

Bulletin

Groupe d'études et de recherche
 en analyse de décisions

GERAD

La recherche scientifique au Québec : **péril** en la demeure ou **beau fixe** ?

FRAGILE : tel est le titre évocateur d'une brochure sur la recherche et l'innovation publiée et largement diffusée en 2003 par les trois principaux fonds de recherche du Québec, soit le Fonds de la recherche en santé (FRSQ), le Fonds Nature et Technologies (FQRNT) et le Fonds Société et Culture (FQRSC). Pourtant, depuis quelques années, le Québec a réussi à se placer en tête de liste des provinces canadiennes et à se comparer très favorablement aux pays du G8 et de l'OCDE en termes de publication scientifique, de brevets octroyés et de création de créneaux d'excellence. Y a-t-il lieu de s'inquiéter de l'état et de l'avenir de la recherche au Québec ou pouvons-nous continuer sur l'excellente erre d'aller? Suffit-il de dire que le débat est lancé.

Suite de **Péril** à la page 7...

Place au débat !

En lançant le Bulletin du GERAD, nous avons promis des idées et des débats. Quel sujet, dans les milieux universitaires, provoque autant de débat que le financement et les orientations en recherche scientifique? Ce sujet déborde largement nos murs et touche bien d'autres sphères d'activité, comme en témoignent les nombreux écrits sur le sujet, tout comme la décision du ministre responsable de la recherche de faire le point dans les mois qui viennent.

Un modeste bulletin comme celui du GERAD ne peut évidemment pas creuser le sujet suffisamment. Toutefois, les gens qui ont bien voulu nous rencontrer ont, à mon sens, bien cerné les problèmes actuels en faisant ressortir les forces et les faiblesses de la recherche scientifique au Québec, en soulignant le rôle important de la recherche pour une société moderne et en posant les bonnes questions sur les orientations d'avenir. Je tiens à les remercier pour leur collaboration.

Par ailleurs, le GERAD publiera, au printemps, un numéro spécial du Bulletin pour souligner son 25^e anniversaire.



Georges Zaccour,
 directeur du GERAD

bulletin@gerad.ca

SOMMAIRE

Nouvelles brèves	2
Peut-on parler de modèle québécois en recherche scientifique?	3
Québec révisera ses priorités en recherche en 2005	4
Le privé peut-il prendre le relais du gouvernement en recherche?	5
Recherche fondamentale vs recherche appliquée	6
Le cas du CIRANO	9
Notes biographiques	10

École d'été du GERAD

La deuxième école d'été du GERAD a eu lieu du 14 au 18 juin 2004. Elle a porté sur les jeux différentiels et leurs applications dans différents domaines. Dix conférenciers connus mondialement ont participé à cette école. Il s'agit de Jean-Pierre Aubin (Université Paris Dauphine), Pierre Bernhard (Université de Nice), Maurizio Falcone (Università di Roma, La Sapienza), Jerzy Filar (University of South Australia), Alain Haurie (Université de Genève), Steffen Jorgensen (University of Southern Denmark), Leon Petrosjan (St-Petersburg University), Patrick Saint-Pierre (Université Paris Dauphine), David Yeung (Hong Kong Baptist University) et Georges Zaccour (GERAD et HEC Montréal). Les 25 participants provenaient de huit pays.

Colloque sur l'optimisation combinatoire appliquée

Le vendredi 15 octobre, le GERAD a tenu un colloque d'une journée sur l'Optimisation combinatoire appliquée réunissant quatre conférenciers invités : William Cook (Georgia Tech), Alain Hertz (GERAD), Bruce Shepherd (Lucent) et Michael Trick (CMU). Michael Trick a ouvert le colloque avec une conférence sur l'établissement de calendriers sportifs à l'aide d'un mélange de programmation par nombre entiers et par contraintes. Il a terminé par une annonce surprise : son groupe a produit le calendrier des ligues de baseball professionnel de 2005. Alain Hertz a fait une présentation sur le problème du stable maximum qui sert de modèle de base en infographie, en reconnaissance de formes, en théorie des codes, et dans de nombreux problèmes d'horaires. William Cook a traité de l'optimisation par décomposition de branche, outil puissant qui s'applique aux problèmes de commis-voyageurs, de l'arbre de Steiner euclidien, de bipartition de graphes, de coupe maximum, du stable maximum et de conception de réseaux. Dernier conférencier, Bruce Shepherd a abordé les algorithmes d'approximation

pour les demandes de tassement de réseaux, lesquelles précisent la capacité exigée (largeur de bande), de même que le montant que l'on est prêt à offrir pour la connectivité. Cinquante-quatre personnes ont participé au colloque, surtout des étudiants de troisième cycle et postdoctoraux et des professeurs chercheurs de Montréal, d'Ottawa, de Toronto et de Moncton.

Atelier thématique sur l'optimisation dans le transport public

Le troisième atelier thématique du GERAD portait sur l'optimisation dans le transport public. Cette journée a réuni une trentaine de personnes dont les six conférenciers suivants : Guy Desaulniers (GERAD et École Polytechnique), Jacques Desrosiers (GERAD et HEC Montréal), Charles Fleurent (GIRO Inc.), Ahmed Hadjar (GERAD), Dennis Huisman (Erasmus University of Rotterdam) et Martin Trépanier (GERAD et École Polytechnique). Les présentations ont porté sur le garage des autobus dans un dépôt et la répartition de ces autobus aux routes du matin (G. Desaulniers), la confection simultanée d'horaires d'autobus et de chauffeurs (J. Desrosiers et D. Huisman), la synchronisation des horaires d'autobus et de trains à certaines intersections importantes (C. Fleurent), la construction d'horaires d'autobus avec dépôts multiples (A. Hadjar) et le calcul des meilleurs itinéraires dans les systèmes d'aide aux usagers (M. Trépanier). L'atelier s'est terminé par une discussion des problématiques actuelles en transport public animée par des intervenants de la Société de transport de Montréal, l'Agence métropolitaine du transport et la société montréalaise GIRO.

Rappelons que les *Ateliers Thématiques du GERAD* visent à établir un dialogue entre, d'une part, les chercheurs et les étudiants et, d'autre part, les entreprises et les pouvoirs publics afin de s'assurer

que les universitaires restent à l'écoute des besoins de la communauté et que cette dernière soit informée des avancées scientifiques réalisées au GERAD.

Journée tutoriale CREF/GERAD sur les jeux dynamiques en finance

Le 11 juin 2004, le GERAD organisait, en collaboration avec le Centre de recherche en e-finance, une journée tutoriale en finance mathématique. Cinq conférenciers prestigieux ont présenté leurs travaux récents à une trentaine de chercheurs et d'étudiants de Ph.D. Jean-Pierre Aubin (Université Paris Dauphine) a exposé les fondements de la viabilité stochastique et la capturabilité et leur application à la gestion dynamique de portefeuille. Patrick Saint-Pierre (Université Paris Dauphine) a, par la suite, illustré ces propos en présentant plusieurs applications numériques. Pierre Bernhard (Université de Nice) a proposé des stratégies de couverture discrète et continue tenant compte des coûts de transaction. Nizar Touzi (ENSEA et CREST) a présenté le concept de « face lifting » pour la couverture gamma-neutre. Finalement, Javier de Frutos (Université de Valladolid) a montré l'application de méthodes numériques de solution d'EDP pour la tarification de produits financiers.

Des membres du GERAD à l'honneur

Michèle Breton a obtenu le Prix Pierre-Laurin 2004 qui récompense la production de recherche effectuée au cours des trois dernières années d'un professeur titulaire ou d'un chercheur titulaire à HEC Montréal.

Jean-Louis Goffin a été nommé titulaire de la Chaire Samuel Bronfman en Management par le Comité exécutif du «Board of Governors» de l'Université McGill.

Bruno Rémillard, Lauréat du Prix du meilleur article de l'année 2003 à la Revue canadienne de statistique (*The Canadian Journal of Statistics*) pour son article intitulé *Nonparametric weighted symmetry tests*.





Peut-on parler de modèle québécois en recherche scientifique ?

La meilleure preuve de l'existence d'un modèle québécois en recherche, c'est que la France veut maintenant s'inspirer du Québec, souligne Christophe Guy de l'École Polytechnique. Il ajoute : « Ça serait bien le comble de voir nos collègues français venir étudier et adopter notre modèle pendant que, faute de moyens, nous serions en train de le délaisser. » Signalons l'article louangeur en ce sens dans le numéro de juin 2004 du mensuel économique français *Enjeux Les Échos*.

Comment définir ce modèle, comment se distingue-t-il, quelle est son originalité, ses avantages, ses lacunes? Sylvie Dillard, présidente directrice générale du Fonds Nature et Technologies (FQRNT), identifie quatre caractéristiques distinctives du modèle québécois en recherche : a) une tradition de fonds de recherche ayant vu le jour dans la foulée de la révolution tranquille ; b) une capacité de travailler en équipe, de structurer la recherche et de regrouper les chercheurs en centres, en réseaux ou en équipes ; c) la relation étroite, voire indissociable, entre la recherche et l'encadrement et la formation de jeunes chercheurs ; et d) le démarrage rapide de jeunes chercheurs.

