

Conseil de la science et de la technologie

**L'entreprise innovante au Québec :
les clés du succès**

Conseil de la science et de la technologie

1200, route de l'Église

3^e étage – Local 3.45

Sainte-Foy (Québec)

G1V 4Z2

Téléphone : (418) 644-1165

Télécopieur : (418) 646-0920

Ce document est disponible sur le site Web du Conseil de la science et de la technologie
<http://www.cst.gouv.qc.ca>

Typographie et mise en pages

Traitex inc.

Conception graphique

Bruno Balatti Design

© Gouvernement du Québec 1998

Premier tirage, juin 1998

Dépôt légal : 2^e trimestre 1998

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : 2-550-33284-9

Juin 1998

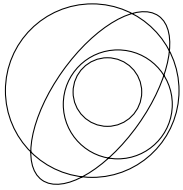
Monsieur Roger Bertrand
Ministre délégué à l'Industrie et au Commerce
Ministère de l'Industrie, du Commerce,
de la Science et de la technologie
Gouvernement du Québec
Québec

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions de l'article 31 de la Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec, j'ai l'honneur de vous transmettre l'avis du Conseil de la science et de la technologie intitulé : *L'entreprise innovante au Québec, les clés du succès*.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute considération.

Le président,
Camille Limoges



Remerciements

Nos remerciements s'adressent en premier lieu au président du comité formé pour préparer cet avis du Conseil, M. Jean-Guy Frenette, et à ses autres membres : Mme Josée Goulet, MM. Gilles Daoust, René Tinawi et Camil Guy (voir l'annexe 2).

Il faut souligner le travail intensif de cueillette de données, d'analyse et de rédaction de M. Daniel Lebeau, avec l'aide, pour certaines parties du document, de M. Alain Grisé, tous deux agents de recherche au Conseil. Nous remercions enfin pour leur collaboration les autres membres du secrétariat du Conseil, en particulier pour la recherche documentaire et la mise en forme du document.

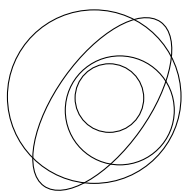


Table des matières

Avant-propos

Résumé	I
--------------	---

Introduction	1
---------------------------	---

Les facteurs de l'innovation internes à l'entreprise	2
--	---

Les facteurs externes, dans l'environnement immédiat de l'entreprise innovante	3
--	---

L'état des connaissances sur l'innovation et sur sa mesure	4
--	---

Quelques enseignements tirés des enquêtes sur l'innovation	8
--	---

Chapitre 1

Les facteurs de l'innovation internes à l'entreprise	11
---	----

La diffusion des technologies	11
-------------------------------------	----

La R-D dans l'entreprise	16
--------------------------------	----

Le personnel scientifique et technique dans l'entreprise	20
--	----

La commercialisation et l'exportation	25
---	----

La nouvelle organisation du travail	26
---	----

Le soutien gouvernemental	29
---------------------------------	----

Mesures pour soutenir le démarrage d'entreprises	29
--	----

Le soutien à l'introduction du personnel scientifique et technique dans les entreprises	32
---	----

Le soutien à la commercialisation, en particulier sur les marchés étrangers	33
---	----

Politique d'achat	34
-------------------------	----

Chapitre 2

L'entreprise et son environnement immédiat :

Les facteurs externes de l'innovation	37
--	----

Les relations entre entreprises	37
---------------------------------------	----

Les alliances	37
---------------------	----

Les investissements étrangers	42
-------------------------------------	----

Les services aux entreprises	43
------------------------------------	----

L'accès à l'information externe	43
---------------------------------------	----

Quelques constats sommaires	46
-----------------------------------	----

Le financement de l'innovation	46
--------------------------------------	----

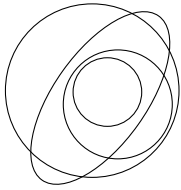
Le coût du capital	46
--------------------------	----

Le capital de risque	48
----------------------------	----

L'aide fiscale à la R-D	50
-------------------------------	----

Quelques constats sommaires	51
-----------------------------------	----

Les relations des entreprises avec les universités	52
Les relations des entreprises avec les centres collégiaux de transfert de technologie, les laboratoires publics et les centres de liaison et de transfert	58
Les centres collégiaux de transfert de technologie	58
Les laboratoires publics	61
Les centres de liaison et de transfert	63
Portrait sur le plan financier des interventions du gouvernement du Québec auprès des entreprises en matière de développement économique	65
Chapitre 3	
Conclusions et recommandations	67
Les facteurs de l'innovation internes à l'entreprise	68
La diffusion des technologies et la R-D dans les entreprises	68
Le personnel scientifique et technique dans les entreprises	71
La mobilisation du personnel et la nouvelle organisation du travail	72
L'aide aux jeunes entreprises	72
Soutien à la commercialisation	73
Les facteurs externes de l'innovation	74
Les relations entre entreprises	75
Le financement de l'innovation	75
Les relations avec les universités	76
Les relations avec les laboratoires publics, les centres de liaison et de transfert et les centres de veille	78
Les clés du succès	80
ANNEXES	
Annexe 1 Membres du Conseil de la science et de la technologie	81
Annexe 2 Membres du Comité sur l'entreprise innovante	83
Annexe 3 Sigles et acronymes	85
Annexe 4 Liste des graphiques	87



Avant-propos

L'entreprise innovante au Québec: les clés du succès s'inscrit dans la continuité du programme de travail engagé depuis plus d'un an par les membres du Conseil de la science et de la technologie pour le nécessaire renouvellement de la politique scientifique et technologique au Québec.

Le Conseil a publié en décembre dernier son Rapport de conjoncture 1998, *Pour une politique québécoise de l'innovation*. Il y a présenté les premiers résultats de cette démarche, proposé un cadre nouveau pour l'action et recommandé de recentrer la politique scientifique et technologique sur les acteurs et la dynamique de l'innovation.

L'innovation, en effet, n'est pas une option. Elle est devenue une obligation.

La nouvelle économie est une économie de l'innovation. Et c'est elle surtout qui maintenant crée l'emploi. Comme nous le montrons dans l'introduction de cet avis, c'est dans les industries à forte intensité de savoir que les emplois ont crû le plus rapidement au cours des deux dernières décennies: depuis le milieu des années 1980, ces industries qui représentent maintenant quelque 30 % de l'emploi total ont créé 60 % des nouveaux emplois. C'est d'ailleurs sans doute pourquoi la *Stratégie de développement économique créatrice d'emplois* rendue publique avec le Discours du budget 1998-1999 consacre une importante section aux objectifs et orientations pour «appuyer l'innovation et le développement technologique».*

Dans cette même perspective et dans la foulée du rapport de conjoncture *Pour une politique québécoise de l'innovation*, le présent avis du Conseil explicite le diagnostic sur l'acteur décisif de l'innovation, l'entreprise.

Il fait le bilan des progrès et des carences des capacités d'innovation de l'entreprise au Québec et il formule des recommandations, notamment

- pour le soutien des entreprises dans les secteurs encore mal dotés quant à certains facteurs clés de l'innovation, la R-D, les investissements technologiques, le personnel scientifique et technique, etc.,
- et pour l'intensification des relations que l'entreprise innovante doit entretenir avec d'autres acteurs de son environnement, sociétés de financement, centres de recherche, de transfert ou de veille, universités et collèges, etc.

Ces recommandations s'adressent au gouvernement comme à ses partenaires des secteurs privé et public. Leur mise en œuvre requerra des actions conçues et menées de concert: l'innovation est avant tout une affaire de réseaux.

La présence dans l'entreprise de techniciens, d'ingénieurs, d'informaticiens ou de scientifiques figure au premier rang parmi les facteurs essentiels à l'innovation. Le présent avis le souligne et en tient compte dans ses recommandations. Il ne traite toutefois pas directement de l'inquiétante question de la relève scientifique et technique au Québec; c'est qu'un autre avis du Conseil, qui paraît simultanément, y est entièrement consacré sous le titre *Des formations pour une société de l'innovation*.

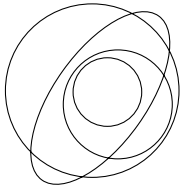
Deux autres documents viendront en cours d'année s'ajouter aux deux avis que nous rendons maintenant publics.

* Ministère des Finances, Une stratégie de développement économique créatrice d'emplois. Québec, 1998, p.112-120.

Le rapport qui explore à partir de trois études de cas (l'aérospatial, le biopharmaceutique et la foresterie) la dynamique sectorielle du système d'innovation, notamment dans sa dimension géographique, sera rendu public en septembre 1998. Un avis centré sur l'état et le rôle de la recherche publique dans le système d'innovation au Québec (recherche universitaire, centres de recherche gouvernementaux et para-gouvernementaux, centres de liaison et de transfert, centres collégiaux de transfert de technologie, etc.) paraîtra en décembre 1998.

Ces quatre documents viendront compléter le programme de travail engagé au printemps 1997. *Pour une politique québécoise de l'innovation* proposait un nouveau cadre d'ensemble; ces quatre documents en auront exploré les composantes principales. Le présent avis, *L'entreprise innovante au Québec: les clés du succès*, comme le rappelle son introduction, concerne le cœur même du système d'innovation.

Le Président,
Camille Limoges



Résumé

Cet avis fait suite au Rapport de conjoncture 1998, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, où le Conseil de la science et de la technologie a montré que l'entreprise innovante se situait au cœur du système de l'innovation. Il est consacré à l'examen diagnostique des entreprises du Québec quant à leur capacité et à leur performance en innovation ainsi qu'à la formulation des recommandations qui découlent de cet examen.

La dynamique de l'innovation dans l'entreprise et sa mesure

- Le modèle de l'innovation développé dans le Rapport de conjoncture 1998 a montré qu'il existe deux séries de facteurs qui agissent sur la capacité d'innovation de l'entreprise. Les facteurs internes regroupent les capacités propres de l'entreprise relatives à la R-D, à l'acquisition de technologies nouvelles, au personnel scientifique et technique, aux nouvelles organisations du travail et à la commercialisation. Sur ce plan, le gouvernement n'intervient qu'en soutien à l'entreprise. Les facteurs externes réfèrent à la capacité de l'entreprise de mobiliser les ressources de son environnement immédiat : les réseaux d'entreprises, les sociétés de capital de risque, les universités et leurs centres de recherche, les autres laboratoires publics, l'aide financière et les autres services gouvernementaux. Pour les facteurs externes, l'action de l'État doit viser à stimuler les interactions entre l'entreprise et les autres acteurs.
- Il y a deux grandes façons d'innover : la première consiste à développer un nouveau produit, un nouveau procédé de fabrication ou une nouvelle façon de rendre un service ; la seconde consiste à adopter, le plus souvent en les adaptant, de nouveaux procédés de fabrication, de nouvelles technologies ou de nouvelles façons de faire mis au point par d'autres firmes.
- Plusieurs indicateurs montrent que les entreprises québécoises ont fait des progrès significatifs en matière d'innovation au cours des deux dernières décennies. Par exemple, au cours des douze dernières années, 60 % de la création d'emplois a été réalisée dans des industries à niveau élevé de savoir, alors que Montréal devenait la ville canadienne ayant le plus fort pourcentage d'emplois en technologie de pointe et que les exportations de produits de haute technologie en venaient à constituer près du quart des exportations internationales du Québec, ce qui est de beaucoup supérieur au reste du Canada. Ces indicateurs montrent que les entreprises du Québec seraient donc de plus en plus innovantes, à tout le moins pour ce qui est des firmes de haute technologie.
- Les enquêtes sur l'innovation ont également montré que les principales sources d'innovation se trouvent dans l'entreprise, même si celle-ci pour mener à terme ses innovations met généralement à contribution de nombreux acteurs de son environnement externe immédiat. La contrepartie est que les principaux obstacles rencontrés par les firmes qui veulent innover sont la pénurie de personnel compétent, le manque d'informations techniques et le manque d'informations sur les marchés et les services.

Les facteurs de l'innovation internes à l'entreprise

- Des progrès notables ont été réalisés au cours des dix dernières années dans l'acquisition de technologies de pointe dans les entreprises du Québec. Alors que celles-ci semblaient en retard à la fin des années 1980, elles ont maintenant pratiquement rattrapé les entreprises de l'Ontario et des États-Unis. Cette performance est d'autant plus remarquable qu'elle s'est effectuée dans un contexte économique très difficile (celui de la récession de 1990-1991). De plus, cette progression dans l'utilisation des nouvelles technologies s'est effectuée aussi bien dans le secteur manufacturier que dans les services.

- Par ailleurs, en regard du PIB, le Québec a globalement investi au cours des trente dernières années autant que l'Ontario ou les États-Unis. Cependant, une bonne partie de ces investissements se sont fait dans des secteurs qui traditionnellement ont toujours utilisé beaucoup de machinerie et d'équipement (secteur hydro-électrique et alumineries notamment) alors qu'on note un sous-investissement dans les secteurs qui emploient beaucoup de main-d'œuvre. De plus, sur la période de 1980 à 1995, les entreprises du Québec n'ont investi que 10,2 % du PIB contre une moyenne de 12,6 % pour les pays du G7.
- Au cours des vingt dernières années, les dépenses de R-D des entreprises québécoises ont triplé pour atteindre maintenant près de 1,3 % du PIB ; depuis la fin des années 1980, le Québec se démarque de plus en plus positivement du reste du Canada. Ce sont les industries liées aux nouvelles technologies de l'information qui ont le plus progressé au cours de cette période : elles ont multiplié par six leurs dépenses réelles. Au début des années 1990, les industries de haute technologie du secteur manufacturier québécois ont rattrapé la moyenne des 14 principaux pays de l'OCDE. Par contre, plusieurs industries de moyenne et faible technologie continuent de tirer de l'arrière, en particulier des industries qui utilisent beaucoup de main-d'œuvre. De même, depuis le début des années 1990, les industries québécoises du secteur des ressources dépensent moins en R-D que leurs compétiteurs, soit les États-Unis et les pays scandinaves.
- La proportion des emplois scientifiques et techniques en regard de l'emploi total a fortement progressé au Québec de 1971 à 1996. Elle a en effet plus que doublé, passant de 2,4 % à 5,3 %. Durant la même période, l'Ontario voyait cette proportion augmenter de 3,1 % à 5,2 % ; le Québec a donc comblé l'écart qui le séparait de l'Ontario. Toutefois, il faut souligner que le pourcentage d'ingénieurs dans les entreprises, tant en Ontario qu'au Québec, reste très faible en comparaison de la situation dans tous les autres grands pays industrialisés. La trop faible présence d'ingénieurs dans les entreprises constitue un problème très important pour l'économie du Québec, en particulier pour les PME du secteur manufacturier.
- Il faut s'attendre, au Québec comme ailleurs, à des changements progressifs et relativement lents quant à l'adoption de pratiques impliquant une réorganisation majeure du travail en lien avec l'innovation.
- Les entreprises québécoises ont de plus en plus de succès sur les marchés étrangers et en particulier sur le marché américain. Cependant certains estiment que plusieurs entreprises bénéficient présentement de la forte dépréciation du dollar, mais qu'elles souffrent encore de lacunes importantes quant à la capacité de commercialiser leurs produits ou leurs services à l'étranger, notamment au plan de la compétence du personnel, de la connaissance des marchés et des réseaux de services.

Le gouvernement est traditionnellement intervenu pour soutenir l'entreprise dans le développement de ses capacités propres d'innovation, qu'il s'agisse d'aide au démarrage d'entreprises, à la R-D, à l'emploi scientifique et technique, etc.

Le démarrage de nouvelles entreprises permet au tissu industriel d'une région ou d'un pays de se renouveler de façon continue. Depuis le début des années 1990, le gouvernement québécois s'est doté de plusieurs programmes et services pour susciter et soutenir le démarrage d'entreprises et de projets technologiques, notamment les *Services d'aide aux jeunes entrepreneurs* (SAJE) et les incubateurs d'entreprises. Un relevé récent du Secrétariat au développement des régions chiffre à plus de 400 le nombre d'organismes officiels voués au développement économique au Québec. Il est clair que pour l'entrepreneur potentiel, l'un des problèmes qui se posent avec le plus d'acuité est de faire face à la complexité grandissante des structures et au nombre impressionnant de mesures gouvernementales.

