rédacteurs : E.R. Terry, K.A. Odoro et F. Caveness

294 p. 15\$

Plantes-racines tropicales. Culture et emplois en Afrique.

Actes du second symposium triennal de la Société
internationale pour les plantes-racines tropicales —
Direction Afrique, du 14 au 19 août 1983,
Douala (Cameroun)

Rédacteurs : E.R. Terry, E.V. Doku, O.B. Arene
et N.M. Mahungu

234 p. 15\$

Le Logement élémentaire : viabilisation et habitat dans les pays en développement

A.A. Laquian

176 p. 12\$

L'Avenir des peuples pasteurs

Compte rendu de la conférence tenue à Nairobi (Kenya)
du 4 au 8 août 1980

Rédacteurs : J.G. Galaty, D. Aronson, P.C. Salzman
et A. Chouinard

432 p. 20\$

Spécialistes des sciences sociales et recherche agricole.

Enseignements du projet de la vallée du Mantaro, Pérou
D.E. Horton

72 p. 8\$

Le Monde de l'alphabétisation : politiques, recherche et action

CRDI, Ottawa

159 p. 9\$

Le Financement du développement éducationnel

Compte rendu du séminaire international tenu
au Mont Sainte-Marie (Canada) du 19 au 21 mai 1982

CRDI, Ottawa; ACDI, Ottawa

164 p. 8\$

Éducation, travail et emploi : revue sommaire

M. Woodhall

56 p. 3,50\$

Financement de l'éducation dans les pays en développement : conclusions de recherche et contexte actuel

E. Schiefelbein

168 p. 8\$

La pêche secondaire... un cadeau des mers

Rapport d'une consultation technique sur l'utilisation
des prises secondaires dans la pêche des crevettes,
tenue à Georgetown (Guyane) du 27 au 30 octobre 1981

CRDI, Ottawa

163 p. 15\$

Les Priorités de la recherche sur la politique scientifique et technique en Afrique

Compte rendu du colloque tenu à l'Université d'Ife,
Ile-Ife (Nigéria) du 3 au 6 décembre 1979

CRDI, Ottawa

32 p. 3\$

Un Système interactif sur mini-ordinateur pour la recherche documentaire et la gestion de bibliothèques

F.A. Daneluk

19 p. 2\$

Devindex : index to selected literature on economic and social development / Index d'ouvrages sur le développement économique et social

Bibliographie annotée des publications parues au
Canada traitant du développement socio-économique
dans les pays en développement.

1980, 174 p., 10\$

1981, 186 p., 10\$

1982, 304 p., 10\$

1983, 222 p., 10\$

1984, 240 p., 10\$

• Le CRDI publie aussi des ouvrages gratuits qui ne sont disponibles qu'auprès de cet organisme.



Les Presses de l'Université de Montréal, sont distributeur exclusif au Canada et en Europe des ouvrages en français du Centre de recherches pour le développement international, CRDI.



Les Presses de l'Université de Montréal

C.P. 6128, Succ. «A», Montréal, (Québec), Canada H3C 3J7. Tél. : (514) 343-6929

Révolution de l'information

Il y a eu la révolution agricole et la révolution industrielle. Nous entrons aujourd'hui dans la révolution de l'information. Le réseau informatisé de Bell Canada est au centre de cette nouvelle aventure.

Bell