« Le Québec a cette grande capacité de travailler en équipe ou en réseau, dit Madame Dillard. D'autres emboîtent le pas en créant des centres excellence, au Canada, en Europe, partout, mais le Québec a une longueur d'avance. Le GERAD est un bon exemple. Il existe depuis 1979 grâce à l'action passée des centres d'excellence qui n'ont pas leur équivalent dans le reste du Canada ni aux États-Unis. Cet investissement de nos fonds de recherche dans les structures est

très porteur en raison de l'effet de levier auprès du secteur privé et du gouvernement fédéral. »

Pierre Hansen, ancien directeur du GERAD, dont la carrière l'a amené à travailler en Europe et en Amérique, est un fervent partisan de l'approche d'équipe. La coopération interuniversitaire et les centres de recherche regroupant des chercheurs d'horizons différents, soit selon une méthodologie donnée, comme le GERAD, soit pour aborder un domaine d'activité spécifique, comme le CRT, sont un atout inestimable. Le professeur Hansen fait remarquer qu'en cela, le modèle québécois contraste avec celui des États-Unis où, pour des raisons d'ordre culturel, la recherche est beaucoup plus individualiste qu'ici. Christophe Guy abonde dans le même sens : la recherche en équipe fait l'originalité du modèle

et de former les jeunes chercheurs est entré pleinement dans les mœurs de nos chercheurs, mais aussi que notre réussite en ce domaine est reconnue sur la scène internationale.

Christophe Guy croit fermement au lien entre la recherche en université et la formation à la recherche. Les grands chercheurs doivent communiquer leur amour de la recherche aux jeunes, dit-il, en ajoutant que les bons chercheurs sont souvent de grands pédagogues. Bien que l'obligation d'enseigner puisse ralentir la production scientifique de certains chercheurs, elle assure le transfert des connaissances vers la prochaine génération et la pérennité de la communauté scientifique en permettant aux jeunes chercheurs de côtoyer des chercheurs chevronnés. Dans certains cas, toutefois, notamment pour les titulaires de chaires de recherche, un

« Le Québec a cette grande capacité de travailler en équipe ou en réseau. » – Sylvie Dillard, PDG, Fonds Nature et Technologies

québécois. Ce sont nos équipes qui ont permis aux chercheurs d'ici de percer et de se maintenir au niveau international. Le défi du Québec sera donc de maintenir cet atout bâti au cours des 40 dernières années.

Recherche et formation sont indissociables

Autre élément distinctif : la relation étroite entre la recherche et la formation de jeunes chercheurs. Sylvie Dillard note que non seulement ce devoir d'encadrer

dégagement ou une réduction de la tâche d'enseignement est permis.

Benoit Aubert de HEC Montréal souligne aussi la capacité du Québec de démarrer les jeunes chercheurs. « Dès qu'un jeune chercheur obtient son doctorat, on lui trouve des fonds pour démarrer ses recherches et lui permettre de se spécialiser et de se faire connaître dans les circuits internationaux. Aussi, pour faciliter le démarrage, les jeunes professeurs sont dégagés d'une partie de leur tâche d'enseignement pendant les deux premières années. » Cette force du modèle québécois n'en comporte


Québec révisera ses priorités en recherche en 2005

Dire que les milieux de la recherche sont inquiets depuis 2003 serait une litote. Le mot *recherche* ne figurait dans aucun titre de ministère avant décembre 2003 lorsqu'on a bien voulu ajouter un deuxième R au MDER, devenu ainsi le ministère du Développement économique

priorités de l'État pour les années à venir. En effet, lorsque nous lui avons demandé une interview, il mettait les dernières touches à un programme de consultation des leaders de la recherche qui aboutira, entre autres, à un colloque au printemps 2005 réunissant autant les producteurs de

Le porte-parole du ministre nous a cependant identifié les priorités d'action du ministre :

- le maintien de l'effort collectif en recherche et développement;
- la valorisation et la commercialisation des résultats de la recherche en vue d'en maximiser les retombées économiques et sociales partout au Québec;
- la disponibilité et le maintien d'une main-d'œuvre hautement qualifiée;
- le développement d'une attitude ouverte et critique au sein de la population à l'égard des avancées de la science et de la technologie et des enjeux qui s'y rattachent.

Espérons que les idées, réflexions, interrogations et inquiétudes exprimées dans le présent bulletin seront utiles à ceux et à celles chargées du processus de révision des priorités. 

Un grand colloque sur la recherche : printemps 2005.

et régional et de la *Recherche* (MDERR). Et que dire de la baisse nette de 7 % du budget des trois fonds de recherche du Québec, une première depuis 20 ans. Toutefois, depuis lors, une certaine stabilité est revenue, selon Sylvie Dillard du Fonds Nature et Technologies.

Conscient des inquiétudes des milieux de la recherche au Québec, le ministre responsable, M. Michel Audet, procède actuellement à la révision des

recherche au Québec que les utilisateurs. Pour cette raison, il a préféré nous accorder une interview en février 2005.



... suite de la page 3, **Modèle.**

MODÈLE
QUÉBÉCOIS

pas moins sa part de risques, les jeunes chercheurs devenant rapidement mobiles, capables de trouver un emploi à l'étranger.


Par conséquent, il est important de pouvoir financer des équipes de recherche de haut niveau et leur fournir les moyens nécessaires pour garder les jeunes chercheurs et en attirer d'autres.

La mobilité est tout de même une bonne chose, ajoute Benoit Aubert. La chimie créée par l'échange entre pro-

fesseurs d'horizons et d'origines variées est excellente. Il signale qu'au cours des cinq dernières années HEC Montréal a engagé plus de 100 professeurs chercheurs venant de partout, dont plusieurs Québécois ayant fait leurs études à l'étranger. Sur ce point, Pierre Hansen renchérit : « Ce qui me fait le plus plaisir, c'est de voir des jeunes chercheurs de grande valeur revenir à Montréal pour poursuivre leur carrière. »

« Les bons chercheurs peuvent aller partout, dit Sylvie Dillard. Le Fonds canadiens de l'innovation (FCI) nous permet de les garder, entre autres, parce

qu'il nous permet de leur fournir de l'équipement de pointe phénoménal qu'ils ne trouvent nulle part ailleurs. » Toutefois, les universités québécoises et canadiennes s'inquiètent de leur capacité de suivre la croissance de la demande de fonds de recherche.

En conclusion, on peut dire que le modèle québécois se porte bien mais qu'il demeure fragile. De plus, le maintien des fonds provenant d'organismes subventionnaires publics reste primordial, notamment parce que les universités québécoises sont moins riches que celles du Canada anglais ou des États-Unis. 

Le **privé** peut-il prendre le relais du **gouvernement** en recherche?

Absolument pas, répondent les uns. En partie, disent les autres.

La première déficience du 100 % privé, selon Christophe Guy de l'École Polytechnique, est la suivante : « Si l'entreprise paie 100 % des coûts d'un projet de recherche, cette même entreprise disposera nécessairement de la propriété intellectuelle qui en découle de même que 100 % des retombées. » Non seule-

ment, ce qui laisse la porte ouverte à la valorisation.

Benoit Aubert de HEC Montréal note l'extrême difficulté de convaincre l'industrie privée d'investir dans la recherche fondamentale et à long terme. « En ce domaine, le secteur privé ne peut et ne doit pas remplacer le gouvernement. Ce n'est tout simplement pas son rôle de le faire. »

sur le financement de la recherche à long terme. Dans le dernier numéro du Bulletin du GERAD, le professeur André Girard de l'équipe Télécommunications du GERAD et professeur à l'INRS rappelait que le changement des règles du jeu en télécommunications s'est traduit par une réduction du budget global consacré à la recherche dans ce domaine. Les gouvernements sauront-ils prendre le relais des monopoles démantelés?

« Malheureusement, ajoute Sylvie Dillard, les gens qui décident de la déréglementation ne se préoccupent absolument pas des conséquences sur le niveau de recherche et ne voient pas toujours l'impact sur la compétitivité du secteur au sens large. »

Tout en reconnaissant la situation particulière des télécommunications, Christophe Guy note que l'École Polytechnique ne subit pas de contrecoups de la déréglementation. Au contraire, certaines industries déréglementées se tournent davantage vers le milieu universitaire. « Nous avons peut-être récupéré les projets qui se faisaient auparavant à l'interne. »

Benoit Aubert voit dans la déréglementation de certaines industries un autre incitatif à l'excellence. « Les monopoles démantelés peuvent décider de réduire le nombre de centres de recherche au pays, de ne conserver qu'un sur trois, par exemple. Cela exige que nous soyons les meilleurs de sorte que ce soit le centre de recherche d'ici qui demeure ouvert. » **G**

« Le privé ne peut et ne doit pas remplacer le gouvernement en recherche fondamentale ».
– Benoit Aubert, HEC Montréal

ment cette formule enlève-t-elle au chercheur le droit d'utiliser les découvertes de la recherche à d'autres fins, elle rend impossible toute activité de valorisation, de commercialisation et d'essai d'entreprises qui est du ressort de sociétés dédiées comme Univalor, pour l'Université de Montréal, qui chapeaute Polyvalor de l'École Polytechnique.