Dès le début des années 1980, le *Programme de soutien à l'emploi stratégique* a été mis en place par le gouvernement du Québec pour favoriser l'embauche de techniciens, d'ingénieurs et de scientifiques dans l'entreprise. Le PSES s'est avéré très populaire puisque les crédits alloués étaient toujours épuisés en totalité à chaque année. Le gouvernement a consenti un effort sérieux d'augmentation des crédits du PSES de 1993 à 1996, mais les a diminués fortement en 1997.

Le gouvernement du Québec soutient également les entreprises québécoises dans leurs efforts de pénétration des marchés d'exportation en versant une aide financière à l'embauche de personnel spécialisé. Lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a beaucoup augmenté les crédits alloués à cette fin, ce qui permettra l'embauche de 400 nouvelles ressources spécialisées en marketing international au cours des deux prochaines années.

Une autre façon pour les gouvernements de venir en aide à la commercialisation est le recours à la politique d'achat. Les gouvernements fédéral et québécois ont libéralisé l'ensemble des marchés québécois et canadiens, tant publics que privés, au moyen des nombreux accords conclus au cours des dix dernières années. On constate que les entreprises québécoises ont bien tiré leur épingle du jeu dans ce nouveau contexte. Cependant, il est essentiel que le gouvernement utilise la marge de manœuvre prévue dans ces accords pour promouvoir la mise à l'essai et l'adoption de prototypes de produits innovateurs dans le secteur public québécois. Le secteur public pourrait alors leur servir de banc d'essai et de vitrine technologique.

L'entreprise et son environnement immédiat : les facteurs externes de l'innovation

- Les alliances technologiques entre firmes canadiennes et étrangères ont progressé fortement depuis vingt ans. Le gouvernement du Québec a beaucoup cherché à intensifier les alliances en recherche au moyen des crédits d'impôt à la R-D ainsi que du Fonds de développement technologique. En partie suite à ces efforts, on a donc assisté à une augmentation de la recherche réalisée dans le cadre d'alliances au Québec. De plus, les entreprises se sont regroupées dans une multitude d'associations sectorielles ou horizontales. Celles-ci diffusent des informations utiles aux entreprises et leur permettent de nouer des liens avec les autres entreprises.
- Le portrait global du financement de l'innovation est extrêmement positif pour le Québec et le Canada et constitue un revirement complet de la situation qui prévalait il y a une dizaine d'années. En premier lieu, le coût du capital est actuellement très semblable au Canada et aux États-Unis. De plus, depuis la fin des années 1980, le coût du capital entre le Canada et les États-Unis et des pays comme le Japon et l'Allemagne a également convergé. C'est donc dire qu'il n'en coûte pas plus cher actuellement aux entreprises du Québec pour financer leurs investissements tant matériels qu'immatériels. En outre, c'est au Québec que la fiscalité relative aux investissements est la plus favorable, en regard des autres provinces canadiennes comme en regard de la plupart des états américains.
- On a également assisté à une forte augmentation de la disponibilité de capital de risque au Québec. De plus, dans l'ensemble des pays du monde, c'est au Québec qu'il en coûte le moins cher aux entreprises pour financer leur R-D, les gouvernements supportant une partie très importante des coûts au moyen des crédits d'impôt.
- Les universités du Québec et de l'Ontario affichent un pourcentage de recherche financée par les entreprises plus élevé que la plupart des pays de l'OCDE. Une explication possible de cet état de fait tient à la mise en place, dans la seconde moitié des années 1980, de mesures fiscales et budgétaires des gouvernements fédéral et du Québec pour favoriser cette collaboration. Par contre, les universités américaines ont été beaucoup plus vigoureuses que les universités canadiennes dans la commercialisation des résultats de recherche. Cela tient au fait que les universités américaines ont des politiques de propriété intellectuelle plus clairement définies. De plus, elles ont consacré davantage de ressources à cette fin.
- Au cours des dernières années, on a assisté à une diminution substantielle de l'aide apportée par le gouvernement du Québec aux centres de liaison et de transfert ainsi qu'aux centres collégiaux de transfert de technologie. Pourtant, ces centres remplissent un mandat qui diffère de celui des laboratoires publics et des universités. En effet dans le cas des centres collégiaux ils répondent à des besoins très concrets des entreprises, que ce soit en matière d'aide technique ou de formation. La recherche qui y est effectuée est

également très appliquée. Dans le cas des centres de liaison et de transfert, ils interviennent essentiellement dans le renforcement des interactions et de la collaboration des acteurs de l'innovation. La baisse des crédits alloués à ces centres a négativement affecté leur capacité de répondre aux besoins des entreprises.

- Les plus grands changements sont venus au sein des centres de recherche du gouvernement du Québec. On a assisté à une forte baisse des crédits alloués à ces centres. Cependant, dans la recherche forestière et minérale le gouvernement a réussi à impliquer financièrement davantage les entreprises, ce qui devrait permettre de compenser en totalité son retrait. De plus, le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) a vu son mandat et son statut modifiés de façon substantielle, ce qui lui donne une plus grande marge de manœuvre pour commercialiser ses résultats de recherche et s'autofinancer. Par contre, les coupures dans le secteur de l'agriculture semblent à première vue pénaliser ce secteur. Quant au secteur des transports, les budgets de R-D stagnent; des innovations technologiques pourraient permettre au gouvernement d'économiser à long terme avec des infrastructures plus durables ou des coûts de réfection moindres.
- Les centres de veille mis sur pied par le gouvernement du Québec ont également permis de mieux répondre aux besoins d'information technologique, stratégique et concurrentielle des entreprises. Toutefois, cette expérience ne fait que débiter et elle est encore fragile.

Le niveau d'aide apportée aux entreprises par le gouvernement du Québec n'a pas diminué de 1985 à 1996. Par contre, l'aide directe a diminué au profit de l'aide fiscale. En 1996-1997, les mesures fiscales et budgétaires visant à favoriser la R-D et l'innovation constituaient la majeure partie, soit 52 %, de l'aide totale apportée aux entreprises.

Cependant, force est de constater que la répartition de l'aide à l'innovation selon les secteurs d'activité économique est fort inégalement répartie. C'est ainsi que la majeure partie des crédits d'impôt à la R-D, qui n'ont subi aucune coupure, vont à des entreprises œuvrant dans le secteur de la haute technologie. Par contre, plusieurs programmes tels le PSES et les centres collégiaux de transfert de technologie, qui bénéficient surtout aux entreprises de moyenne et faible technologie, ont subi une forte baisse de leurs crédits. Il ne s'agit pas ici de critiquer le montant d'aide reçue par les secteurs de haute technologie. Mais il faut souligner que la dynamique des coupures sur le plan budgétaire a fait en sorte que les secteurs plus traditionnels ont été davantage affectés par ces coupures que les secteurs plus dynamiques de l'économie québécoise. Or, ces secteurs traditionnels regroupent toujours une part importante de l'emploi au Québec et plusieurs d'entre eux semblent toujours tarder à innover. Un coup de barre s'impose donc.

Recommandations

Ces constats viennent approfondir et compléter des observations formulées dans le *Rapport de conjoncture 1998*. L'identification maintenant plus précise de certaines carences ou faiblesses confirme les recommandations faites dans le rapport de décembre 1997 et suggère des pistes de solution additionnelles. C'est pourquoi le Conseil recommande :

Recommandation 1

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec, dans son soutien aux entreprises, privilégie les interventions qui les aident à construire leur capacité d'innovation¹.

1. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandation 4.

Recommandation 2

Que le gouvernement confie au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie le mandat de coordonner l'action des ministères sectoriels concernés pour :

- l'identification des secteurs d'activité économique qui ne recourent pas encore suffisamment à l'innovation et l'identification des carences spécifiques à ces secteurs ;
 - l'élaboration, en collaboration avec les associations industrielles sectorielles pertinentes, d'un programme d'action global (R-D, acquisition de technologies, embauche de personnel scientifique et technique, etc.), en tenant compte des contraintes particulières à ces secteurs, pour favoriser la construction de la capacité d'innovation des entreprises ;
 - la mise en œuvre de ce programme d'action en concertation avec les partenaires des secteurs concernés ;
 - l'évaluation en continu des actions conduites dans le cadre de ce programme.
-

Recommandation 3

Que dans le cadre du programme d'action pour favoriser la construction de la capacité d'innovation des entreprises, le gouvernement confie au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie le mandat :

- d'examiner l'opportunité de constituer, avec les autres ministres sectoriels concernés, un fonds temporaire pour des mesures d'aide directe destinées à construire et à développer rapidement la capacité de R-D des secteurs industriels retardataires ;
 - d'en définir, le cas échéant, les modalités d'application, de concert avec les associations industrielles concernées ;
 - d'en coordonner la gestion et l'évaluation.
-

Recommandation 4

Que dans le cadre du programme d'action pour favoriser la construction de la capacité d'innovation des entreprises, le gouvernement confie :

- aux ministres des Transports, des Affaires municipales et du Conseil du trésor, en concertation avec les partenaires du monde municipal et des associations sectorielles pertinentes, le mandat de mettre au point des mesures pour financer et dynamiser la R-D dans les secteurs des infrastructures urbaines et des infrastructures de transport et pour adapter les politiques et la réglementation de façon à inciter à l'achat ou à l'usage de technologies innovatrices ;
 - au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie le mandat de définir, en concertation avec les partenaires industriels pertinents, les moyens à mettre en œuvre pour le développement de la R-D dans l'industrie de la construction et pour soutenir le cas échéant la R-D publique dans ce domaine et le transfert efficace de ses résultats.
-

Recommandation 5

Que le gouvernement du Québec augmente à nouveau les crédits du volet innovation du Programme Impact-PME, qu'il incite davantage à l'introduction d'ingénieurs dans les entreprises, plus particulièrement dans les secteurs où le retard est manifeste, et qu'il entreprenne une campagne de sensibilisation auprès de ces secteurs quant à la nécessité d'employer davantage d'ingénieurs.

Recommandation 6

Que le gouvernement intensifie son soutien aux entreprises émergentes et que :

- dans le cadre de sa réforme de la politique de la régionalisation, le gouvernement porte une attention particulière aux besoins des jeunes entreprises et procède rapidement à la simplification des programmes qui leur sont accessibles et améliore la qualité des services qui leur sont rendus ;
- le ministère de l'Éducation renforce la formation des jeunes à l'entrepreneuriat, particulièrement pour ce qui est des cours offerts aux étudiants en sciences, génie et techniques physiques dans les cégeps et dans les commissions scolaires, et qu'il incite les universités à des initiatives similaires.

Recommandation 7

Que, dans le respect des dispositions relatives aux accords interprovinciaux et internationaux sur le commerce, le gouvernement confie au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, la coordination des actions des divers ministères pour favoriser, notamment par des aides financières, l'achat par le secteur public de prototypes de firmes du Québec.

Recommandation 8

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec dirige davantage ses interventions vers la formation de réseaux d'innovation, en favorisant les interactions, la circulation des ressources, l'échange d'information et la collaboration entre les acteurs²

Recommandation 9

Que les sociétés de capital de risque du Québec, et en particulier les sociétés Innovatech, s'assurent de la présence des compétences scientifiques et technologiques internes requises pour conduire avec célérité une évaluation scientifique et technologique de haute qualité des projets qui leur sont soumis.

Recommandation 10

Que les universités s'engagent plus résolument dans la valorisation des résultats de la recherche :

- en développant leurs bureaux de liaison et de transfert en association avec des partenaires externes, tels des sociétés de capital de risque, et en étoffant l'expérience industrielle et de commercialisation du personnel de ces bureaux ;
- et / ou en créant des sociétés commerciales à cette fin comme certaines universités ont commencé à le faire ;
- en s'assurant que les résultats de recherche susceptibles de valorisation sont adéquatement protégés, par des brevets le cas échéant.

2. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandation 3.

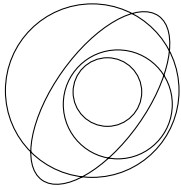
Recommandation 11

Que les universités, les collèges et les entreprises prennent des dispositions pour multiplier leurs liens de collaboration :

- en favorisant des stages d'étudiants dans les entreprises, notamment par l'implication des associations patronales et sectorielles ;
- en multipliant pour les professeurs les occasions de séjour d'immersion en milieu industriel, activité qui devrait être soutenue par un programme gouvernemental ;
- en favorisant les échanges de personnel entre les bureaux de valorisation et les sociétés de capital de risque, notamment par des stages.

Recommandation 12

Que le ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie accorde temporairement des crédits additionnels aux centres de veille et considère, après évaluation, la possibilité de financer une partie de leur budget sur une base permanente.



INTRODUCTION

Dans son *Rapport de conjoncture 1998*, le Conseil de la science et de la technologie a fait valoir l'urgence pour le Québec de se doter d'une politique de l'innovation³. Il a montré aussi que l'entreprise innovante doit être maintenue au foyer d'une telle politique. Le présent avis est consacré à l'examen diagnostique des entreprises du Québec quant à leurs capacités et à leur performance en innovation, et à la formulation des recommandations qui découlent de cet examen.

Pour la plupart des entreprises, l'innovation n'est plus seulement une option à considérer. À l'heure de la mondialisation et de l'internationalisation des marchés, l'innovation devient de plus en plus une exigence de survie. Une entreprise qui n'innove pas est désormais menacée de disparaître.

Comme l'a explicité le dernier rapport de conjoncture du Conseil, il y a deux grandes façons d'innover. La première qui est la plus radicale consiste à développer un nouveau produit ou à mettre au point un nouveau procédé de fabrication ou une nouvelle façon de rendre un service; dans ce cas, cela exigera le plus souvent des efforts en R-D de la part de la firme. L'autre façon d'innover est moins radicale, mais souvent tout aussi intéressante au plan commercial. Elle consiste à adopter de nouveaux procédés de fabrication, de nouvelles technologies et façons de faire qui ont été développés par d'autres firmes.

L'innovation est un processus intensément collectif. Dans la firme, elle n'est pas que l'affaire des équipes de R-D. Sa réussite fait appel aux compétences et à la participation de toute la variété des compétences impliquées dans la production et la mise en marché du futur produit: design, marketing, financement, commercialisation, etc. D'autre part, une firme n'innove pratiquement jamais seule. Elle requiert fréquemment des contacts suivis avec plusieurs partenaires externes, pour la veille technologique et commerciale, pour des études de marché et de faisabilité, pour des services de R-D, pour des financements, pour des questions de protection de la propriété intellectuelle, etc. L'innovation dépend donc pour son succès d'une variété de facteurs internes, comme aussi de facteurs externes à l'entreprise, que nous examinerons dans les chapitre 1 et 2, respectivement.

Le modèle de l'innovation présenté ci-contre nous servira, comme dans le Rapport de conjoncture, de guide dans notre examen de ces facteurs, qu'ils relèvent de l'*entreprise innovante* dans son activité propre (facteurs internes) ou tiennent plutôt aux relations qu'elle doit entretenir pour innover avec succès avec une variété d'acteurs économiques, financiers, scientifiques, etc. (facteurs de l'*environnement immédiat*).

Comme l'indique aussi le modèle, l'entreprise est en plus tributaire pour son succès en innovation de la qualité de son *environnement global*, c'est-à-dire du caractère incitatif ou dissuasif de la réglementation et de la fiscalité, de l'abondance et de la compétence des ressources humaines formées par le système d'éducation, de l'excellence de la base de recherche, etc. Parce que les différents éléments de cet environnement global ont déjà été traités dans le Rapport de conjoncture 1998, ou feront l'objet d'autres avis prochainement⁴, on se concentrera dans le présent document sur les *facteurs internes* à l'entreprise innovante et sur les *facteurs externes* qui relèvent de son environnement immédiat, c'est-à-dire les relations que l'entreprise entretient avec les autres acteurs essentiels à son activité innovatrice.

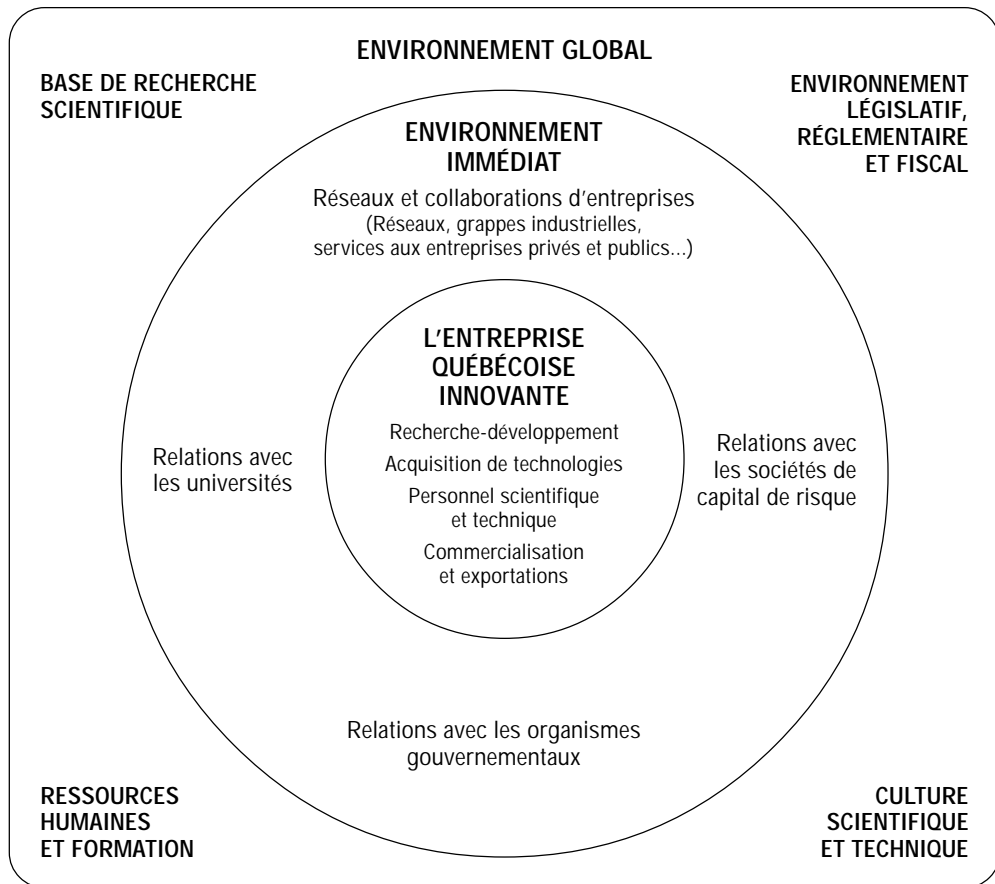
3. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Rapport de conjoncture 1998, décembre 1997.

4. Ainsi l'avis, *Des formations pour une société de l'innovation*, rendu public en même temps que le présent document, et un avis en préparation qui devrait être rendu public en décembre 1998 et qui examinera notamment l'état, le rôle et les besoins de la recherche publique au Québec.

Les facteurs de l'innovation internes à l'entreprise

L'innovation est d'abord l'affaire de la firme et son succès repose avant tout sur les capacités propres à celle-ci. La présence de personnel scientifique et technique, et la qualité des gestionnaires sont évidemment des facteurs déterminants. La vision stratégique des gestionnaires (ou l'absence de vision) est cruciale. Ce sont les gestionnaires (le dirigeant dans le cas d'une PME) qui prennent la décision de miser sur l'innovation : embauche de personnel qualifié, ressources consacrées à la R-D, à l'acquisition de nouvelles technologies, à la veille commerciale et technologique, formation donnée aux employés, prospection des marchés étrangers, etc. Sans volonté ferme d'innover de la part des dirigeants, la firme se condamne à poursuivre une stratégie basée sur le contrôle des coûts, dont plusieurs échappent d'ailleurs à son emprise (fluctuations du taux de change et de l'environnement économique général, abaissement des barrières tarifaires, etc.); au contraire, les firmes concurrentes plus dynamiques vont diminuer leurs coûts en innovant ou même rendre obsolète le produit de la firme.

Figure 1
Un modèle du système d'innovation



Source : Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*. Rapport de conjoncture 1998.

La présence et la qualité d'un personnel scientifique et technique, notamment d'ingénieurs, apparaissent également très importantes. En effet, sur ce personnel repose la veille technologique, l'établissement et l'entretien des liens avec des chercheurs de l'extérieur, la recherche, le développement et la mise au point des nouveaux produits et procédés, le jugement d'opportunité sur l'acquisition de nouveaux équipements, etc. Mais il y a plus encore ; les qualifications générales de la main-d'œuvre importent au plus haut point puisque la maîtrise des nouvelles technologies exige une main-d'œuvre adéquatement formée. La capacité de commercialiser ses produits est déterminante pour la survie et la croissance de la firme. À l'ère de la mondialisation, une firme se doit de vendre sur les marchés d'exportation si elle veut être en mesure d'offrir des produits de qualité répondant aux acheteurs les plus exigeants. À cette condition, elle pourra affronter la concurrence - y compris sur son territoire national - et pénétrer l'ensemble des marchés mondiaux.

Les facteurs externes, dans l'environnement immédiat de l'entreprise innovante

Comme le soulignait le *Rapport de conjoncture 1998*, les relations avec les acteurs de l'environnement immédiat, universités, collèges, réseaux d'entreprises, firmes-conseils, financiers, etc., conditionnent également très fortement la capacité d'innovation de toute entreprise. En effet, ces relations donnent accès à des ressources et à des compétences complémentaires qui viennent suppléer les carences internes, surtout dans le cas des PME.

Ainsi, par exemple, l'accès à du financement en abondance et à un coût raisonnable procure un avantage à la firme par rapport à ses concurrents, en particulier par rapport aux firmes étrangères : la facilité d'accès à diverses sources de financement, ainsi que le coût de ce dernier, varient d'un pays à l'autre, ce qui affecte forcément la capacité d'innover de la firme puisque les coûts du financement de l'innovation sont loin d'être négligeables.

Enfin, les relations qu'une entreprise entretient avec les autres entreprises de son propre secteur, qui peuvent même être en concurrence avec elle, ou encore de secteurs qui lui fournissent des matières premières, de la machinerie et de l'équipement, etc., influencent sa capacité d'innover. De plus en plus de firmes s'associent pour faire de la recherche ou encore simplement pour échanger des informations sur l'état du marché, de la concurrence, des technologies, etc. Les réseaux sont de plus en plus importants pour les entreprises.

L'État peut jouer un rôle déterminant quant à la capacité d'innover des firmes. Or l'action gouvernementale s'est sensiblement raffinée et différenciée au cours des dernières décennies. Les gouvernements les plus avancés dans leur politique d'innovation n'interviennent plus de la même façon selon qu'il s'agit d'aider l'entreprise en regard des facteurs internes ou externes de l'innovation.

Quand il s'agit des facteurs internes, fonctions propres de l'entreprise innovante, c'est à celle-ci que revient l'initiative, l'État n'intervenant qu'en soutien.

Quand il s'agit des facteurs externes et qui relèvent des interactions qu'entretient l'entreprise avec les différents acteurs de son environnement immédiat, le rôle de l'État est de faciliter ces interactions et de susciter et de soutenir diverses formes de réseautage et de mise en commun des capacités de ces acteurs (grappes, associations ou tables sectorielles, dispositifs de veille, centres de liaison et de transferts, etc.).

Enfin, quand il s'agit de l'environnement global, on attend de l'État qu'il exerce et assume le leadership en assurant notamment un système d'éducation et de recherche publique de haute qualité, une fiscalité et une réglementation adéquates, et un état général de culture scientifique et technologique de la population qui soit congruent avec l'évolution de l'économie du savoir et d'une société de l'innovation.

L'état des connaissances sur l'innovation et sur sa mesure

Les résultats du processus d'innovation sont encore fort mal mesurés et ce, partout dans le monde. On dispose depuis quelques années seulement de résultats d'enquêtes menées sur l'innovation auprès des entreprises, principalement dans les pays européens et au Canada. Malheureusement, ces enquêtes diffèrent énormément quant à leur couverture de sorte qu'il est souvent impossible de comparer les résultats d'un pays à l'autre. Néanmoins, des constats intéressants peuvent en être tirés.

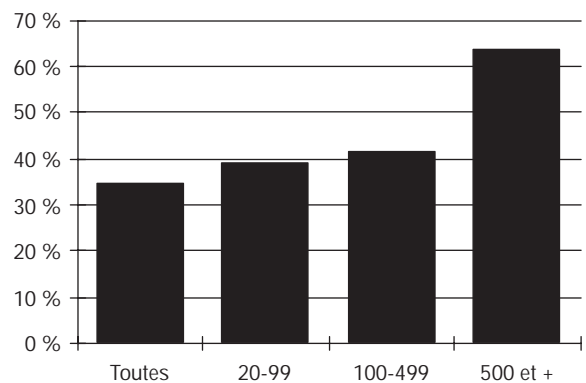
Selon la dernière enquête sur l'innovation effectuée en 1993 auprès d'entreprises manufacturières canadiennes, le tiers de ces firmes aurait innové, soit en introduisant un nouveau produit sur les marchés, soit en introduisant un nouveau processus de production ou les deux à la fois. Il semble bien que plus une firme est grande, plus elle innove. Cela s'avère surtout vrai pour les nouveaux produits. Par contre, quant aux processus de production, les petites et les moyennes firmes sont presque aussi innovatrices que les grandes.

Les grandes firmes se distinguent surtout quant à l'importance de leurs innovations de produits. En effet, plus de 24 % des grandes entreprises mettent sur le marché des produits qui sont des premières mondiales contre moins de 10 % pour les petites firmes et moins de 17 % pour les firmes de taille moyenne.

De plus, les grandes entreprises innoveront de manière plus continue, seulement 11 % d'entre elles cessant d'innover contre près de 60 % chez les petites. Le fait d'innover est donc beaucoup plus souvent épisodique dans les petites firmes. Par contre, l'innovation s'avère tout de même importante pour les petites entreprises puisque, comme dans les grandes entreprises, de 7 à 8 % des ventes y sont attribuables à un produit innovateur.

En 1991, les petites entreprises représentaient plus de 86 % des sociétés du secteur manufacturier et plus de 92 % des sociétés dans l'ensemble de l'économie québécoise⁵. Elles versaient près de 26 % des salaires contre plus de 23 % pour les entreprises de taille moyenne et près de 51 % pour les grandes entreprises. C'est dire l'importance des PME dans l'économie québécoise et l'importance aussi qu'elles soient innovatrices. Cela s'impose d'autant plus que souvent ces PME servent de sous-traitants aux grandes entreprises et, de ce fait, affectent positivement ou négativement la compétitivité de ces dernières.

Graphique 1
POURCENTAGE DES FIRMES CANADIENNES
DU SECTEUR MANUFACTURIER AYANT INNOVÉ
ENTRE 1989 ET 1991, SELON LE NOMBRE D'EMPLOYÉS.



Source: John Baldwin, *Importance de la recherche et du développement sur l'aptitude à innover des petites et des grandes entreprises manufacturières canadiennes*, Statistique Canada, No 11F0019MPF, No 107, 1997.

5. Une petite entreprise du secteur manufacturier est définie comme ayant moins de 3 millions de dollars d'actif (2 M \$ pour les entreprises non manufacturières) alors qu'est définie comme moyenne une entreprise ayant entre 3 M \$ et 12 M \$ d'actif (2 M \$ à 20 M \$ pour les entreprises non manufacturières). Source : Ministère des Finances du Québec, Fiscalité et financement des services publics, *La fiscalité des sociétés*, Les publications du Québec, 1996.

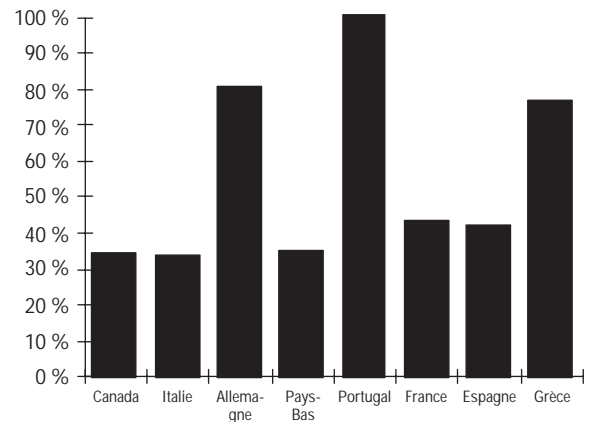
Il n'est guère possible maintenant de comparer le Canada avec les autres pays quant au pourcentage des firmes qui se déclarent innovantes. En général, les enquêtes européennes situent ce pourcentage aux environs de 40 %, mais en dépit du fait que les questionnaires étaient identiques, certains pays rapportent des taux aussi élevés que 80⁶. Cela tient pour ces derniers pays à ce que les enquêtes ont reposé sur des échantillons dont la composition retenait davantage les firmes innovantes.

Quant au Québec, le pourcentage de firmes du secteur manufacturier qui déclarent avoir innové au cours de la période 1989-1991 était de 22 %, ce qui est inférieur au reste du Canada. Toutefois, une enquête importante menée sur la période 1948 à 1978 auprès d'un large échantillon de firmes canadiennes avait trouvé au contraire que les firmes du Québec étaient tout aussi innovantes que celles du reste du Canada⁷.

Vu les limites des enquêtes actuelles sur l'innovation pour déterminer le degré d'innovation d'une économie, il s'avère nécessaire de recourir à des indicateurs indirects de l'innovation. L'un de ceux-ci repose sur le classement des différentes industries québécoises selon leur degré de savoir ; les industries relevant des secteurs élevé, moyen ou faible de savoir sur la base d'une combinaison de facteurs : dépenses de R-D, personnel affecté à la R-D, emploi de scientifiques, d'ingénieurs et de gestionnaires, pourcentage des employés ayant une formation post-secondaire ou technique⁸. Au Québec, de 1984 à 1996, la valeur ajoutée des industries à niveau élevé de savoir a augmenté de près de 34 % contre près de 30 % pour les industries à niveau moyen et moins de 14 % pour celles à faible niveau.

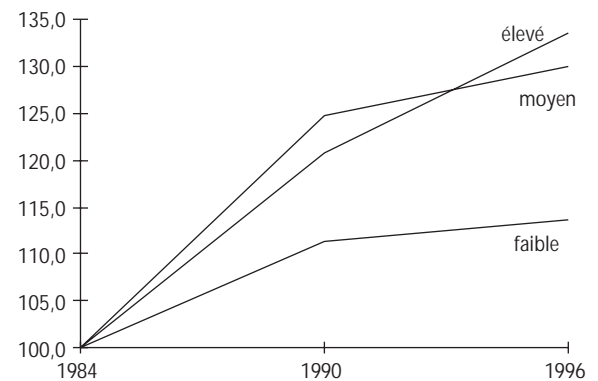
Le Québec est même davantage spécialisé dans les industries à forte concentration de savoir que les autres provinces canadiennes, puisqu'en 1996 plus du tiers de la valeur ajoutée était concentrée dans ces industries, contre moins de 30 % dans l'ensemble du Canada.

Graphique 2
POURCENTAGE DE FIRMES QUI DÉCLARENT AVOIR INNOVÉ (DÉBUT DES ANNÉES 1990)



Source : Commission européenne, 1996 et John Baldwin, Statistique Canada, *op. cit.*

Graphique 3
ÉVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTÉE EN DOLLARS DE 1986, SELON LE DEGRÉ DE SAVOIR, QUÉBEC, 1984=100.