« La contradiction est flagrante, dit Christophe Guy. D'une part, on nous dit d'obtenir du privé du financement pour nos frais directs et indirects, d'autre part, on nous demande de commercialiser les résultats de la recherche alors que la formule du 100 % privé ne le permet pas. »

À l'École Polytechnique, précise Christophe Guy, environ 40 % des fonds de recherche viennent du privé, mais au moins la moitié de ce montant est consacrée à des projets à frais partagés avec des organismes publics tel le CRSNG. Cette formule de partenariat assure au chercheur l'indépendance dont il a besoin et lui donne le pouvoir d'influencer l'issue des travaux de recherche. Aussi, la propriété intellectuelle et l'utilisation des résultats de la recherche font l'objet de

« Le privé peut remplacer le gouvernement en partie, répond Sylvie Dillard, PDG du Fonds Nature et Technologies. Actuellement, il finance des contrats, mais très peu de recherche collaborative plus en amont. Il va falloir l'amener à le faire davantage, et pas seulement pour les applications de court terme. Le privé le fera dans des créneaux spécifiques qui l'intéressent potentiellement et dans le cadre de partenariats. Toutefois, il ne financera pas la recherche fondamentale motivée par la seule curiosité scientifique. De plus, il faut reconnaître que le Québec ne compte pas beaucoup de grandes entreprises. »

Autre sujet de préoccupation concernant le secteur privé : la déréglementation de certaines industries, dont et peut-être surtout les télécommunications, et son effet



RECHERCHE FONDAMENTALE vs RECHERCHE APPLIQUÉE : comment trouver le juste équilibre ?



Débat stérile ou essentiel que celui opposant la recherche « fondamentale » à « l'appliquée » ?

Même si on conclut, à l'instar des États généraux de la recherche tenus récemment en France, que l'adjectif *fondamental* n'exclut pas les recherches appliquées, la frontière entre les deux étant, au mieux, variable, il importe de trouver un juste équilibre entre, d'une part, la recherche motivée par la curiosité et réalisée en fonction de critères purement scientifiques et, d'autre part, la recherche conçue pour répondre à des questions spécifiques et aboutir à des livrables.

« Aujourd'hui, c'est très difficile d'obtenir des fonds de l'externe pour la recherche fondamentale, fait remarquer Benoit Aubert, directeur de la recherche à HEC Montréal. Par contre, nous avons moins de difficulté à trouver du financement pour des projets de recherche très appliqués et de court terme. Ça peut fonctionner un certain temps pendant qu'il y a, dans nos établissements, des résultats de la recherche fondamentale à transférer vers les applications. Mais si on assèche la source de financement de la recherche fondamentale, ajoute-t-il, on finira par assoiffer la recherche en applications. De plus, les grands chercheurs vont partir. » Selon Benoit Aubert, les coupures annoncées en recherche toucheront surtout les fonds qui ne sont pas attachés à des livrables bien précis.

Benoit Aubert ajoute que la structure du financement de la recherche doit permettre aux jeunes chercheurs de produire rapidement en recherche fondamentale et de rejoindre les circuits internationaux. « S'ils sont obligés d'aller tout de suite vers les applications, ils ne pourront pas atteindre les ligues majeures. Après tout, un jeune chercheur qui sort de sa thèse de doctorat n'a pas encore beaucoup de connaissances à transférer vers les applications. Plus tard, il pourra décider de se consacrer au développement des applications. »

Christophe Guy aborde la relation entre les applications et la recherche fondamentale en résumant les quatre objectifs en

blement les deux aspects de la recherche scientifique.

Pour Sylvie Dillard du Fonds Nature et Technologies, il est essentiel de promouvoir la recherche fondamentale, ce qui est une composante importante de la mission des fonds de recherche : « Étant donné la nature très à risque de cette recherche, elle ne peut être financée que par le gouvernement. Cependant, nous ne vivons plus à une époque où la bonne science est suffisante, ni ici au Québec, ni dans le monde entier. Le savoir doit cir-

Le niveau de vie du Québec dépendra de sa capacité d'innover !

recherche à l'École Polytechnique : a) la formation de chercheurs et la formation par la recherche; b) l'avancement des connaissances; c) le développement d'applications et, éventuellement, la valorisation. Pour un établissement universitaire comme l'École Polytechnique, le fil conducteur, selon Christophe Guy, demeure la formation. Par conséquent, il insiste sur l'importance d'avoir un bon mélange de ces deux formes de recherche mais aussi sur l'aspect formateur que peut représenter le développement d'applications livrables.

Que la relation entre les applications et la recherche fondamentale soit linéaire (c.-à-d. la recherche fondamentale alimente les applications), qu'elle soit non linéaire (la thermodynamique ne doit-elle pas autant à la machine à vapeur que celle-ci doit à la science, comme le soulignait le prix Nobel en chimie, George Porter), qu'elle soit organique ou autre, une chose est certaine : une société dite du savoir se doit de financer convena-

culer et alimenter l'innovation et on doit pouvoir démontrer les retombées de nos investissements. D'ailleurs, les centres de recherche que nous finançons, comme le GERAD, se préoccupent à la fois de développement de connaissances, de formation et de transferts technologiques. »

Benoit Aubert conclut : « Le Québec ne fera pas concurrence à la Chine sur le coût de la main-d'œuvre ! Il faut donc être en mesure d'innover, d'aller dans les secteurs de pointe, là où il y a beaucoup de connaissances. C'est là que nous pouvons nous distinguer. Il y va même du niveau de vie du Québec ! Sinon on sera un pays sous-développé d'ici 25 à 40 ans ! » **G**



Recherche publique et innovation :

Produit national du Québec

FRAGILE



Cette brochure spéciale fut publiée conjointement, en 2003, par les trois fonds de la recherche du Québec : FRSQ, FQRNT et FQRSC, pour alerter l'opinion publique sur l'importance de la recherche.

« La situation est très préoccupante au Québec! insiste Benoit Aubert, Directeur de la recherche à HEC Montréal. Les subventions ont été réduites ou carrément coupées de sorte que de très bons projets de recherche qui mériteraient un soutien ne se réaliseront pas. Ces coupures nettes vont pénaliser les jeunes chercheurs, ceux qui présentent de nouveaux projets. De plus, ça risque d'handicaper le futur du Québec à long terme. »

Même son de cloche de Christophe Guy, Directeur de la recherche et de l'innovation à l'École Polytechnique de Montréal. « Les changements depuis 2003 sont très inquiétants, dit-il. Surtout au Québec. Les moyens financiers des fonds subventionnaires ont été coupés, les augmentations prévues n'ont pas été maintenues. Je doute qu'on aura les moyens de maintenir ou de développer des équipes qui ont permis au Québec de se maintenir au niveau international. »

Sylvie Dillard, présidente directrice générale du Fonds Nature et

Technologies, qui, de concert avec les deux autres fonds de recherche, avait publié le document *Recherche publique et innovation : Produit national du Québec* portant l'avertissement FRAGILE, convient que la situation est préoccupante mais non sans y mettre des bémols. « On a publié ce document en 2003 parce qu'on était inquiet à la suite d'une coupure nette et permanente du budget de la recherche de 7 %. Aussi, la recherche était peu présente dans le discours officiel du gouvernement. On

« *Les changements depuis 2003 sont très inquiétants!* »
– Christophe Guy, École Polytechnique

tenait à rappeler au gouvernement et à nos partenaires tout ce que le Québec avait accompli en recherche, et à leur dire : Attention! Un système de recherche prend du temps à construire, mais il peut être détruit rapidement. Depuis

lors, le ministre responsable de la recherche, M. Michel Audet, a réussi à éviter de nouvelles coupures à la recherche pour l'année 2004-2005 alors qu'il y a eu des coupures partout ailleurs. Pour cela, nous l'avons félicité. » Elle reconnaît cependant que la situation est très difficile dans le secteur des sciences naturelles et du génie, car le Fonds Nature et Technologies était déjà sous financé par rapport aux deux autres grands domaines de recherche.

Les directeurs de recherche des établissements consultés font remarquer la relation organique entre le financement de la recherche et les autres éléments permettant de réaliser leur mission : la présence ou l'arrivée de professeurs chercheurs de renom, la formation de jeunes chercheurs, la production scientifique, l'innovation technologique et les partenariats avec le secteur privé. Les bons professeurs en attirent d'autres, mais ce qui les intéresse, ce sont les conditions de recherche, un environnement propice, des collègues de haut niveau et, bien sûr, un soutien financier.