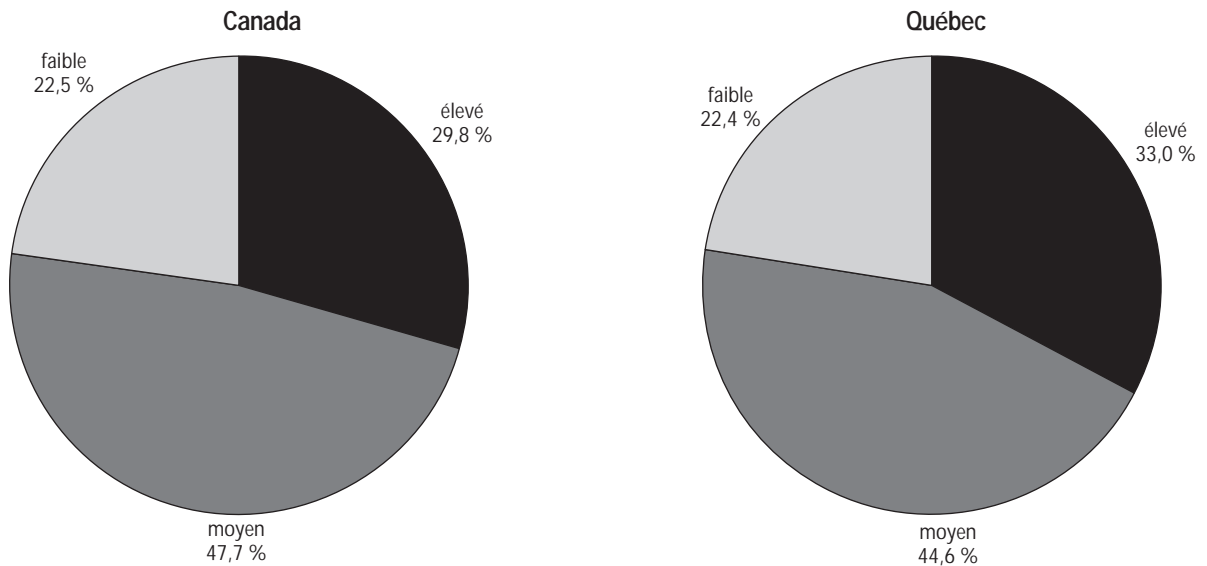
Source : Calculs du Conseil à partir des données sur le PIB par industrie de Statistique Canada, Cat. 13-213

6. Derek Bosworth and Paul Stoneman, *Technology Transfer, Information Flows and Collaboration: an Analysis of the C.I.S.*, European Commission, 1996.

7. Christian DeBresson, Brent Murray et Louise Brodeur, *L'innovation au Québec*, Les publications du Québec, 1986 ; Christian DeBresson et Brent Murray, *Innovation in Canada: Innovative Capability of Canadian Industry: Strengths and Weaknesses*, Report to the Science Council of Canada, Cooperative Research Unit on Science and Technology, 1984.

8. Surendra Gera, Philippe Massé, *Performance de l'emploi dans l'économie du savoir*, Document de travail no. 14, W-97-9E/F, Industrie Canada, Décembre 1996 ; Frank C. Lee, Handan Has, <<Évaluation quantitative des industries à forte concentration de savoir>>, dans *La croissance fondée sur le savoir et son incidence sur les politiques microéconomiques*, Document de recherche d'Industrie Canada, University of Calgary Press, 1996, p. 45-88.

Graphique 4
POURCENTAGE DE LA VALEUR AJOUTÉE RÉPARTIE ENTRE LES SECTEURS DE SAVOIR ÉLEVÉ, MOYEN OU FAIBLE, 1996



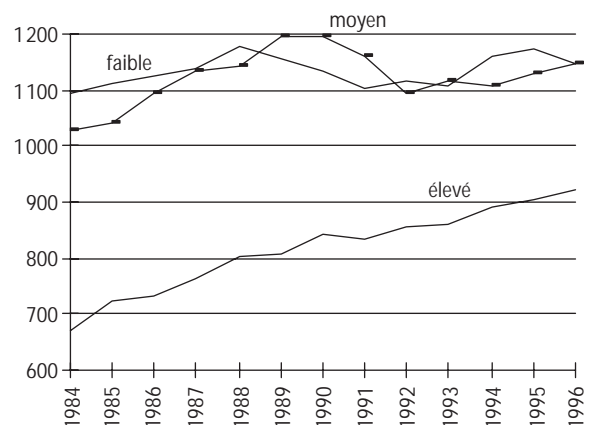
Source : Calculs du Conseil à partir des données sur le PIB par industrie de Statistique Canada, Cat. 13-213

Il faut cependant reconnaître que la croissance de la valeur ajoutée dans les industries à moyenne et faible concentration de savoir a été plus faible au Québec que dans le reste du Canada de 1984 à 1996, ce qui peut expliquer cet écart.

L'évolution de l'emploi au Québec selon le degré de savoir des industries vient confirmer grosso modo l'évolution observée en ce qui a trait à la valeur ajoutée. De 1984 à 1996, sur les 423 000 emplois créés au Québec, 250 000 emplois l'ont été dans les industries à niveau élevé du savoir, soit près de 60 % du total, alors que seulement 52 000 l'ont été dans les industries de niveau de savoir faible, soit moins de 13 % du total.

D'autres données sur les exportations et la concentration d'emplois dans les industries de pointe confirment que le Québec n'est pas en retard par rapport au reste du Canada dans la haute technologie. Au contraire, le Québec serait même en avance. Par haute technologie, on entend ici les industries intensives en R-D, soit les produits électroniques et de télécommunication, les machines de bureau y compris les ordinateurs, l'industrie pharmaceutique, les instruments scientifiques et les produits aéronautiques.

Graphique 5
ÉVOLUTION DES EMPLOIS AU QUÉBEC SELON LE DEGRÉ DE SAVOIR DES INDUSTRIES, 1984 À 1996, MILLIERS



Source : Calculs du Conseil à partir des données de l'enquête de Statistique Canada sur la population active.

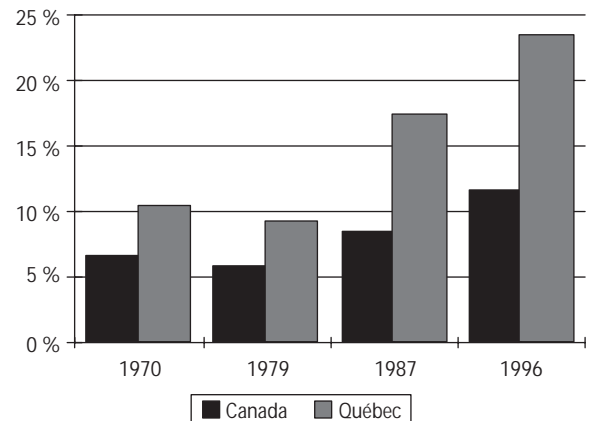
En pourcentage du total, les exportations internationales de produits de haute technologie au Québec sont passées de 10 % en 1970 à plus de 23 % en 1996. Durant la même période, la part des exportations de produits de haute technologie au Canada a augmenté de moins de 7 % à un peu plus de 11 %.

Ce sont les produits aéronautiques, électroniques et de télécommunication qui sont responsables de cette bonne performance québécoise. Il est donc frappant de constater qu'en dépit de la forte présence des exportations de produits liés aux ressources, les exportations de haute technologie constituent maintenant près du quart des exportations totales du Québec vers les autres pays.

Un autre indicateur qui révèle que le Québec serait davantage spécialisé en haute technologie que le reste du Canada est le pourcentage d'emplois en haute technologie par rapport à l'emploi total à Montréal, comparativement aux autres grandes villes canadiennes. En 1996, c'est Montréal qui a le pourcentage le plus élevé, soit près de 7 %. Montréal dépasse même Toronto à ce titre, alors que six ans plutôt, la palme revenait à cette dernière.

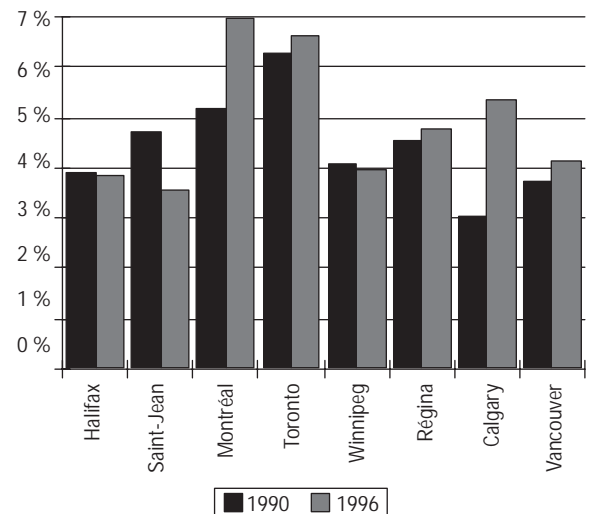
Évidemment, la croissance moins rapide de l'emploi dans les secteurs plus traditionnels explique en partie ce phénomène. Néanmoins ces données démontrent que Montréal vit actuellement une transformation importante et rapide de sa structure industrielle.

Graphique 6
EXPORTATIONS DE PRODUITS DE HAUTE TECHNOLOGIE EN POURCENTAGE DES EXPORTATIONS TOTALES, QUÉBEC ET CANADA



Source: Calculs du Conseil à partir des publications du Bureau de la statistique du Québec sur le Commerce international du Québec. Diverses livraisons.

Graphique 7
EMPLOIS EN TECHNOLOGIE DE POINTE EN POURCENTAGE DE L'EMPLOI TOTAL, GRANDS CENTRES URBAINS DU CANADA



Source: Scotiabank, *Focus on Canada's Major Urban Centres*, Provincial Pulse, 25 août 1997.

Quelques enseignements tirés des enquêtes sur l'innovation

Malgré leurs limites, les enquêtes sur l'innovation fournissent de précieux renseignements sur le processus d'innovation dans les entreprises. Il ressort nettement de ces enquêtes que les principales sources d'idées menant à la création et au développement d'innovations se situent en premier lieu à l'intérieur des entreprises. Les cadres, l'équipe de R-D, les employés affectés aux ventes et au marketing ainsi qu'à la production figurent parmi les principales sources d'innovation.

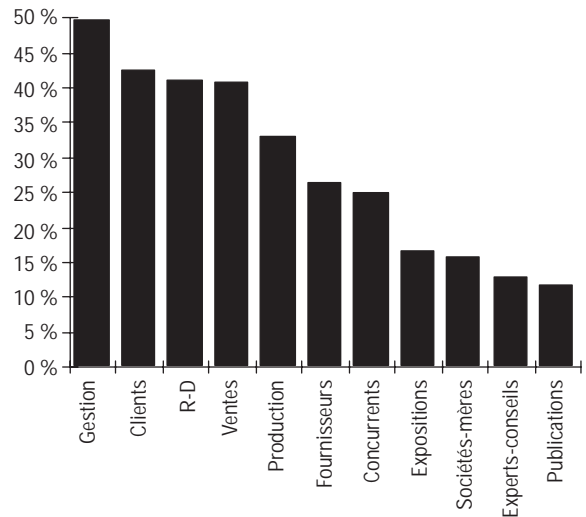
Les clients constituent la deuxième source en importance, suivie des fournisseurs d'équipement et de matériel et des concurrents.

Les expositions et foires commerciales, le recours à des experts-conseils, la société-mère ou affiliée ainsi que les publications professionnelles viennent ensuite, moins de 15 % des firmes les ayant identifiés.

Cependant, les universités et les laboratoires gouvernementaux sont pratiquement absents comme source d'innovation, puisque moins de 3 % des firmes les ont identifiés comme source.

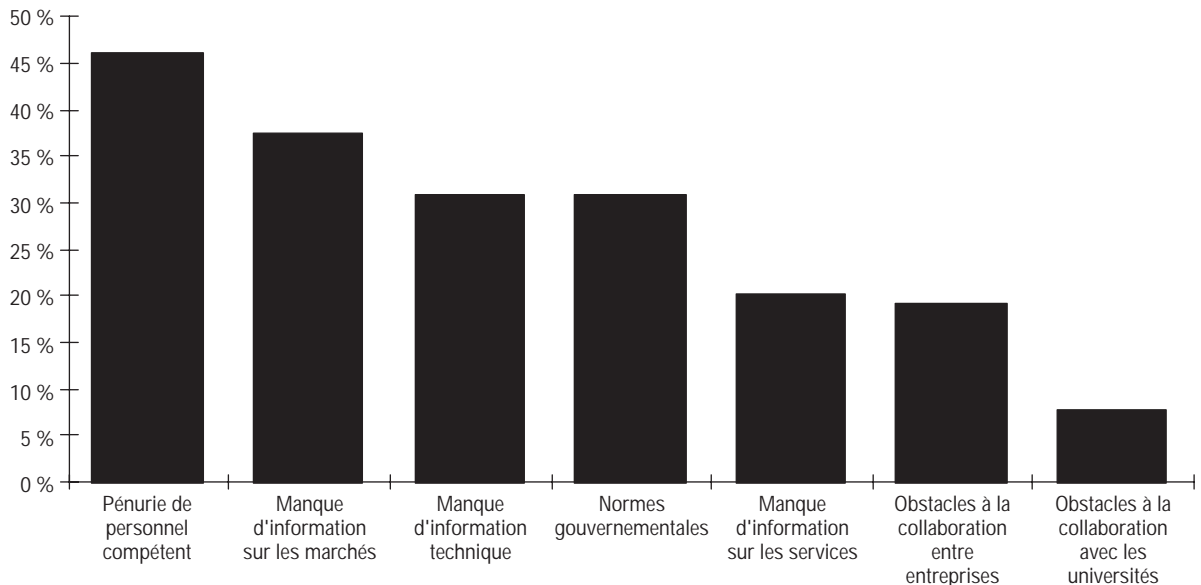
Il faut prendre garde cependant d'en conclure que ces institutions ne jouent qu'un rôle marginal dans l'innovation. Au contraire, la majeure partie du personnel à l'intérieur des firmes - identifié par celles-ci comme déterminant à titre de source de l'innovation - a été formé dans les universités et les collèges et a emmagasiné des connaissances produites dans ces institutions. Ce personnel scientifique, technique et administratif dans l'entreprise constitue le truchement par lequel celle-ci accède en continu au réservoir des connaissances développées et transmises dans les institutions postsecondaires, connaissances essentielles au développement et à la gestion de l'innovation.

Graphique 8
SOURCES D'IDÉES ET DE RENSEIGNEMENTS
POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'INNOVATION
(pourcentage de firmes ayant recours
à une de ces sources)



Source: John Baldwin, Statistique Canada, *op. cit.*

Graphique 9
OBSTACLES RENCONTRÉS PAR LES ENTREPRISES QUI INNOVENT, CANADA, 1991
 (pourcentage des firmes qui ont rencontré ces obstacles)



Source : John Baldwin, Statistique Canada, op.cit.

Selon l'enquête canadienne de 1993 sur l'innovation, la pénurie de personnel compétent constitue indéniablement le principal obstacle à l'innovation dans les entreprises du Canada et du Québec. Presque la moitié des firmes en souffrent. Le manque d'informations techniques et aussi le manque de connaissances sur les marchés est également souligné par environ le tiers des firmes. Enfin, le cinquième des firmes soulignent le manque d'information sur les services techniques externes ainsi que les obstacles à la collaboration entre entreprises. À ce titre, ce sont surtout les PME qui s'en plaignent, puisque moins de 6 % des grandes entreprises éprouvent des problèmes dans leur collaboration avec d'autres entreprises. Quant aux normes gouvernementales, près du tiers des entreprises les identifient comme un obstacle, mais il est difficile de savoir en quoi elles entravent la capacité d'innovation des entreprises, faute de questions supplémentaires.

Il est également important de noter que la R-D ne constitue que l'un des éléments du processus d'innovation et qu'elle ne représente que moins de 22 % des coûts totaux reliés au développement final et à la mise en marché d'un nouveau produit ou procédé. En effet, le développement et le démarrage de la production (usine-pilote, etc.) constituent à eux seuls 60 % des coûts totaux.

Quant à l'effet de l'innovation sur l'emploi et sur les compétences de la main-d'œuvre, il est indéniablement positif, puisque le tiers des entreprises ont embauché de la main-d'œuvre supplémentaire à la suite de l'introduction d'une innovation ; moins de 6 % des entreprises ont vu leur main-d'œuvre diminuer dans de telles circonstances. De plus, 58 % des firmes ont dû augmenter les qualifications de leur main-d'œuvre.

Les enquêtes ont également démontré que les firmes qui connaissaient le plus de succès sur les marchés étrangers étaient celles qui consacraient un pourcentage élevé de leurs recettes à la R-D et à l'innovation de nouveaux produits.

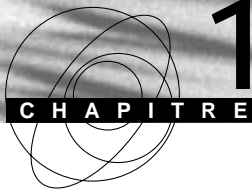
L'enquête réalisée par Réjean Landry et ses collaborateurs dans la région de Chaudière-Appalaches en août 1996⁹ a démontré que les sources internes d'idées les plus importantes pour l'innovation étaient par ordre décroissant la R-D, les activités de vente et de marketing et la production ; quant aux sources externes, les entreprises étaient plus sensibles aux idées provenant des mécanismes de marché qu'à celles provenant des organismes gouvernementaux et para-gouvernementaux. Cette enquête mentionnait le coût du capital, le coût de la technologie et celui de l'implantation de la technologie comme les principaux obstacles à l'acquisition de technologies. Ces facteurs étaient suivis par le coût de la formation et les pénuries de compétences.