« Les meilleurs chercheurs sont des gens excessivement mobiles, rappelle Benoit Aubert de HEC Montréal. Ils peuvent décrocher un emploi partout. S'ils ne peuvent faire de la recherche ici, ils vont la faire ailleurs. S'ils partent, on perd non seulement les professeurs, mais aussi des chercheurs, des connaissances et des étudiants. » Il note aussi que,

sans la production scientifique de ces professeurs, l'entreprise privée est moins intéressée à soutenir la recherche et les secteurs de pointe, qui sont plus mobiles qu'auparavant, seront tentés de partir aussi.


Christophe Guy souligne que de 2000 à 2003, il y avait une volonté claire de développer la recherche universitaire après la période sombre des coupures de 1995 à 2000, qui ont eu pour effet de diminuer la présence sur la scène inter-

et la disparition en 2006 du Fonds Valorisation-recherche Québec (VRQ).

Le sous financement se fait sentir directement par le non renouvellement de projets de recherche et le refus de nouveaux projets valables. En ce qui

parfois en partenariat avec l'industrie, qui ont eu des résultats très intéressants aboutissant à la création de consortiums dont NanoQuébec (Réseau universitaire québécois en nanoscience et nanotechnologies), PROMPT (Programme de recherche microélectronique, photonique et télécommunications), DIVA (Développement, intégration et évaluation des technologies de formation et d'apprentissage). Or, ce n'est pas clair du tout ce qui va se passer après 2006. Qui va prendre le relais? Et quel organisme aura les moyens de le faire?

Sylvie Dillard verrait bien le Fonds Nature et Technologies prendre le relais mais reconnaît que cela prendrait de nouvelles ressources financières dont le gouvernement ne semble pas disposer. Pragmatique, elle insiste sur l'importance d'être stratégique, de cibler certains secteurs et de trouver de nouvelles alliances. « À l'avenir, on procédera probablement de façon *ad hoc*, projet par projet, sans les grandes enveloppes de type VRQ des années 1998 à 2003, que je décrirais comme un âge d'or de la recherche. »

En conclusion, elle fait ressortir le conflit naturel entre le cycle politique et le cycle de la recherche. Le premier a généralement un horizon de plus court terme, qui peut se traduire par une courbe irrégulière de vaches maigres et de vaches grasses, tandis que le second nécessite une perspective à moyen ou à long terme qui tire le meilleur parti d'une croissance régulière. 

Qui prendra le relais de Valorisation-recherche Québec ?

nationale. Or, les fonds consacrés par les organismes québécois jumelés à ceux des chaires de recherche du Canada introduites en 2000 – Polytechnique en compte 24 – ont permis de reprendre le terrain perdu. « Avec ce programme, on a pu embaucher des professeurs qui ne seraient pas venus autrement. »

Quant à la critique des chaires de recherche du Canada voulant que, en étant accordées à des individus, elles aillent à l'encontre du modèle de recherche davantage collectif du Québec, Christophe Guy répond : « Notre politique exige que toute Chaire de recherche du Canada entraîne la création de nouveaux postes de professeurs. Il y a peu d'universités qui agissent ainsi. Par conséquent, ces chaires nous ont permis d'attirer ou de retenir des professeurs chercheurs de renom. De plus, il va de soi que nous ne pourrions pas monter de bonnes équipes de recherche sans avoir de bons professeurs. » Sur ce point, Sylvie Dillard du Fond Nature et Technologies ajoute : « Les chaires de recherche peuvent très bien contribuer au modèle collectif : tout dépend de comment on les applique. »

VRQ, frais indirects : quelle sera la suite ?

Christophe Guy voit poindre des problèmes de trois ordres : le sous financement des organismes subventionnaires du Québec, les nouvelles règles de financement de la recherche au Québec

concerne les nouvelles règles de financement, Christophe Guy déplore la volonté du ministère de l'Éducation, qui n'est pas responsable de la recherche, de ne plus défrayer les frais indirects de la recherche, considérables pour un établissement comme Polytechnique, soit les coûts des laboratoires de recherche, des terrains et bâtiments, du chauffage et autres. Auparavant, le gouvernement établissait des montants consacrés aux frais indirects selon le nombre de mètres carrés et le nombre d'étudiants. « Ma grosse pression consiste maintenant à trouver de l'argent pour fournir aux professeurs et aux équipes ou aux centres de recherche les locaux dont ils ont besoin. Québec semble vouloir s'en laver les mains en nous disant d'aller voir le privé, d'aller voir Ottawa. Mais tout n'est pas si simple. » Christophe Guy cite en exemple le GERAD, dont les bureaux communs du Pavillon André-Aisenstadt permettent le regroupement physique de chercheurs de disciplines et d'établissements différents autour d'une méthodologie commune.

La disparition en 2006 de VRQ est également source d'inquiétude. « Le gouvernement n'a peut-être pas tort de dire que les sociétés de valorisation soutenues par VRQ doivent tôt ou tard se prendre en main et s'autofinancer, dit Christophe Guy, mais sa décision de mettre fin au Fonds VRQ laisse un grand vide dans le domaine des projets d'envergure et des projets structurants. » Il souligne l'initiation par VRQ de regroupements,

Le cas du CIRANO :

Comment se portent les centres de transfert?

Les centres de liaison et de transfert comme le CIRANO doivent aussi composer avec les nouvelles orientations en financement de la recherche. Jean-Marc Rousseau est PDG du CIRANO (Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations), l'un des cinq centres québécois dont la mission consiste, d'une part, à rendre les savoirs universitaires applicables et, d'autre part, à transmettre vers le milieu universitaire les besoins et les problématiques des entreprises publiques ou privées.

Questionné sur le sujet, Jean-Marc Rousseau répond en rappelant que, sans un effort de liaison, les chercheurs et les entreprises ont tendance à s'éloigner les uns des autres. Les deux systèmes fonctionnent en parallèle et les ponts entre les deux ne se construisent pas tout seuls. « Au CIRANO, nous sommes comme des missionnaires. Nous regardons des deux côtés : les chercheurs qui abordent des sujets prometteurs, d'un côté, et les entreprises qui ont des problématiques qui pourraient trouver solution à l'université, de l'autre. » Pour le faire, toutefois, les centres comme le CIRANO ont besoin de professionnels à plein temps payés par le budget d'infrastructure.

« Ce qui fait le plus mal dans les coupures, note-t-il (le budget du CIRANO a été réduit de 20 % depuis 2003), c'est la perte

de professionnels et de spécialistes des communications capables de vulgariser le contenu des recherches. Les professeurs n'ont pas le temps d'assurer le suivi. » En d'autres termes, entre une découverte scientifique et la résolution d'un problème d'une entreprise donnée, il y a des obstacles que l'investissement dans cette infrastructure permet de franchir. Aussi, les coupures continuent à se faire sentir pendant plusieurs années.

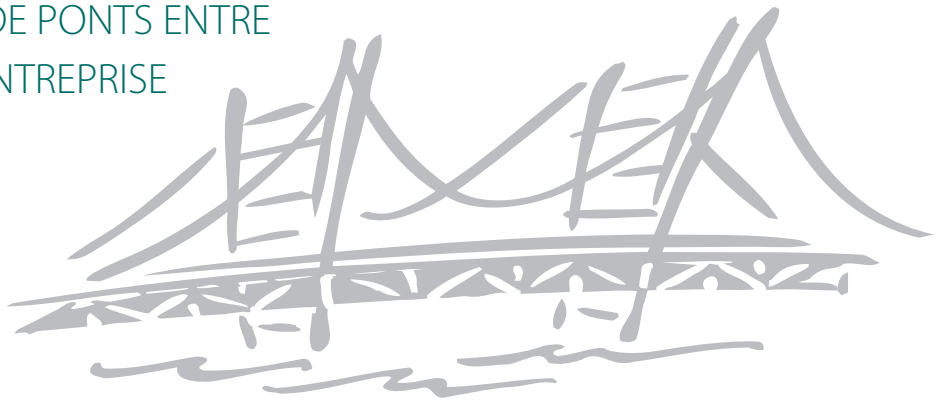
Jean-Marc Rousseau fait également ressortir la situation particulière du Québec : une petite société avec beaucoup de chercheurs dispersés dans plusieurs universités. « Nous avons la masse critique de chercheurs, mais nous avons besoin d'organisations capables de les regrouper selon les spécialisations. Pour une problématique donnée, le CIRANO va identifier et monter une équipe de chercheurs provenant de différentes universités, alors qu'une entreprise travaillant seul se présenterait à une seule université. » Ailleurs, une seule université aura parfois en son sein des chercheurs de toutes les disciplines. Les centres de transfert comme le CIRANO, qui n'existent pas ailleurs, compensent donc pour l'éparpillement des chercheurs au Québec.

Un autre pont que le CIRANO tente de construire est celui entre le travail à long terme, qui intéresse le milieu universitaire,

et le travail à court terme, qui intéresse les entreprises. « Nous essayons de trouver un équilibre, ce qui n'est pas chose facile. Les entreprises disposent de moins en moins de temps à consacrer à autre chose que le court terme, même si, tôt ou tard, ça va les rattraper. » Fort de son réseau universitaire, le CIRANO peut amener des entreprises à se pencher sur le moyen terme.