De ce premier tour d'horizon, déjà quelques constats importants se dégagent. En premier lieu, nous ne disposons que de peu d'indicateurs directs du processus d'innovation dans les entreprises. Cette situation n'est pas propre au Canada et au Québec. Par contre, plusieurs indicateurs sont disponibles relativement aux intrants dans le processus d'innovation : présence de personnel scientifique et technique, dépenses de R-D, etc. Nous allons dans les chapitres qui suivent examiner de près ces indicateurs, notamment pour comparer la situation au Québec par rapport à d'autres pays. Cependant, nous disposons d'indicateurs indirects du processus d'innovation et ceux-ci montrent que le Québec a fait des progrès significatifs au cours des deux dernières décennies. Par exemple, au cours des douze dernières années, 60 % de la création d'emplois a été réalisée dans des industries à niveau élevé de savoir, alors que Montréal devenait la ville canadienne ayant le plus fort pourcentage d'emplois en technologie de pointe et que les exportations de produits de haute technologie en venaient à constituer près du quart des exportations internationales du Québec. Ces indicateurs montrent que les entreprises du Québec seraient donc de plus en plus innovantes, à tout le moins pour ce qui est des firmes de haute technologie.

Les enquêtes sur l'innovation ont également montré que les principales sources d'innovation se trouvent dans l'entreprise, même si celle-ci pour mener à terme ses innovations met généralement à contribution de nombreux acteurs de son environnement externe immédiat (plus et souvent beaucoup plus d'une demi-douzaine). La contrepartie est que les principaux obstacles rencontrés par les firmes qui veulent innover sont la pénurie de personnel compétent et le manque d'informations techniques ou d'informations sur les marchés et les services.

Force est de constater que nos connaissances sur le degré d'innovation des entreprises du Québec sont encore fort déficientes. C'est précisément un des buts poursuivis par cet avis que de tenter de mieux cerner les principales dimensions de cette problématique.

9. Réjean Landry, Christian Bégin, Carl Tremblay et Claude Lavoie, *Enquête sur les capacités technologiques et les besoins des entreprises innovantes de la région Chaudière-Appalaches*, Conseil de la science et de la technologie, 1996, pp. 58-62.



1 LES FACTEURS DE L'INNOVATION INTERNES À L'ENTREPRISE

CHAPITRE

Les enquêtes sur l'innovation ont montré que même si l'entreprise qui innove le fait généralement en mettant à contribution plusieurs acteurs de son réseau externe, les facteurs internes à cette entreprise restent néanmoins déterminants.

Ce chapitre esquisse pour certains de ces facteurs internes de l'innovation (l'introduction de technologies dans l'entreprise, la recherche-développement, le personnel scientifique et technique, la commercialisation et la gestion organisationnelle) un état de la situation au Québec. Enfin, il passe brièvement en revue les mesures gouvernementales qui viennent, le cas échéant, soutenir la mobilisation de ces facteurs par l'entreprise.

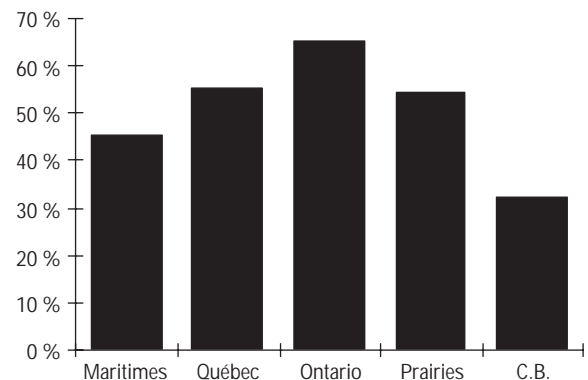
La diffusion des technologies

L'utilisation des technologies de pointe dans les entreprises est un bon indicateur du degré d'adoption des nouvelles technologies et donc du pourcentage d'entreprises qui innovent en modifiant leur processus de production. Dans le cas du secteur manufacturier, il peut s'agir de technologies qui combinent les technologies de l'information avec des éléments mécaniques, par exemple, les machines à contrôle numérique et les robots, le dessin assisté par ordinateur et la gestion des stocks par ordinateur, alors que dans le secteur des services, c'est uniquement le recours aux technologies de l'information qui sert de mesure.

La dernière enquête pour mesurer la diffusion des technologies de pointe dans le secteur manufacturier canadien date de 1993. Cette enquête indique un leadership de l'Ontario, suivi du Québec. Il semble bien que la pénétration des technologies se fasse d'abord en Ontario pour se diffuser par la suite vers les provinces plus éloignées. La taille des entreprises et les opportunités technologiques sont les principaux facteurs explicatifs des différences d'intensité d'utilisation de ces technologies. En effet, des études ont montré que c'était la taille plus petite des firmes et le fait que les industries à l'extérieur de l'Ontario avaient moins d'occasion d'utiliser ces technologies qui expliquent la majeure partie de l'écart par rapport aux entreprises ontariennes¹.

C'est donc la taille des entreprises et la structure industrielle qui expliquent surtout ces différences entre les provinces.

Graphique 10
UTILISATION DES TECHNOLOGIES DE POINTE
DANS LE SECTEUR MANUFACTURIER AU CANADA, 1993
(pourcentage des expéditions réalisées par des entreprises utilisant cinq technologies de pointe ou plus)



Source: John Baldwin et David Sabourin, *Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*, Catalogue 88-512, Statistique Canada, 1995.

1. Donald G. McFetridge, *Les technologies de pointe au Canada: analyse des données récentes sur leur utilisation*, Approvisionnement et Services Canada, 1992; John Baldwin et Brent Diverty, *Utilisation des technologies de pointe dans les établissements de fabrication*, Document de recherche, Direction des études analytiques, No 85, Statistique Canada, Novembre 1995.

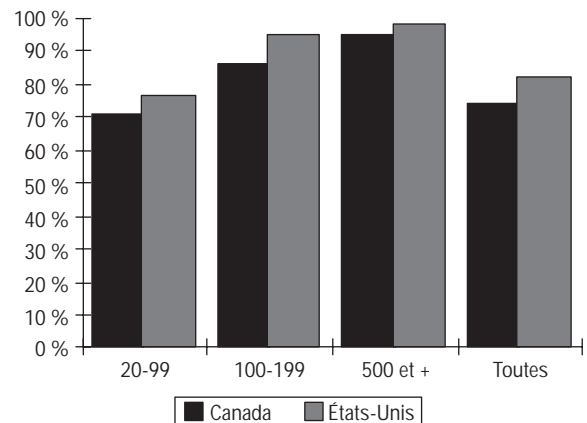
En 1993, on notait peu de différences entre les firmes américaines et canadiennes quant au recours aux technologies de pointe. L'écart pour l'ensemble des firmes n'était que de 8 % en 1993, contre 16 % quatre ans plus tôt. Les firmes canadiennes semblent donc avoir comblé la majeure partie de l'écart qui les séparait des firmes américaines. De plus, dans le cas des grandes entreprises, l'écart est quasi inexistant. Il faut cependant être prudent, car ces données portent sur les firmes utilisant une seule technologie ou plus.

L'enquête de Statistique Canada (1993) a révélé qu'au total les entreprises canadiennes estiment avoir tout autant recours aux technologies de pointe que leurs concurrents, qu'ils soient canadiens ou étrangers: 40 % se considèrent à égalité, 30 % en avance et 25 % en retard².

Des données proprement québécoises confirment le diagnostic posé par les enquêtes canadiennes et américaines. De 1989 à 1994, le pourcentage de firmes n'ayant recours à aucune des technologies de pointe est passé de 64 % à moins de 6 %, alors que le pourcentage de firmes utilisant trois technologies de pointe et plus augmentait de 15 % à tout près de 50 %. En fait, seules les petites entreprises y avaient moins recours, puisque 97 % des entreprises ayant plus de 100 employés utilisaient trois technologies de pointe et plus.

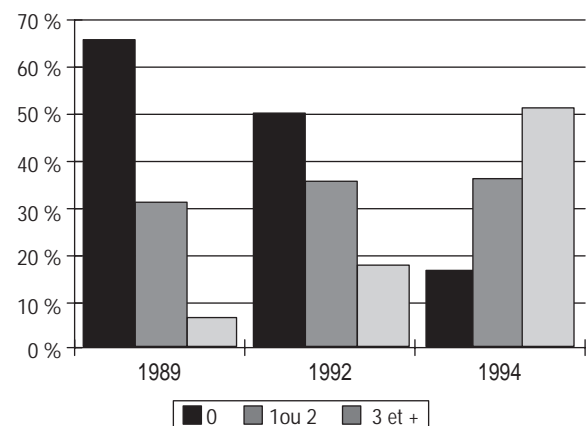
La majeure partie des enquêtes ont porté sur le secteur manufacturier. Qu'en est-il dans le secteur des services ? Une enquête récente effectuée auprès d'un grand nombre de firmes canadiennes a porté spécifiquement sur l'utilisation des technologies informatiques dans les différentes industries du secteur des services.

Graphique 11
POURCENTAGE DES EXPÉDITIONS PAR DES ENTREPRISES UTILISANT AU MOINS UNE TECHNOLOGIE DE POINTE, CANADA ET ÉTATS-UNIS, 1993



Source: John Baldwin et David Sabourin, *La technologie et la compétitivité dans les établissements de fabrication au Canada*, l'Observateur économique Canadien, Statistique Canada, Catalogue 11-010-XPB, mai 1996.

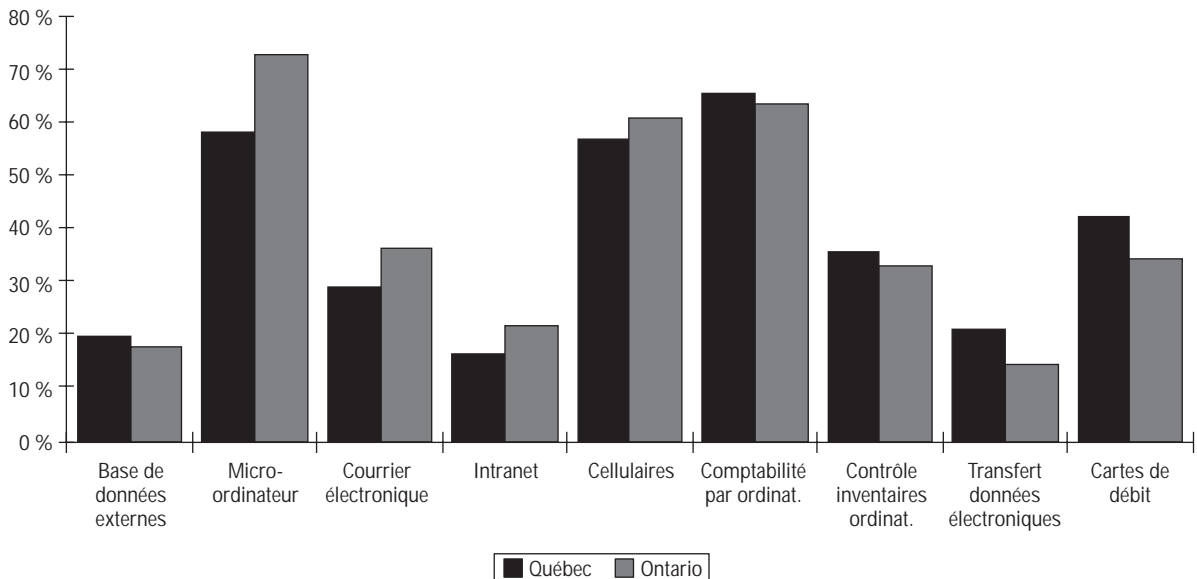
Graphique 12
POURCENTAGE DES ENTREPRISES DU SECTEUR MANUFACTURIER AU QUÉBEC QUI UTILISENT LES TECHNOLOGIES DE POINTE



Source: Jean-Bernard Carrière, *Profil technologique de la PME manufacturière québécoise, Rapport final au CEFRIO*, Université du Québec à Trois-Rivières, mars 1995.

2. John Baldwin, David Sabourin et Mohammed Rafiqzaman, *Avantages et problèmes liés à l'adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*, Statistique Canada, Catalogue 88-514F, 1996.

Graphique 13
POURCENTAGE D'ENTREPRISES DU SECTEUR DES SERVICES QUI ONT RECOURS À DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES INFORMATIQUES, QUÉBEC ET ONTARIO, 1996



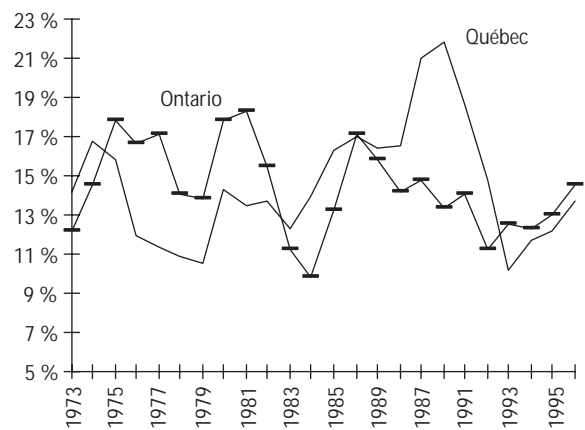
Source : *Survey of Technology Diffusion in Service Industries*, Industrie Canada, Site Web Strategis (www.strategis.ic.gc.ca), mai 1997.

Les résultats montrent que, dans les services, les firmes québécoises sont en avance quant au recours à plusieurs technologies informatiques bien qu'en retard pour d'autres, celles surtout qui font appel à l'usage personnel d'un micro-ordinateur.

On peut, pour jauger le degré de diffusion des technologies dans l'ensemble de l'économie, considérer les investissements totaux des entreprises. En effet, quand une firme s'agrandit ou se modernise ou encore lorsqu'une nouvelle firme s'implante, on recourt presque forcément aux technologies les plus récentes. Il serait en effet suicidaire pour une firme d'acquérir des technologies déjà dépassées. Par conséquent, les investissements annuels de l'ensemble des entreprises constituent une bonne mesure de la vitesse à laquelle une économie se modernise.

Pour la période de 1973 à 1996, les investissements du secteur manufacturier ont représenté le même pourcentage de la valeur ajoutée au Québec qu'en Ontario, soit respectivement 14,6 % et 14,4 %. Par contre, ces investissements ne se sont pas effectués en synchronie. En effet, de 1975 à 1982, l'Ontario a toujours dépassé le Québec alors que sur la période 1983 à 1992 c'est l'inverse qui s'est produit. Depuis 1993, l'évolution est semblable dans les deux cas.

Graphique 14
INVESTISSEMENTS TOTAUX EN POURCENTAGE DE LA VALEUR AJOUTÉE, SECTEUR MANUFACTURIER, QUÉBEC ET ONTARIO



Source : *Investissements privés et publics au Canada*, Statistique Canada, Catalogue 61-206 *Produit intérieur brut par industrie*, Statistique Canada Cat. 15-203-XPB.

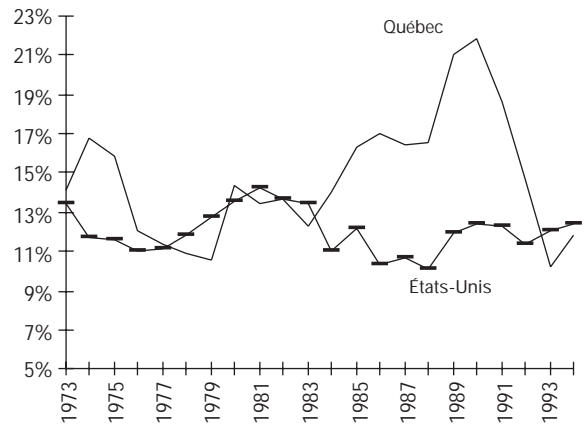
Une comparaison des investissements du secteur manufacturier de 1973 à 1994, au Québec et aux États-Unis, montre qu'en pourcentage de la valeur ajoutée, ceux-ci ont presque toujours été plus élevés au Québec. En effet, ils ont représenté en moyenne 14,7 % de la valeur ajoutée contre 12,1 % aux États-Unis. Les forts investissements dans les alumineries à la fin des années 1980 expliquent une partie de la performance du secteur manufacturier québécois.

Les investissements du secteur manufacturier aux États-Unis ont été faibles relativement à ceux du Québec ou du Canada dans son ensemble. D'ailleurs, au cours de cette période, les investissements dans le secteur manufacturier américain ont été parmi les plus faibles des pays de l'OCDE. Les années 1980 furent difficiles pour le secteur manufacturier des États-Unis, à cause notamment de la perte de compétitivité due à la surévaluation du dollar américain dans la première moitié de la décennie, à cause aussi du rattrapage technologique effectué par des pays d'Europe et enfin du Japon, qui a investi massivement et a su imposer ses produits sur les marchés mondiaux par sa capacité de les produire à meilleur coût et souvent de meilleure qualité.

Une comparaison du Québec avec les 13 pays les plus importants de l'OCDE révèle que les investissements dans le secteur manufacturier ont été légèrement supérieurs au Québec pour la période 1973-1992 : ils y ont représenté 15,1 % de la valeur ajoutée contre 14 % pour ces pays de l'OCDE.

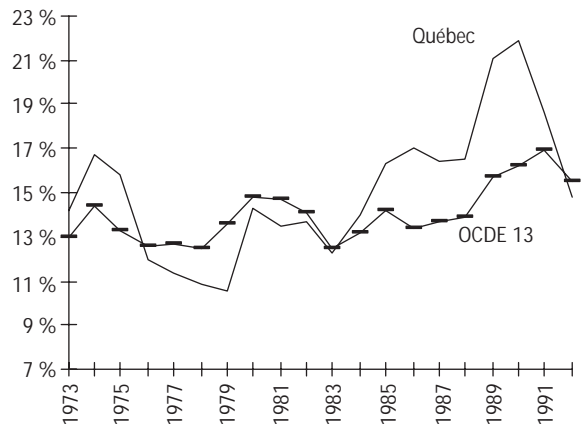
Cependant, cette performance supérieure du Québec masque le fait que les investissements y furent concentrés dans quelques secteurs. C'est ainsi que par rapport aux 13 pays de l'OCDE le Québec a l'avantage dans la métallurgie (alumineries), les pâtes et papier, les produits chimiques et les machines de bureau et ordinateurs ; il est de même niveau dans les secteurs du matériel de transport, du bois et des meubles et des produits minéraux non métalliques, mais cède le pas dans tous les autres secteurs, notamment dans des industries intensives en main-d'œuvre (textiles et vêtement, aliments et boissons).

Graphique 15
INVESTISSEMENTS TOTAUX EN POURCENTAGE DE LA VALEUR AJOUTÉE, SECTEUR MANUFACTURIER, QUÉBEC ET ÉTATS-UNIS



Source : Statistique Canada 61-206 et 15-203XPB, Base de données STAN de l'OCDE.

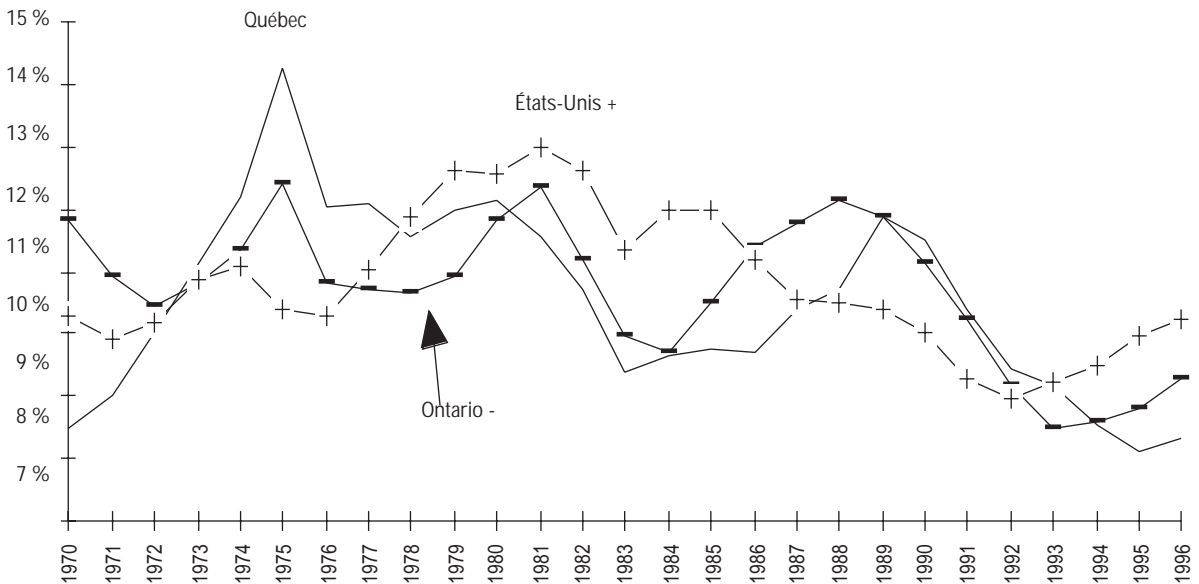
Graphique 16
FORMATION BRUTE DE CAPITAL FIXE EN POURCENTAGE DE LA VALEUR AJOUTÉE, SECTEUR MANUFACTURIER, QUÉBEC ET 13 PAYS DE L'OCDE



Source : Base de données STAN de l'OCDE, Statistique Canada 61-206 et 15-203XPB.

Il vaut la peine de souligner que les industries où le Québec a excellé sont très intensives en capital, de sorte que ces investissements massifs ont créé peu d'emplois (quoique très bien rémunérés), sauf durant la période de construction.

Graphique 17
FORMATION BRUTE DE CAPITAL FIXE EN POURCENTAGE DU PIB POUR L'ENSEMBLE DU SECTEUR DES ENTREPRISES



Source : Statistique Canada, Cat. 15-203XPB, Bureau of Economic Analysis, *National Accounts. Survey of Current Business*.

Jusqu'ici, les comparaisons relatives aux investissements ont porté uniquement sur le secteur manufacturier. Une comparaison des investissements de l'ensemble des entreprises (biens et services) entre le Québec, les États-Unis et l'Ontario montre que, sur l'ensemble de la période 1970-1996, les investissements ont été en moyenne quasi identiques. En effet, sur cette période, ils ont représenté au Québec 10,5 % du PIB contre 10,7 % en Ontario et 10,8 % aux États-Unis.

Cependant, un examen plus attentif révèle que les investissements totaux au Québec ont surtout dépendu des investissements massifs dans le secteur hydro-électrique (en particulier à la Baie James au début des années 1970) et dans les alumineries à la fin des années 1980. Ces investissements ont créé plusieurs emplois durant la phase de construction, mais beaucoup moins par la suite. De plus, les investissements des entreprises québécoises ont été davantage affectés à la baisse par la récession de 1990 et 1991 que ceux des entreprises ontariennes.

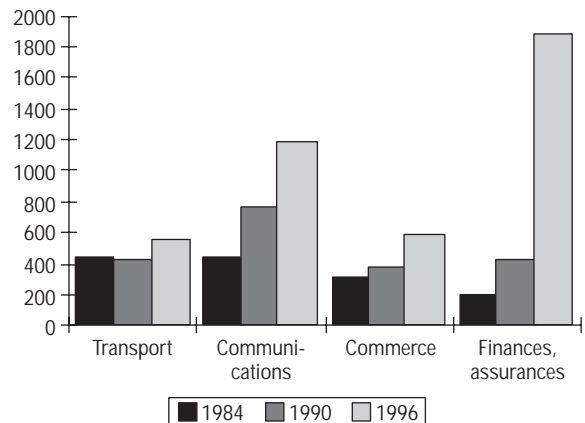
Enfin, sur la période 1980 à 1995, les entreprises du Québec n'ont investi que 10,2 % contre une moyenne de 12,6 % pour les pays du G-7³

3. *Québec objectif emploi, Une stratégie de développement économique créatrice d'emplois*, Québec, Ministère des Finances du Québec, mars 1998.

Quant aux investissements en machinerie et équipement dans les services au Québec, les secteurs des communications et des finances et assurances y ont été très dynamiques au cours de la période 1984-1996. Dans le cas des finances et assurances, les investissements ont presque décuplé, passant de moins de 200 millions \$ à près de 1,9 milliards \$. Évidemment, ce sont les investissements reliés aux nouvelles technologies de l'information qui expliquent cette progression spectaculaire. Le secteur des communications, quant à lui, a presque doublé ses investissements en machinerie et équipement pendant la même période.

Une comparaison avec l'ensemble du Canada quant aux investissements dans les services indique que, de 1984 à 1996, le Québec a fait aussi bien, sinon mieux, que l'ensemble du Canada dans les deux secteurs des nouvelles technologies de l'information et des communications.

Graphique 18
INVESTISSEMENTS EN MACHINERIE ET ÉQUIPEMENT,
INDUSTRIES DES SERVICES AU QUÉBEC,
EN MILLIONS DE DOLLARS



Source: *Investissements privés et publics*, Statistique Canada, Cat. 61-206.

Quelques constats se dégagent de ce bref tour d'horizon. D'abord, des progrès notables ont été réalisés au cours des dix dernières années dans l'acquisition de technologies de pointe dans les entreprises du Québec. Alors que celles-ci semblaient en retard à la fin des années 1980, elles ont maintenant pratiquement rattrapé les entreprises de l'Ontario et des États-Unis. Cette performance est d'autant plus remarquable qu'elle s'est effectuée dans un contexte économique très difficile (celui de la récession de 1990-1991). De plus, cette progression dans l'utilisation des nouvelles technologies s'est effectuée aussi bien dans le secteur manufacturier que dans les services.

Par ailleurs, en regard du PIB, le Québec a globalement investi au cours des trente dernières années autant que l'Ontario ou les États-Unis. Cependant, une bonne partie de ces investissements se sont fait dans des secteurs qui traditionnellement ont toujours utilisé beaucoup de machinerie et d'équipement (secteur hydro-électrique et alumineries notamment) alors qu'on note un sous-investissement dans les secteurs qui emploient beaucoup de main-d'œuvre. De plus, de 1980 à 1995, les entreprises du Québec n'ont investi que 10,2 % contre 12,6 % pour la moyenne des pays du G-7.

La R-D dans l'entreprise

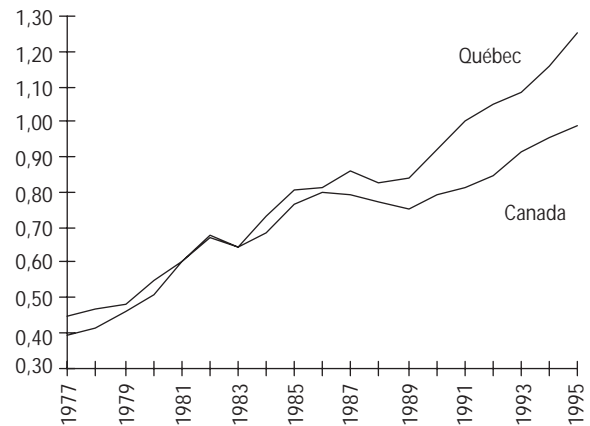
L'achat et l'introduction de nouvelles technologies dans l'entreprise constituent pour celle-ci une façon d'innover dans sa production grâce aux innovations que ces technologies développées par d'autres incorporent déjà. La R-D, elle, constitue une voie plus autonome vers l'innovation, plus difficile et plus risquée aussi, mais éventuellement beaucoup plus rémunératrice. Elle mérite donc qu'on y attache une attention particulière. En effet, dès qu'une entreprise veut se démarquer de ses concurrents de façon radicale, elle doit innover et pour y parvenir, elle doit généralement recourir à la R-D. Plusieurs études ont clairement démontré que les entreprises qui investissent en R-D réussissent mieux sur tous les plans que celles qui ne le font pas. La R-D sert non seulement à créer de nouveaux produits ou procédés ou à imiter les produits et procédés des concurrents, mais elle sert également à développer la capacité d'absorption par la firme des nouvelles technologies émergentes.

Pour jauger la capacité d'innovation des entreprises québécoises, il s'impose donc de comparer leurs efforts en R-D à ceux des entreprises des autres pays industrialisés.

En termes réels, de 1977 à 1995, les dépenses de R-D des entreprises québécoises ont augmenté de 270 %. Cette forte augmentation a fait passer le ratio des dépenses de R-D sur le PIB de 0,44 % en 1977 à 1,25 % en 1995.

Depuis 1989, l'augmentation de ce ratio a été plus forte au Québec que dans le reste du Canada. En 1995, le ratio RD/PIB du Canada se situait à moins de 0,99 % contre plus de 1,25 % pour le Québec. Cet écart grandissant entre le Québec et le Canada tient notamment à sa fiscalité relative à la R-D qui est plus généreuse que dans les autres provinces.

Graphique 19
DÉPENSES DE R-D DES ENTREPRISES
EN POURCENTAGE DU PIB, QUÉBEC ET CANADA



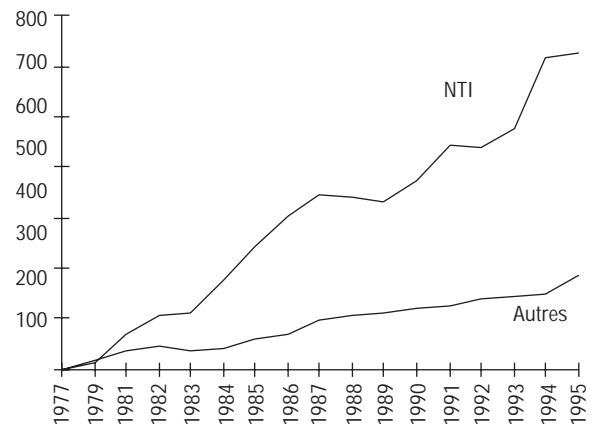
Source: Statistique Canada, Catalogue 88-001.

Cette augmentation des dépenses de R-D repose surtout sur les industries et secteurs reliés aux technologies de l'information; mais on remarque également depuis le début des années 1990 que plusieurs autres industries augmentent leur R-D de façon substantielle. C'est notamment le cas pour les produits pharmaceutiques qui ont connu une très forte poussée depuis l'amendement de la loi sur les brevets en 1988. On note également une forte progression dans la métallurgie (les alumineries en font partie), les produits métalliques et plus récemment dans la machinerie.

Ce sont les industries associées aux technologies de l'information, soit les produits électroniques, le matériel de télécommunication, les machines de bureau et ordinateurs, les services aux entreprises, les communications ainsi que les finances et assurances, qui ont été le véritable fer de lance de la progression des dépenses de R-D des entreprises québécoises. En effet, de 1977 à 1995, les dépenses réelles de ces industries ont augmenté de 625 % contre 185 % pour les autres industries.

Le développement de logiciels constitue une part de plus en plus importante des dépenses de R-D des entreprises. En 1995, cette activité représentait près de 25 % des dépenses totales de R-D des entreprises québécoises, contre seulement 16 % en 1988.

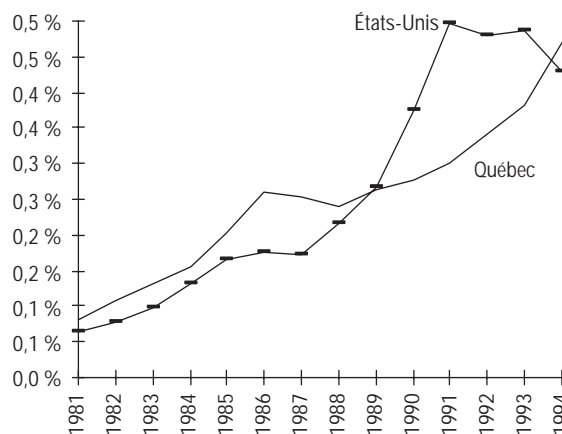
Graphique 20
DÉPENSES RÉELLES EN R-D, SECTEURS RELIÉS
AUX TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET AUTRES,
1977=100



Source: Statistique Canada, Catalogue 88-001.