La disparition de VRQ est aussi source d'inquiétude pour le CIRANO. « Qu'est-ce qu'on va faire avec les 14 organismes établis grâce à VRQ? On les ferme puis les redémarre dans 10 ans, après avoir tout perdu, bien sûr? » **G**

LE CIRANO EST UN BÂTISSSEUR DE PONTS ENTRE
LE MILIEU UNIVERSITAIRE ET L'ENTREPRISE
QUI, AUTREMENT, AURAIENT
TENDANCE À S'ÉLOIGNER
L'UN DE L'AUTRE.



NOTES BIOGRAPHIQUES*



Benoit Aubert est professeur titulaire, directeur de la recherche et directeur du Groupe de recherche en systèmes d'information (GRéSI) à HEC Montréal. Il est aussi éditeur senior de la

revue Database. Les travaux de recherche et les interventions en entreprise de Benoit Aubert portent sur l'impartition, les nouvelles formes d'organisation, ainsi que sur la gestion des risques organisationnels. Son plus récent livre, intitulé *Information Technology and Organizational Transformation*, écrit en collaboration avec S. Rivard, G. Paré, M. Patry et H. Smith, fut publiée en 2004 chez Butterworth-Heinemann.



Jean-Marc Rousseau, titulaire d'un doctorat en recherche opérationnelle du M.I.T., fut professeur au département d'informatique et de recherche opérationnelle (DIRO) de l'Université

de Montréal de 1973 à 1992. De plus, il a dirigé le Centre de recherche sur les transports (CRT) de 1979 à 1987. En 1979, il a participé à la création de la société GIRO, entreprise spécialisée dans le développement et la commercialisation de logiciels visant à accroître la productivité, notamment pour la confection d'horaires en transport public. En 1990, il est entré au service de la société GIRO à plein temps comme vice-président développement des affaires. Les logiciels de GIRO sont maintenant implantés dans plus de 200 organisations, dans 25 pays. En septembre 2001, Jean-Marc Rousseau fut nommé premier vice-président du CIRANO. Il est PDG depuis décembre 2002.




Sylvie Dillard est présidente directrice générale du Fonds Nature et Technologies (FQRNT), créé par le Gouvernement du Québec en 2001 pour remplacer le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR).

Titulaire d'une maîtrise en économie de l'Université Laval, Madame Dillard a occupé plusieurs postes dans la haute administration publique québécoise en lien avec le développement scientifique et technologique. Directrice générale des Politiques au ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie de 1992 à 1995, et sous-ministre adjointe à la planification, à la recherche et à l'évaluation au ministère de la Santé et des Services sociaux de 1995 à 1998, elle a dirigé le FCAR de 1998 à 2001, devenu alors le FQRNT. Madame Dillard est membre du conseil de nombreux organismes ou consortiums voués à la recherche ainsi que de la Caisse de dépôt et de placement du Québec.



Christophe Guy est directeur de la recherche et de l'innovation et professeur titulaire de génie chimique à l'École Polytechnique de Montréal. Monsieur Guy est ingénieur diplômé de l'Institut national supérieur de chimie industrielle de Rouen (France) et détenteur d'une maîtrise et d'un doctorat de l'École Polytechnique de Montréal. Il mène des travaux de recherche et d'expertise et enseigne aux trois cycles et à l'éducation permanente dans divers domaines. Il est auteur ou co-auteur de plus de 100 communications scientifiques et techniques, dont des brevets d'invention et des logiciels. Christophe Guy dirige la recherche et l'innovation à l'École Polytechnique depuis 2001. 

titut national supérieur de chimie industrielle de Rouen (France) et détenteur d'une maîtrise et d'un doctorat de l'École Polytechnique de Montréal. Il mène des travaux de recherche et d'expertise et enseigne aux trois cycles et à l'éducation permanente dans divers domaines. Il est auteur ou co-auteur de plus de 100 communications scientifiques et techniques, dont des brevets d'invention et des logiciels. Christophe Guy dirige la recherche et l'innovation à l'École Polytechnique depuis 2001. 

Bulletin du GERAD

Édité 2 à 3 fois l'an par le GERAD.

Directeur
Georges Zaccour
georges.zaccour@gerad.ca

GERAD
HEC Montréal
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal (Québec) Canada
H3T 2A7
Téléphone : (514) 340-6053

Site Internet
www.gerad.ca
bulletin@gerad.ca

Rédacteur en chef
Robin Philpot
rphilpot@sympatico.ca

Traduction
Robin Philpot

Conception graphique
HEC Montréal

Dépôt légal : 4^e trimestre 2004
Bibliothèque nationale du Québec

Reproduction autorisée avec mention
de la source

* Pour ce numéro spécial sur le financement et les orientations de la recherche au Québec, nous avons rencontré bon nombre de personnes, dont les 4 dirigeants présentés sur cette page. Nous les remercions chaleureusement.
Robin Philpot, rédacteur en chef.

Newsletter

Groupe d'études et de recherche
 en analyse de décisions

GERAD

Scientific research in Québec: Should we **ring the alarm** or **pat ourselves on the back?**

FRAGILE! is the surprising title of a brochure on research and innovation published and widely distributed in 2003 by Québec's three public research funding agencies, the Fonds de la recherche en santé (FRSQ), the Fonds Nature and Technologies (FQRNT) and the Fonds Société et Culture (FQRSC). It is surprising because in recent years, in terms of scientific publications, patents granted, and creation of areas of excellence, Québec had become the Canadian leader and compared well with G8 and OECD countries. Are the situation and the outlook for research in the future cause for concern or can we rest on our laurels? Suffice it to say that the debate is open.

Please see **Alarm** on page 7...

Time for debate!

When we launched the GERAD Newsletter, we promised there would be ideas and debates. What issue in the university community prompts as much debate as the funding and orientation of scientific research? The issue reaches well beyond university walls and affects many other areas of activity, as bear witness the amount written and published on the subject and the decision by Québec's minister responsible for research to address the issue fully in coming months.

A modest newsletter like GERAD's can obviously not deal with the issue completely. Nonetheless, the people who agreed to meet us have, in my opinion, identified current problems well by bringing out the strengths and weaknesses in scientific research in Québec, underscoring the crucial role research plays in a modern society, and asking the right questions about future orientations. I would like to thank them for their cooperation.

Furthermore, GERAD will be publishing a special issue of the Newsletter in the spring to mark the group's 25th anniversary.



Georges Zaccour,
 Director of GERAD

bulletin@gerad.ca

SOMMAIRE

GERAD update	2
Is there a "Québec Model" in scientific research?	3
Québec to revise research priorities in 2005	4
Can private sector funding replace government funding in research?	5
Finding a balance between fundamental and applied research	6
How are technology transfer centres managing? The example of CIRANO	9
Biographical notes	10

GERAD SUMMER SCHOOL

The second GERAD summer school was held from June 14 to 18, 2004. It focussed on differential games and their applications in various fields. Ten internationally known speakers took part. They were Jean-Pierre Aubin (Université Paris Dauphine), Pierre Bernhard (Université de Nice), Maurizio Falcone (Università di Roma, La Sapienza), Jerzy Filar (University of South Australia), Alain Haurie (Université de Genève), Steffen Jorgensen (University of Southern Denmark), Leon Petrosjan (St-Petersburg University), Patrick Saint-Pierre (Université Paris Dauphine), David Yeung (Hong Kong Baptist University) and Georges Zaccour (GERAD and HEC Montréal). The 25 participants came from eight countries.

COLLOQUIUM ON APPLIED COMBINATORIAL OPTIMIZATION

On Friday, October 15, GERAD held a special one day colloquium on Applied Combinatorial Optimization, with four invited speakers: William Cook (Georgia Tech), Alain Hertz (GERAD), Bruce Shepherd (Lucent), and Michael Trick (CMU). Michael Trick led off with a talk on sports scheduling using a mixture of integer and constraint programming. He concluded with the surprise announcement that his group had produced the major league baseball schedule that will be used in 2005. Alain Hertz gave a presentation on the maximum stable set problem which is a basic model in computer vision, pattern recognition, coding theory, and scheduling. William Cook gave a talk on optimization via branch decomposition. This powerful tool has applications to traveling salesman problems, Euclidean Steiner tree problems, graph bipartition, maximum cut problems, maximum stable set problems, and network design problems. The colloquium concluded with Bruce Shepherd's presentation on approximation algorithms for packing requests in networks. Requests specify the amount

of capacity required (bandwidth) as well as the amount one is willing to pay (bid) for the connectivity. There were 54 participants, primarily graduate students, post docs, and academic researchers from Montreal, Ottawa, Toronto and Moncton.