Le secteur des services est devenu beaucoup plus intensif en R-D qu'il ne l'était au début des années 1980. C'est ainsi que l'ensemble des dépenses de R-D des entreprises non manufacturières a représenté près de 0,5 % du PIB en 1994. Le Québec ne diffère pas des États-Unis à cet égard ; le retard du Québec par rapport aux États-Unis au titre de la R-D industrielle est uniquement le fait du secteur manufacturier.

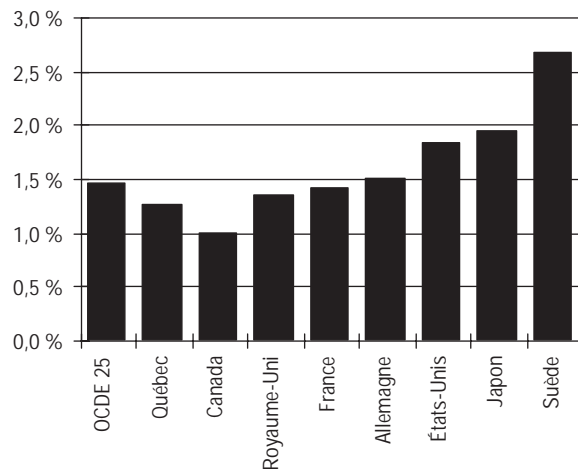
Graphique 21
DÉPENSES DE R-D DES INDUSTRIES NON MANUFACTURIÈRES EN POURCENTAGE DU PIB, QUÉBEC ET ÉTATS-UNIS



Source: Statistique Canada, Cat. 88-001, OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*.

Par rapport aux pays de l'OCDE, les entreprises du Québec ont effectué au cours des quinze dernières années un important rattrapage dans leurs investissements en R-D. En 1995, le ratio du Québec se situait à 1,25 % contre 1,45 % pour l'ensemble des 25 pays de l'OCDE. Le ratio du Québec atteignait donc 87 % de l'effort moyen des pays de l'OCDE, alors qu'en 1981 il se situait à moins de 46 %.

Graphique 22
DÉPENSES DE R-D DES ENTREPRISES EN POURCENTAGE DU PIB, QUÉBEC ET PAYS IMPORTANTS DE L'OCDE, 1995



Source: Statistique Canada, Cat. 88-001, OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*.

Dans les industries de haute technologie du secteur manufacturier, le Québec a rattrapé la moyenne des 14 principaux pays de l'OCDE. Ce rattrapage est dû aux industries de l'électronique, du matériel de télécommunication, des produits pharmaceutiques ainsi qu'à l'aéronautique. Dans le cas de l'aéronautique, la convergence tient à ce que, avec la fin de la guerre froide, les efforts de R-D pour la défense ont diminué dans les grands pays industrialisés.

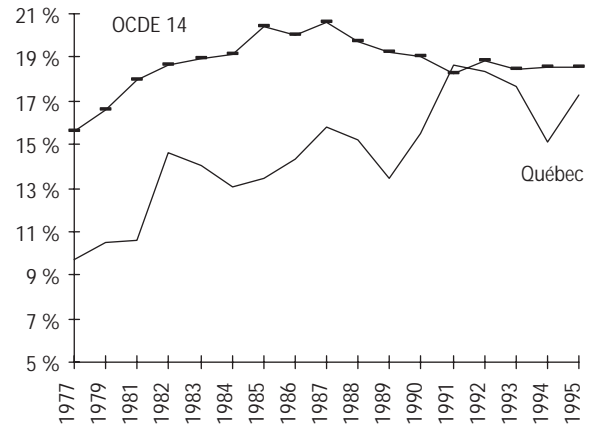
Il est frappant de constater que les industries québécoises de haute technologie qui investissent beaucoup en R-D réussissent bien sur les marchés extérieurs. C'est particulièrement le cas de l'aéronautique, des produits électroniques et du matériel de télécommunication. Les produits pharmaceutiques font cependant exception. En dépit d'une forte augmentation des dépenses de R-D, on n'a pas observé jusqu'ici d'augmentation des exportations de cette industrie dont les activités de fabrication au Québec restent modestes.

Le retard du secteur manufacturier du Québec par rapport à des pays comme les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, la Suède, etc., tient presque entièrement à la situation dans quelques industries de moyenne technologie : industrie automobile, caoutchouc (pneus) et produits chimiques. En effet, le Québec est en avance dans la métallurgie et il a récemment rejoint la moyenne des 14 pays de l'OCDE pour ce qui est de la machinerie et des produits métalliques.

Du fait de sa composition actuelle, le secteur manufacturier au Québec risque de continuer à investir moins en R-D que celui de la plupart des grands pays de l'OCDE. Ainsi, dans l'industrie automobile, où les fabricants ont traditionnellement toujours effectué la R-D près de la maison-mère, ou encore dans certaines industries majeures comme les pâtes et papier et le bois où, ici comme ailleurs dans le monde, on ne réalise que peu de R-D.

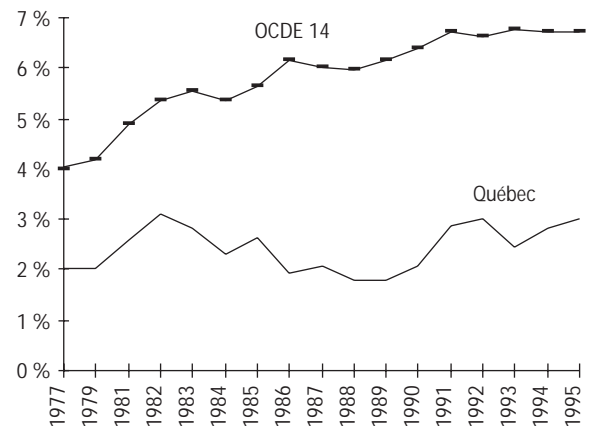
Au cours des vingt dernières années, l'importance relative des dépenses de R-D des entreprises québécoises par rapport au PIB a triplé pour atteindre maintenant près de 1,3 % ; depuis la fin des années 1980, le Québec se démarque de plus en plus positivement du reste du Canada. Ce sont les industries liées aux nouvelles technologies de l'information qui ont le plus progressé au cours de cette période : elles ont multiplié par six leurs dépenses réelles de R-D.

Graphique 23
RATIO DES DÉPENSES DE R-D SUR LA VALEUR AJOUTÉE, INDUSTRIES DE HAUTE TECHNOLOGIE DU SECTEUR MANUFACTURIER, QUÉBEC ET 14 PRINCIPAUX PAYS DE L'OCDE



Source: OCDE, Base de données STAN, Statistique Canada, Cat. 88-001 et Cat. 15-203.

Graphique 24
RATIO DES DÉPENSES DE R-D SUR LA VALEUR AJOUTÉE, INDUSTRIES DE MOYENNE TECHNOLOGIE DU SECTEUR MANUFACTURIER, QUÉBEC ET 14 PRINCIPAUX PAYS DE L'OCDE



Source: OCDE, Base de données STAN, Statistique Canada, Cat. 88-001 et Cat. 15-203.

Au début des années 1990, les industries de haute technologie du secteur manufacturier québécois ont rattrapé les 14 principaux pays de l'OCDE. Par contre, plusieurs industries de moyenne et faible technologie continuent de tirer de l'arrière.

Les industries du secteur manufacturier qui souffrent d'un retard significatif par rapport aux principaux pays de l'OCDE et qui devraient nous préoccuper sont facilement identifiables. Ce sont l'industrie chimique (excluant le pharmaceutique), les aliments et boissons, les textiles et vêtements ainsi que les produits minéraux non métalliques (béton et verre). Il suffirait qu'ensemble ces quatre industries augmentent leurs dépenses de R-D de 125 millions \$ pour rejoindre les ratios R-D/valeur ajoutée observés dans les principaux pays de l'OCDE. En 1995, cela représentait 10 % de la R-D du secteur manufacturier et moins de 6 % de la R-D totale des entreprises du Québec.

Les industries québécoises du secteur des ressources dépensent autant en R-D que celles des principaux pays de l'OCDE. Cependant, cela masque le fait que les véritables compétiteurs du Québec, les États-Unis et les pays scandinaves, dépensent davantage que le Québec en R-D; d'ailleurs, l'écart va grandissant depuis le début des années 1990. Cela s'avère préoccupant puisqu'il semble que la compétitivité de ces industries repose largement sur la valeur du dollar canadien. Comme les fortes fluctuations du taux de change au cours des vingt dernières années ont mis à mal la rentabilité de ces industries, une stratégie davantage axée sur la R-D et l'innovation s'impose.

Il faut également souligner que des industries intensives en main-d'œuvre, particulièrement les textiles, les vêtements, et les aliments et boissons souffrent également d'une carence de R-D. Si ces secteurs avaient davantage misé sur la R-D et l'innovation, il est plausible que les pertes d'emplois dans l'ensemble de ces secteurs auraient été moins prononcées.

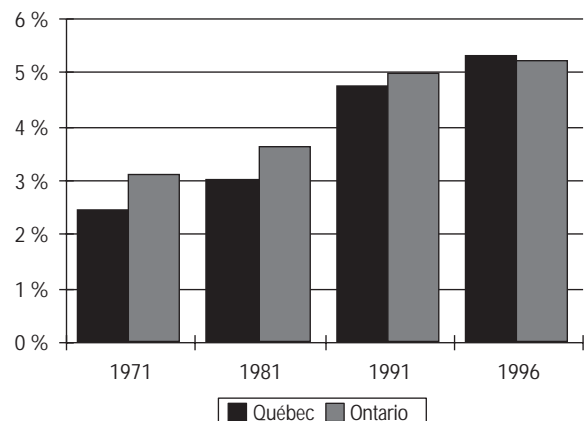
Le personnel scientifique et technique dans l'entreprise

Les enquêtes et études sur l'innovation ont clairement démontré que la présence de personnel scientifique et technique à l'intérieur des entreprises constituait un facteur déterminant de leur capacité d'innovation⁴.

La proportion des emplois scientifiques et techniques (en excluant les emplois liés à la santé) en regard de l'emploi total a fortement progressé au Québec de 1971 à 1996. Elle a en effet plus que doublé, passant de 2,4 % à 5,3 %. Durant la même période, l'Ontario augmentait de 3,1 % à 5,2 %; le Québec a donc comblé l'écart qui le séparait de l'Ontario.

Cette convergence entre le Québec et l'Ontario quant à l'ensemble du personnel scientifique et technique masque cependant des différences significatives dans la composition de ce personnel.

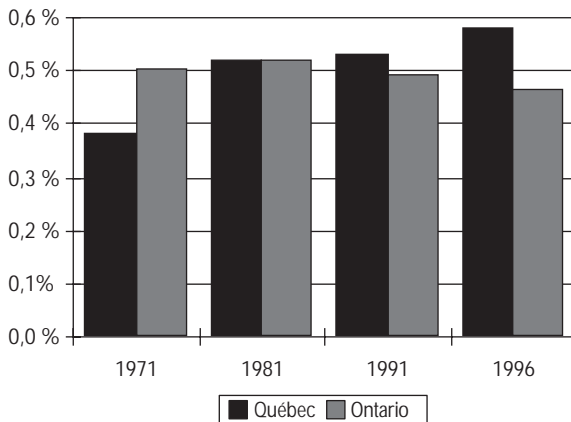
Graphique 25
EMPLOIS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES
EN POURCENTAGE DE L'EMPLOI TOTAL,
QUÉBEC ET ONTARIO



Source: Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements.

4. Voir par exemple Louis et Élisabeth Lefebvre, Dominique Colin, *Facteurs d'adoption des nouvelles méthodes de production dans les PME manufacturières innovatrices*. Groupe de recherche en gestion de la technologie, Université du Québec à Montréal, Document de travail 03-90, Février 1990.

Graphique 26
POURCENTAGE DE SCIENTIFIQUES
DANS L'EMPLOI TOTAL, QUÉBEC ET ONTARIO

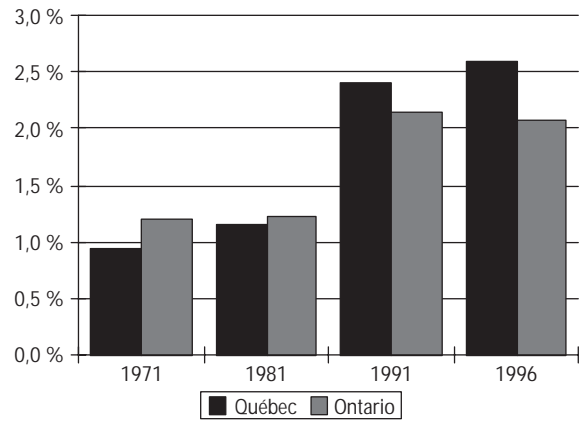


Source : Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements.

Pour ce qui est des scientifiques, le Québec avait rattrapé l'Ontario dès 1981 et l'avait dépassé dix ans plus tard. La situation est similaire quant aux techniciens. La progression de cette dernière catégorie d'emplois est très forte au Québec, le pourcentage ayant presque triplé, passant de 1,0 % en 1971 à 2,6 % en 1996.

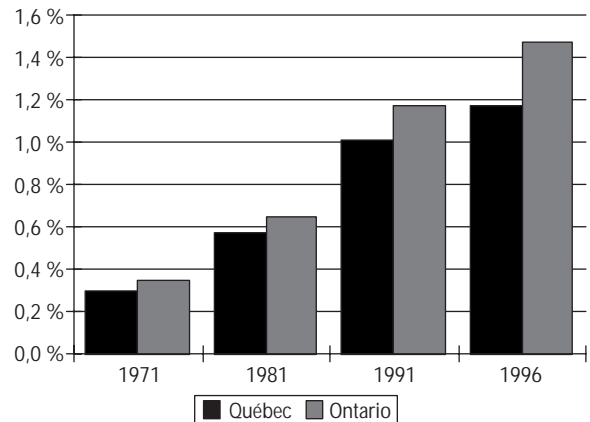
La part des informaticiens dans l'emploi total a aussi notablement augmenté au Québec (passant de 0,3 % en 1971 à 1,2 % en 1996), mais l'Ontario a gardé et même accru son avance au cours de la période, puisque les informaticiens y représentaient près de 1,5 % de l'emploi total en 1996.

Graphique 27
POURCENTAGE DE TECHNICIENS
DANS L'EMPLOI TOTAL, QUÉBEC ET ONTARIO



Source : Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements.

Graphique 28
POURCENTAGE D'INFORMATICIENS
DANS L'EMPLOI TOTAL, QUÉBEC ET ONTARIO



Source : Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements.

De même, de 1971 à 1991, l'évolution n'a pas convergé pour ce qui est des ingénieurs au Québec et en Ontario. Au contraire, l'écart s'est agrandi. En effet, de 1971 à 1991, le pourcentage des ingénieurs dans l'emploi total au Québec a stagné autour de 0,8 %, alors qu'en Ontario il passait de 1 % à 1,2 %. La présence des ingénieurs dans les entreprises québécoises s'est cependant enfin accrue de 1991 à 1996 : en l'espace de cinq ans, quelque 5 000 ingénieurs de plus sont entrés dans les entreprises du Québec. De 1991 à 1996, le Québec a donc comblé la moitié de l'écart qui le séparait de l'Ontario.

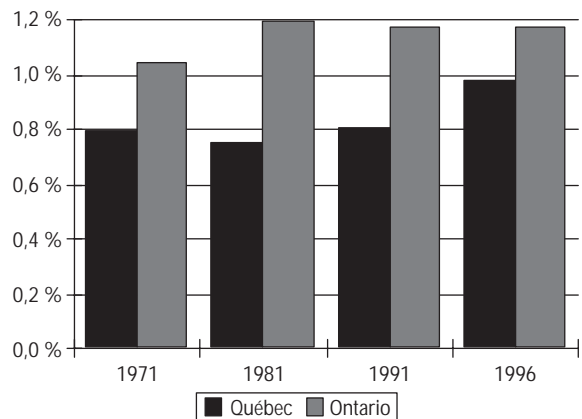
Toutefois, il faut souligner que le pourcentage d'ingénieurs dans les entreprises, tant en Ontario qu'au Québec, reste très faible en comparaison de la situation dans tous les autres grands pays industrialisés.