THEMATIC WORKSHOP ON OPTIMIZATION IN PUBLIC TRANSIT

The third GERAD thematic workshop dealt with optimization in public transit. The day-long activity brought together about thirty people including the following six speakers: Guy Desaulniers (GERAD and École Polytechnique), Jacques Desrosiers (GERAD and HEC Montréal), Charles Fleurent (GIRO Inc.), Ahmed Hadjar (GERAD), Dennis Huisman (Erasmus University of Rotterdam) and Martin Trépanier (GERAD and École Polytechnique). Presentations focussed on the parking of buses in a depot and the dispatching of buses to routes each morning (G. Desaulniers), simultaneous generation of bus schedules and rosters (J. Desrosiers et D. Huisman), synchronization of bus and train schedules at certain key intersections (C. Fleurent), construction of bus schedules with multiple depots (A. Hadjar), and the calculation of the best itineraries in user help systems (M. Trépanier). The workshop ended with a discussion of current problems in public transit moderated by representatives of the Société de transport de Montréal, the Agence métropolitaine du transport and the Montreal firm GIRO.

The GERAD Thematic Workshops are devised to engage a dialogue between researchers and students on one hand, and companies and public authorities on the other, so as to ensure that the people in a university setting are aware of the needs of the community and the community understands the scientific advances being made at GERAD.



CREF/GERAD TUTORIAL DAY ON DYNAMIC GAMES IN FINANCE

On June 11, 2004, GERAD and the e-finance Research Centre organized a tutorial day on financial mathematics. Five top-lever speakers presented their recent work to some thirty researchers and PhD students. Jean-Pierre Aubin (Université Paris Dauphine) exposed the foundations stochastic viability and capturability and their application in dynamic portfolio management. Patrick Saint-Pierre (Université Paris Dauphine) then illustrated the point by presenting several digital applications. Pierre Bernhard (Université de Nice) proposed strategies for discrete and continuous coverage taking transaction costs into account. Nizar Touzi (ENSEA et CREST) presented the concept of *face lifting* for gamma-neutral coverage. Finally, Javier de Frutos (Université de Valladolid) demonstrated the application of digital EDP solution methods for financial product pricing.

MEMBERS OF GERAD ARE HONOURED

Michèle Breton obtained the 2004 Pierre-Laurin Award that rewards full professors or researchers at HEC Montréal for the research work accomplished in the past three years.

Jean-Louis Goffin was appointed to head the Samuel Bronfman Chair in Management by the Executive Committee of the McGill University Board of Governors.

Bruno Rémillard won the Award for the best article of the year in 2003 in *The Canadian Journal of Statistics*. His article was entitled *Nonparametric weighted symmetry tests*.



QUÉBEC
MODEL

Is there a “Québec Model” in scientific research?

The most convincing proof that a Québec model in research exists is that France now wants to adopt it, says Christophe Guy of the École Polytechnique. He adds: “It would be ironic to say the least to see our French colleagues here studying our model while at the same time we are about to abandon it due to lack of funds!” He draws attention to the June 2004 issue of the French economic monthly *Enjeux Les Échos* that ran a very complimentary article about research conducted here.

What makes the Québec research model distinctive or original? How can it be described? Sylvie Dillard, President and General Manager of Québec’s Fonds Nature et Technologies (FQRNT), sees four distinctive characteristics: a) a long tradition of research funding initiated in the wake of the “Quiet Revolution”; b) an ability to work in teams, to give structure to research and to group researchers together in centres, networks, or teams; c) the virtually inextricable relationship between research and development and training of young researchers; and d) the rapid start-up of young researchers.

“Here in Québec, we have a tremendous capacity for teamwork and networking,” notes Sylvie Dillard. “Other jurisdictions are now doing similar things, creating specialization centres elsewhere, in Canada and in Europe, but Québec is well ahead in this area. GERAD is an excellent example. It was founded in 1979 thanks to the work of earlier specialty centres, which cannot be found either in Canada or the United States. Investments made in research infrastructures by our funding agencies have paid off because of the leverage cre-

ated with the private sector and the federal government.”

Pierre Hansen, who headed GERAD and who has worked in Europe and the United States, is a very strong supporter of the team approach to research. Interuniversity cooperation and research centres that bring together researchers with different horizons, be it around a given methodology as with GERAD, or to address a specific type of activity as with the CRT (Centre de recherche sur le transport), are an invaluable asset. Professor Hansen points out that from this standpoint research in Québec is conducted somewhat differently from the United States where, for cultural reasons, a more individual approach tends to be the norm. Christophe Guy agrees that teamwork in research is what makes the Québec model original. Thanks to our research teams,

ers but that Québec’s success in this area is recognized internationally.

Christophe Guy believes strongly in the bond between academic research and training people for research. The top researchers must communicate their love for research to young developing researchers, he insists, adding that good researchers are often natural teachers. Though teaching obligations can slow scientific production down for some researchers, teaching ensures that knowledge is transferred to the next generation and allows the scientific community to maintain itself by giving young researchers the chance to work with high-level experienced researchers. In some cases, however, particularly for those with research chairs, teaching obligations can be reduced or temporarily suspended.

Benoit Aubert of HEC Montréal also

“Québec has a tremendous capacity for teamwork and networking,” says Sylvie Dillard, head of the Fonds Nature et Technologies.

our researchers have succeeded on the international scene. Québec’s challenge will therefore be to maintain this strong point developed over the past 40 years.

Research and training are inextricable

Another distinctive aspect is the close relationship between research and the training of young researchers. Sylvie Dillard observes that the requirement to develop and train young researchers is not only seen to be the norm by our research-

pinpoints Québec’s ability to get young researchers starting up quickly. “When young researchers complete their PhD, we find funding so that they can start their research and become known in international circles. What’s more, to facilitate start-up, young professors have reduced teaching loads for the first two years.” Though this is a strong point in the Québec model, it also has a downside in that the young researcher quickly becomes very mobile and can find a job elsewhere in no time. For this reason, it is very important to be able fund high-

Québec to revise research priorities in 2005

It would be an understatement to say that the scientific research community in Québec has been worried since 2003. The word *research* was not to be found in any minister's title until December 2003 when a second R for *recherche* was added to the MDER (ministère du développe-

ment économique et régional), which then became the ministry for economic and regional development *and for research* (MDERR). And what more can be said about the seven percent budgetary cutback for Québec's three research funding agencies, a first in the past 20 years?

The Minister responsible for research, Mr. Michel Audet, is fully aware of the grumblings in Québec's research commu-

nity and is thus revising the government's priorities for coming years. In fact, when the GERAD Newsletter asked him for an interview, he was in the process of preparing a broad consultation of research community leaders that will culminate in a large forum in spring 2005 that should

bring together both Québec's researchers and the end users of research. For that reason, he preferred to postpone the inter-

view with the GERAD Newsletter until February 2005.

The minister's spokesman nonetheless provided the minister's priorities for action. These are:

- Sustain Québec's collective effort in research and development.
- Develop and commercialize the research results in an aim to maximize social and economic spin-offs throughout Québec.
- Promote the availability and continuation of a highly qualified work force.
- Develop an open and critical attitude among the Québec population regarding scientific and technological advance and all related issues.

It is hoped that the ideas, reflections, questions, and concerns expressed in this Newsletter will be useful for those responsible for revising Québec's priorities. **G**

A large forum on research will be held in spring 2005.



... **Model** from page 3.

level research teams, and find the means necessary to retain the young researchers and attract others.

That type of mobility is nonetheless a good thing, remarks Benoit Aubert.

The synergy created by the exchange among professors of different backgrounds and origins is very healthy. Benoit Aubert adds that in the past five years, HEC Montreal has hired more than 100 research professors from throughout the world, many of whom are

Quebecers who did their graduate work in other countries. Pierre Hansen agrees strongly on this point. "What pleases me the most is to see excellent young researchers return to Montreal to pursue their research career."

"Good researchers can go anywhere," says Sylvie Dillard. "The Canadian Foundation for Innovation allows us to retain them. For example, with it we can provide researchers with phenomenally good research equipment that's hard to find elsewhere." Québec and Canadian universities are nevertheless very concerned about their ability to meet the

increasing demands made for research funding.

In conclusion, it can be said that the Québec model is doing well, but it remains fragile. In addition, it is of utmost importance for Québec's funding agencies to be able to continue supporting research, particularly since Québec's universities are not as rich as their counterparts in English Canada and in the United States. **G**

Can **private sector** funding replace **government** funding in research?

Absolutely not! say some. Yes partly, say others.

“The first problem with 100 percent private funding,” remarks Christophe Guy of the École Polytechnique, “is that if a private enterprise assumes 100 percent of the cost of a research project, that company will also have 100 percent of the intellectual property as well as 100 percent of spin-offs.” That formula deprives


intellectual property and use of research results are dealt with in negotiations thus enabling other types of development and commercialization.

Benoit Aubert of HEC Montréal observes that it is extremely difficult to convince private industry to invest in fundamental long term research. “In this area, the private sector cannot and should not replace the government. It is

Another issue in this area is the effect of deregulation of some industries, particularly telecommunications, and its impact on the funding of long term research. In the last issue of the GERAD Newsletter, Professor André Girard from the INRS and a member of the GERAD Telecommunications team raised the point that regulatory changes in telecommunications resulted in a net drop in overall research funding in this sector. He wondered if governments are prepared to take up where the recently dismantled monopolies have left off.

“Unfortunately, the people who decide to deregulate industries give absolutely no thought to the impact on research, and they rarely see the impact deregulation may have on the overall competitiveness of the sector,” observes Sylvie Dillard.

The telecommunications industry is a case in itself, according to Christophe Guy, who notes that École Polytechnique has not suffered any real negative impacts from the deregulation of that sector. In fact, he adds, some deregulated industries turn more to the university community now. “Perhaps we have garnered some projects that previously would have been carried out in-house.”

Benoit Aubert sees deregulation of certain industries as another incentive to achieve even better performance in research. “Dismantled monopolies may decide to reduce the number of research centres in the country and, for example, retain only of the three centres. This means that we have to be the best so that the research centre they keep open is here and not elsewhere.” 

“The private sector cannot and should not replace the government in fundamental research,” says Benoit Aubert, HEC Montréal.

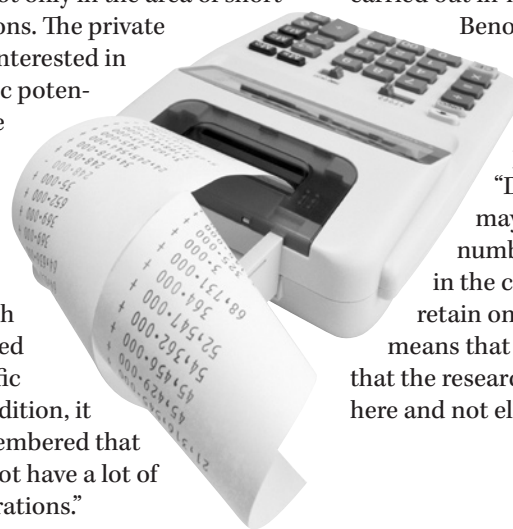
the scientist of the right to use his or her discoveries for other purposes, but it also rules out all forms of development, commercialization, and creation of other spin-off companies, which are now being done by dedicated companies like Universit  de Montréal’s Univalor, the umbrella organization that includes Polyvalor for  cole Polytechnique.

“The contradiction is striking,” says Christophe Guy. “On the one hand, we are asked to get funding from the private sector for both our direct and indirect costs. On the other hand, we are expected to commercialize the results of our research, whereas the 100 percent private funding formula makes that impossible.”

Christophe Guy points out that at  cole Polytechnique, private sector funding accounts for approximately 40 percent of the school’s research funding, but at least half of that amount is earmarked for shared cost projects with public funding agencies such as the NSERC. This type of partnership formula guarantees the researchers’ independence and gives them the power to influence the results of their research work. What’s more, the resultant

simply not the responsibility of the private sector.”

This opinion is not shared entirely by Sylvie Dillard, head of Québec’s Fonds Nature et Technologies. “The private sector can replace the government in part. At present, it pays for research under contracts but invests very little in collaborative work further upstream. It will be our job to convince the private sector to do more and not only in the area of short term applications. The private sector will be interested in funding specific potentially profitable projects, often in partnerships. It will not however finance fundamental research that is motivated only by scientific curiosity. In addition, it should be remembered that Québec does not have a lot of very big corporations.”



Finding a balance between FUNDAMENTAL and APPLIED RESEARCH



Is the debate opposing “fundamental” research and “applied” research purely academic musing, or is it an essential debate?

Even if we were to

conclude, as the French Estates General on research recently did, that the adjective *fundamental* does not exclude applied research, since the boundary between the two is variable at best, it is nonetheless important to find a healthy balance between research motivated by curiosity and carried out according to purely scientific criteria on the one hand, and research devised to answer specific questions and result in deliverables on the other.

“Nowadays, it is very difficult to get funding from external sources for fundamental research,” comments Benoit Aubert, head of research at HEC Montréal. “However, it is a lot easier to obtain funding for short-term specific application-type research projects. This could continue for a certain length of time as long as there is fundamental research results in the pipeline in our different institutions that can be transferred to applications. But if we dry up fundamental research funding, sooner or later applications research will begin to suffer. Furthermore, the leading researchers will be tempted to leave.” According to Benoit Aubert, the research cutbacks announced will mainly hit the funding of projects that are not tied specifically to deliverables.

Benoit Aubert adds that the research funding structure must enable young researchers to produce fundamental research rapidly so that they can join the

international research community. “If they are forced to go directly into applications, they will never reach the big leagues. After all, a young researcher who has just finished his or her PhD does not have a lot of knowledge ready to transfer to applications. At a later date, if they like, they can decide to devote themselves to development of applications.”

Christophe Guy illustrates his view on the relationship between applications and fundamental research by summarizing École Polytechnique’s four objectives


in research. These are: a) development of researchers and training through research; b) advancement of knowledge; c) development of applications; and d) transfer to users and eventually development and commercialization. For an academic institution like École Polytechnique, the common chord remains training and education. He thus insists on the importance of having a healthy mix of the two types of research, but observes that the development of deliverable applications should not be neglected as a way to fulfil the teaching mission.

Whether the relationship between fundamental research and applications is linear (i.e., fundamental research feeds applications), non linear (i.e., thermodynamics owes as much to the steam engine as it does to science, as Nobel Prize winner George Porter pointed out), organic or otherwise, it is of utmost importance for a society claiming to be knowledge intensive to appropriately finance both aspects of scientific research.

For Sylvie Dillard of Québec’s Fonds Nature et Technologies, fundamental research must be promoted. That is a major part of the mission of Québec’s three research funding agencies. Given the high-risk nature of this type of research, however, this type of research can only be financed by the government. At the same time, adds Ms. Dillard, we are not living in a period in which “good science is enough”, neither here in Québec, nor elsewhere in the world. Knowledge must circulate and feed innovations, and we must

Québec’s standard of living will depend on its ability to innovate!

be able to show how our investments produce results. Moreover, the research centres that we finance, such as GERAD, are all concerned about developing overall knowledge, teaching and training, and technology transfer.

Benoit Aubert concludes: “Québec will never be able to compete with China in terms of manpower costs. We therefore have to innovate and focus on leading-edge sectors where knowledge is the main raw material. That is where we can make a difference. In fact, it boils down to a question of Québec’s future standard of living! Otherwise, we could become an under developed country in 25 to 40 years!” 



Recherche publique et innovation :

Produit national du Québec

FRAGILE



"This brochure was published jointly and widely distributed in 2003 by Québec's three research funding agencies (FRSQ, FQRNT and FQRSC) to alert public opinion about the importance of research."

"The situation is very much cause for concern in Québec," insists Benoit Aubert, Head of Research at HEC Montréal. Grants have been cut back or simply eliminated so that some very good research projects that deserve support will not go ahead. These cutbacks are going to hit mainly the young researchers."

Christophe Guy, who heads research and innovation at the École Polytechnique de Montréal, shares Benoit Aubert's views. "The changes since 2003 especially in Québec are very troublesome. The funding agencies have seen their budgets rolled back and planned increases were not maintained. I doubt that we will have the means to maintain and develop the research teams that have enabled Québec to stand out internationally."

Sylvie Dillard heads Québec's *Fonds Nature et Technologies* (FQRNT) that published the brochure *Fragile: Recherche publique et innovation: Produit national du Québec* together with the two other

research funds. She agrees that the situation is troubling, but she qualifies her criticism. "We published that brochure in 2003 because we were concerned following permanent 7-percent cutbacks to the research budget. What's more, research was virtually absent from official government discourse. We wanted to remind the government and our partners about all that Québec had accomplished in research and tell them, 'Careful! A research system takes years to build, but can be destroyed in no time'. Since then,

the minister responsible for research, Mr. Michel Audet, managed to avoid new cutbacks to research budgets at a time when all other budget items were hit. We congratulated him for that."

The heads of research from the institutions consulted all point out the organic relationship between the funding of research and the other aspects of their academic mission, namely the presence or the recruitment of renowned research professors, the training of young researchers, scientific production, technological innovation, and partnerships with the private sector. Good research professors attract others. However, they are all interested in obtaining optimal research conditions, a favourable environment, topnotch research colleagues, and, naturally, sufficient funding.

"The best researchers are very mobile people," says Benoit Aubert of HEC Montréal. "They can get jobs anywhere. If they can't do their research here, they'll do it somewhere else. If they leave, we lose not only the professors, but also the knowledge and other top students." Benoit Aubert adds that without the scientific production of these professors, private companies are much less interested in supporting research. What's more, high-tech sectors, which are much more mobile than they used to be, will also be tempted to leave.

Christophe Guy points out that between 2000 and 2003 there was a clear will to develop academic research after the dark days of cutbacks, between 1995 and 2000, that had the effect of weakening Québec's presence on the international scene. The funds provided

"Changes made since 2003 are very much cause for concern!" insists Christophe Guy, École Polytechnique.


by Québec's funding agencies, combined with the Canada Research Chairs introduced in 2000 – École Polytechnique has 24 research chairs –, made it possible for Québec to get back to where it was before. "With the Canada Research Chair

program, it was possible to hire professors who would not have come here otherwise.”

The Canada Research Chair program has been criticized because funds are granted to individuals whereas

earmarked for indirect costs based on the number of square meters and the number of students. “I’m under tremendous pressure now just to provide professors and research teams and centres with the facilities they need to work. Québec

over from VRQ, but recognizes that new financial resources would have to be made available whereas the government does not appear to have the leeway. She therefore proposes pragmatism, and suggests that the solution lies in being strategic, in targeting specific sectors and building alliances. “In the future, we will probably go about it in ad hoc manner, project by project, and not with the very large budgets of 1998 to 2003, a period I would describe as the golden age for research.”

To conclude, she notes the natural conflict between the political cycle and the research cycle. Politics usually involve short term thinking and the result is an uneven curb with high and lows, whereas research requires a medium or long-term perspective that benefits most when growth is steady and even. 

Who will replace Valorisation-recherche Québec?

Québec has developed a more collective approach to research. Christophe Guy replies that “Polytechnique’s policy requires that all Canada Research Chairs result in the creation of new professorship positions. Very few universities act in this manner. What’s more, we could obviously never develop good research teams without having good professors at hand.” Sylvie Dillard of the *Fonds Nature et Technologies* agrees: “Research chairs can contribute to the collective model, but it all depends on how they are implemented.”

What about VRQ? And indirect costs?

Christophe Guy sees three types of problems developing: under funding of Québec’s funding agencies, new financing rules for research in Québec, and the planned elimination in 2006 of the Fonds Valorisation-recherche Québec (VRQ).

Under funding is felt directly when research projects are not renewed or when promising new ones are refused. As for Québec’s new financing rules, Christophe Guy deplores the trend of the education ministry, which is not responsible for research, to discontinue budgets for indirect research costs. These can be crucial for an engineering school like Polytechnique. They include the costs of research laboratories, grounds and buildings, heating, and more. The government used to determine the amounts

seems to want to wash its hands of it all by telling us to turn to the private sector or to Ottawa. It’s not all that simple.” Christophe Guy cites GERAD as an example. Having common office facilities in the André-Aisenstadt pavilion has made it possible to physically bring together researchers from different disciplines and institutions based on a common methodology.

The elimination of Valorisation-recherche Québec is also a source of concern. “The government may have a point when it says that the application development companies launched with VRQ support must sooner or later make it on their own,” says Christophe Guy. “Nonetheless, its decision to eliminate the VRQ fund leaves a huge void in the area of large structuring projects.” He points to VRQ’s role in initiating groups, sometimes in partnership with industry, that have had very positive results and led to the creation of consortiums such as NanoQuébec (Québec university network in nanoscience and nanotechnology), PROMPT (Programme de recherche microélectronique, phototonique et telecommunications), and DIVA (Développement, intégration et évaluation des technologies de formation et d’apprentissage). Nobody knows what is going to happen after 2006. Who will replace VRQ? What agency will have the means to do so?

Sylvie Dillard considers that the nature and technology fund could take

How are technology transfer centres managing? The example of CIRANO

Liaison and transfer centres like CIRANO are also obliged to deal with the new orientations in research funding. Jean-Marc Rousseau is President and General Manager of CIRANO (*Centre inter-universitaire de recherche en analyse des organisations*). CIRANO is one of five such centres in Québec that have the two-fold mission of making university-generated knowledge applicable and of communicating the needs and problems of public and private companies to the university community.

When questioned about the funding of such centres, Jean-Marc Rousseau replied by pointing out that if no liaison efforts are deployed, researchers and corporations will tend to grow apart. “Companies and universities work in parallel, and the bridges between the two do not grow naturally. At CIRANO, we are like missionaries. We look both ways; we see researchers on one side addressing promising subjects, while on the other side we see companies with problems that could be solved in an academic setting.” To accomplish this however, centres like CIRANO need full-time professionals paid for with the infrastructure budget—CIRANO’s budget was reduced by 20% since 2003.

“What hurts the most in the cutbacks,” says Mr. Rousseau, “is the loss of professional staff and communicators capable

of making the research results accessible. Professors simply don’t have the time to ensure the necessary follow-up.” In other words, there are many obstacles between the time a scientific discovery is made and the resolution of a problem for a given company. Investment in infrastructures makes it possible to surmount these obstacles. Moreover, cutbacks continue to be felt for years after they have been made.

Jean-Marc Rousseau also underscores Québec’s specific situation. “Ours is a small society with researchers located in many different universities. We have the critical mass of researchers, but we need organizations that can bring people together by areas of specialization. For a given problem, CIRANO will be able to identify and put together a research team with professors from different universities, whereas a company working on its own will address a single university.” Elsewhere, a single university may be able to have researchers in all the disciplines sought after. Liaison and transfer centres like CIRANO, which don’t have an equivalent in other places, thus compensate for the fact that Québec’s researchers are spread out in different institutions.

CIRANO is also trying to build a bridge between long-term research, which particularly interests universities, and short-term work, which interests industry. “We

try to find a median point, but that’s not easy. Corporations have less and less time to devote to anything but the short term even though sooner or later this problem will catch up to them.” With its vast university network, CIRANO can bring companies to address medium-term problems.

The elimination of Valorisation-recherche Québec (VRQ) is also a cause for concern for CIRANO. “What is going to happen to the 14 organizations established thanks to VRQ? Are we simply going to shut them down and, in ten years or so, start them up again? Just enough time to have lost all the expertise!” **G**

CIRANO BUILDS BRIDGES BETWEEN THE UNIVERSITY
COMMUNITY AND THE PRIVATE AND PUBLIC
SECTOR THAT OTHERWISE WOULD TEND
TO GROW APART.



BIOGRAPHICAL NOTES*



Benoit Aubert is full professor and head of research at HEC Montréal. He also heads the Groupe de recherche en systèmes informatiques. He is Senior Editor of the review Database. His

research work and activity with companies concern outsourcing, new forms of organization, as well as organizational risk management. His most recent book entitled *Information Technology and Organizational Transformation*, written together with S. Rivard, G. Paré, M. Patry, and H. Smith, was published in 2004 by Butterworth-Heinemann.



Jean-Marc Rousseau has a PhD in Operations Research from M.I.T. and was professor in the operations research and computer science department at Université de Montréal

(Département d'informatique et de recherche opérationnelle) from 1973 to 1992. He also headed the Centre de recherche sur les transports (transport research centre) from 1979 to 1987. In 1979, he participated in the creation of the company GIRO, a firm specializing in the development and commercialization of software aimed at enhancing productivity, particularly in the establishment of public transit system schedules. In 1990, he joined GIRO full time as Vice President responsible for Business Development. GIRO software is now used by more than 200 organizations in 25 countries. In September 2001, Jean-Marc Rousseau was appointed Vice President of CIRANO. He has been President and General Manager since December 2002.



Sylvie Dillard is President and General Manager of the Fonds Nature et Technologies (FQRNT) created by the Government of Québec in 2001 to replace the Fonds pour la formation de

chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR). Ms. Dillard holds a Master's degree in Economy from the Université Laval. She has held several senior positions in the Québec civil service related to scientific and technological development. She was General Director of Policies in the industry, trade, science, and technology minister from 1992 to 1995, and Assistant Deputy Minister for health and social services from 1995 to 1998. She then headed the FCAR research funding agency from 1998 to 2001 when it became the FQRNT. Ms. Dillard is a member of several boards of directors of agencies or consortiums devoted to research and is a member of the board of Québec's Caisse de dépôt et de placement.



Christophe Guy is head of research and innovation and full professor of chemical engineering at École Polytechnique de Montréal. Mr. Guy graduated in engineering from the *Institut supérieur*

de chimie industrielle de Rouen (France) and has a master's degree and a PhD from École Polytechnique de Montréal. He is engaged in research and expertise work and teaches at under-graduate, post-graduate, and post-doctoral levels and in continuing education. He is the author or co-author of more than 100 scientific and technical papers, which include patented inventions and software. Christophe Guy has headed research and innovation at École Polytechnique since 2001.

GERAD Newsletter

Published 2 to 3 times a year by GERAD.

Director
Georges Zaccour
georges.zaccour@gerad.ca

GERAD
HEC Montréal
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal, Québec, Canada
H3T 2A7
Telephone : (514) 340-6053

Web site
www.gerad.ca
bulletin@gerad.ca

Editor
Robin Philpot
rphilpot@sympatico.ca

Translation
Robin Philpot

Graphic Design
HEC Montréal

Legal deposit: fourth quarter 2004
Bibliothèque nationale du Québec

Reproduction authorized with
acknowledgement of source.

* For this special issue on the funding and orientations of research in Québec, the GERAD Newsletter met many people including the four people directly responsible for research introduced on this page. We would like to thank them for their cooperation.
Robin Philpot, Editor