Par contre, en ce qui concerne les scientifiques et les informaticiens, même en comparaison avec les grands pays industrialisés, le Québec se classe très bien. Sa position voisine celles des États-Unis, de la Suède et du Royaume-Uni, et elle dépasse le Japon, la France et l'Allemagne de l'ouest.

Ces données datent du début des années 1990, mais rien ne donne à penser que la position relative du Québec se soit détériorée au cours des années 1990.

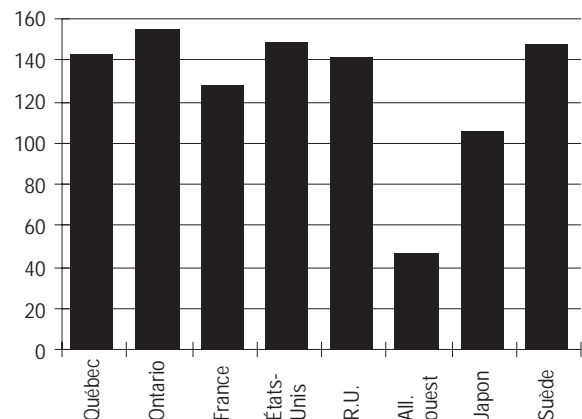
Par contre, le Québec souffre d'un important retard en ce qui touche la présence d'ingénieurs dans les entreprises.

Graphique 29
INGÉNIEURS EN POURCENTAGE DE L'EMPLOI TOTAL, QUÉBEC ET ONTARIO



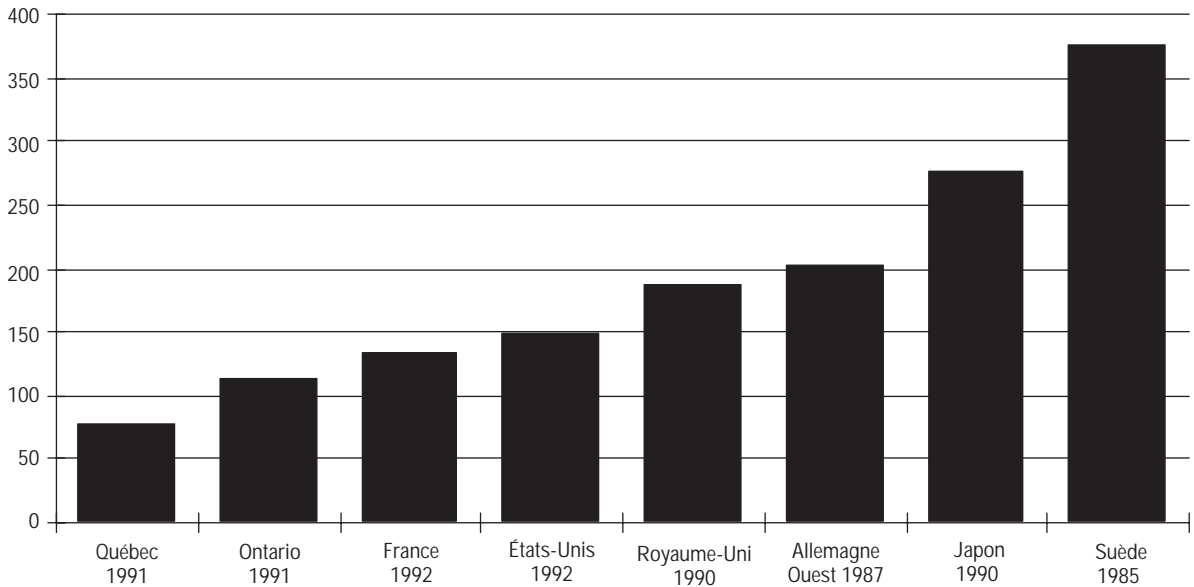
Source : Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements.

Graphique 30
NOMBRE DE SCIENTIFIQUES ET D'INFORMATICIENS PAR TRANCHE DE 10 000 DE POPULATION ACTIVE, DÉBUT DES ANNÉES 1990



Source : Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements, National Science Foundation, *Science & Engineering Indicators 1996*, 1996.

Graphique 31
NOMBRE D'INGÉNIEURS PAR TRANCHE DE 10 000 DE POPULATION ACTIVE



Source : Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements, National Science Foundation, *Science & Engineering Indicators 1996*, 1996.

En 1991, le Québec ne disposait en effet que de 77 ingénieurs par tranche de 10 000 de population active contre 133 en France, 149 aux États-Unis, 202 en Allemagne de l'ouest, 274 au Japon et 374 en Suède. Nous disposons de données plus récentes en ce qui concerne les États-Unis; celles-ci indiquent qu'en 1996, le nombre d'ingénieurs aux États-Unis était passé de 149 à 155 par tranche de 10 000 personnes employées, au lieu qu'au Québec ce nombre avait augmenté de 77 à 97. Bien que l'écart se soit donc amenuisé entre le Québec et les États-Unis, il demeure alarmant.

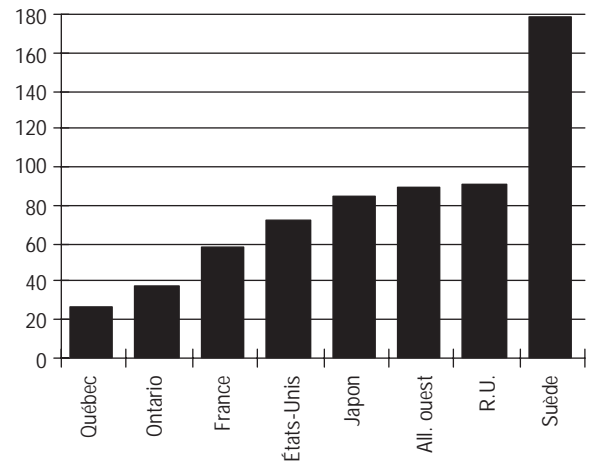
Même si la prudence s'impose dans les comparaisons internationales quant au nombre d'ingénieurs, parce que dans certains pays européens et asiatiques le titre d'ingénieur n'est pas vraiment une appellation contrôlée, il n'en demeure pas moins que l'écart séparant le Québec de la plupart des autres pays est trop grand pour n'être dû qu'à des variantes de classification. D'ailleurs, les données américaines, ontariennes et françaises ne souffrent pas de ces biais classificatoires et sont directement comparables. Elles n'ont rien de rassurant pour le Québec.

La trop faible présence d'ingénieurs dans les entreprises constitue un problème très important pour l'économie du Québec, en particulier pour son secteur manufacturier.

Au début des années 1990, par tranche de 10 000 personnes de population active, le secteur manufacturier québécois ne disposait que de 27 ingénieurs contre 38 en Ontario, 58 en France, 72 aux États-Unis, 84 au Japon, près de 90 en Allemagne de l'ouest et au Royaume-Uni et 179 en Suède. Ce très important retard du Québec ne peut qu'avoir de graves conséquences sur la productivité de ce secteur.

Ainsi, pour ce qui est de la proportion des ingénieurs dans l'emploi total de chaque industrie du secteur manufacturier, une comparaison entre le Québec et l'Ontario montre que le Québec est surpassé dans toutes les industries à l'exception des cinq suivantes : matériel de transport (inclut l'aéronautique), produits électroniques, de télécommunication et électriques, métaux semi-transformés (alumineries et sidérurgies), pâtes et papier et tabac. Or, justement, à l'exception du tabac, *ces industries sont aussi les principales industries exportatrices du Québec.*

Graphique 32
NOMBRE D'INGÉNIEURS DANS LE SECTEUR MANUFACTURIER PAR TRANCHE DE 10 000 DE POPULATION ACTIVE, DÉBUT DES ANNÉES 1990



Source : Compilations de Statistique Canada sur la base des recensements, National Science Foundation, *Science & Engineering Indicators*, 1996, 1996.

Ce n'est probablement pas un accident si les industries québécoises qui réussissent le mieux sur les marchés internationaux s'avèrent précisément celles qui utilisent un pourcentage élevé d'ingénieurs relativement aux autres industries et relativement à l'Ontario. De plus, ces mêmes industries se classent aussi bien sinon mieux que celles des 14 principaux pays de l'OCDE quant à la part de la valeur ajoutée qu'elles consacrent à la R-D. Enfin, ces mêmes industries dédient un pourcentage élevé de leur valeur ajoutée à des investissements en bâtiments et en machinerie et équipement et ce, autant, sinon davantage que les 13 principaux pays de l'OCDE.

Il est évident que tout ceci n'est pas l'effet du hasard. En effet, les ingénieurs jouent dans la firme un rôle clé dans la production de nouvelles technologies, dans l'acquisition de technologies de pointe, dans la réussite de leur implantation, dans leur adaptation et leur amélioration, comme aussi dans le suivi des développements technologiques pertinents à l'échelle mondiale. Plusieurs études ont démontré qu'une firme dirigée par un ingénieur est beaucoup plus susceptible d'être en avance sur ses concurrents au plan technologique. Des études ont également démontré que les PME québécoises souffrent toujours d'un important retard par rapport aux grandes entreprises quant à l'emploi et l'utilisation d'ingénieurs.

On ne saurait sous-estimer le rôle du personnel scientifique et technique dans la nouvelle économie. Ainsi, si une partie importante de la R-D au Québec est maintenant réalisée dans la production de logiciels (en fait 25 %), c'est qu'on a disposé au cours des années récentes d'un contingent appréciable de scientifiques et d'informaticiens mobilisables par cette industrie (en termes relatifs, autant que les grands pays industrialisés). Toutefois, l'offre de compétences ne suffit plus à satisfaire la demande des entreprises ; dans ces conditions, le Québec risque fort d'être de plus en plus touché par la pénurie d'informaticiens qui sévit actuellement aux États-Unis.

Le portrait d'ensemble est donc fort cohérent. L'introduction de personnel scientifique dans l'entreprise, en particulier d'ingénieurs, reste la voie à privilégier pour que cette entreprise acquière et maintienne ses capacités d'innovation. Or les entreprises québécoises souffrent indéniablement d'un grave retard en ce qui touche la présence d'ingénieurs, et ce particulièrement dans les PME.

Les industries qui ont subi le plus durement les effets des bouleversements économiques engendrés par la mondialisation des marchés sont précisément celles qui ont négligé de s'appuyer sur du personnel scientifique et technique de bon niveau. Certaines de ces industries employaient beaucoup de main-d'œuvre et ont dû licencier beaucoup de leur personnel. Ces industries souffraient de carences dans leurs capacités d'innovation. Au contraire, plusieurs entreprises québécoises actives dans des secteurs traditionnels, mais qui ont fortement innové, ont réussi à s'imposer sur les marchés mondiaux faisant la preuve que ce ne sont pas seulement les industries de haute technologie qui peuvent créer des emplois capables de soutenir la concurrence mondiale.

La commercialisation et l'exportation

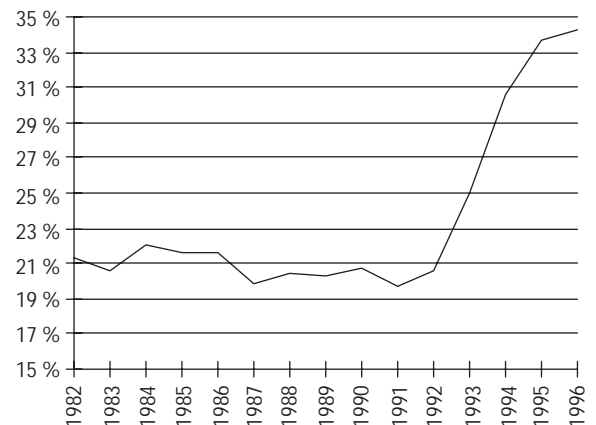
La commercialisation est fondamentale pour toute entreprise, et davantage pour une PME qui innove. Plusieurs intervenants pensent que les PME québécoises, en particulier celles qui œuvrent en technologie, souffrent encore de lacunes importantes quant à la capacité de commercialiser leurs produits ou leurs services.

Il semble que les principaux facteurs de succès sur les marchés de l'exportation pour une entreprise qui ne s'y est jamais aventurée soient un engagement ferme de la direction de pénétrer les marchés étrangers, la mise sur pied d'un plan stratégique à long terme pour y parvenir et, enfin, l'embauche d'au moins une personne responsable des exportations ainsi que du personnel dédié au service après vente pour les marchés étrangers. Bien entendu, il est essentiel pour le personnel affecté aux marchés étrangers de maîtriser très bien au minimum l'anglais, et idéalement la langue du marché visé, et de comprendre le mieux possible l'environnement culturel, économique et légal du marché d'exportation.

Les entreprises québécoises ont indéniablement de plus en plus de succès sur les marchés étrangers, tout particulièrement aux États-Unis. En effet, de 1982 à 1993, les exportations internationales du Québec représentaient de 20 % à 21 % de son PIB. Cependant, à compter de 1993, s'est enclenchée une croissance rapide de sorte que les exportations formèrent plus de 34 % du PIB en 1996. De 1991 à 1996, les exportations ont doublé, passant de 30,7 à 60,2 milliards \$.

Trois principaux facteurs sont à l'œuvre ici. Le principal facteur est la forte dépréciation du dollar canadien qui a suivi une période de surévaluation. Le deuxième facteur est l'accord de libre échange avec les États-Unis, conclu vers la fin des années 1980, mais qui n'a pu porter fruit tant que le dollar canadien restait surévalué. Enfin, comme on a vu précédemment, les firmes québécoises réussissent de mieux en mieux dans les secteurs de haute technologie. En 1996, les exportations de haute technologie représentaient 23 % du total des exportations, contre moins de 10 % dans les années 1970.

Graphique 33
EXPORTATIONS INTERNATIONALES DU QUÉBEC
EN POURCENTAGE DU PIB

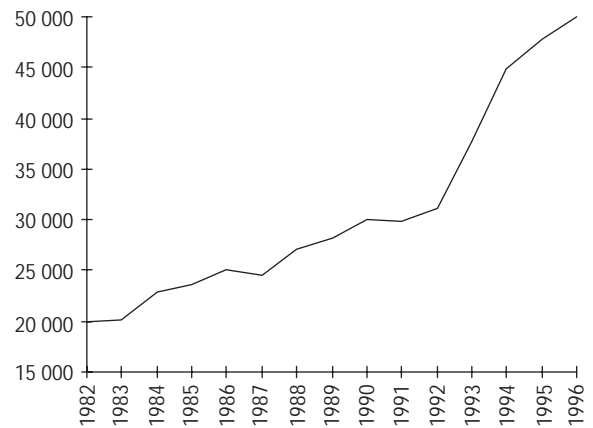


Source: Statistique Canada, *Comptes économiques provinciaux*, catalogue 13-213.

Lorsqu'on exclut l'effet des prix et que l'on ne considère que le volume des exportations, on constate que, mesurées en dollars de 1986, les exportations ont augmenté de 150 % de 1982 à 1996, en passant de 20 à 50 milliards \$.

Il faut certes se réjouir des succès croissants des entreprises québécoises sur les marchés internationaux, mais il n'en demeure pas moins que cette poussée des exportations reste largement due à la forte dévaluation du dollar canadien et à la bonne performance de grandes entreprises québécoises, notamment en haute technologie. Or, comme la plupart des observateurs anticipent une appréciation du dollar canadien dans les années à venir, il s'avère essentiel que les firmes québécoises qui n'ont pas encore exporté sur les marchés étrangers se hâtent de le faire. Ceci leur permettra de développer leur expertise dans ce domaine avant que le dollar canadien ne s'apprécie trop et ne rende le jeu plus difficile.

Graphique 34
EXPORTATIONS INTERNATIONALES DU QUÉBEC,
EN MILLIONS DE DOLLARS CONSTANTS DE 1986



Source : Statistique Canada, *Comptes économiques provinciaux*, catalogue 13-213.

La nouvelle organisation du travail

Pour améliorer sa productivité, une entreprise se doit d'innover en adoptant les nouvelles technologies de production. Cependant, au cours des quinze dernières années, l'expérience de plusieurs grandes entreprises nord-américaines a clairement démontré qu'il ne suffit pas d'introduire des machines plus avancées sur le plan technologique pour qu'augmente la productivité. En effet, pour porter ses fruits, l'adoption de nouvelles technologies doit généralement s'accompagner de changements importants dans l'organisation du travail. En fait, on a historiquement observé un double mouvement : les changements technologiques stimulent les changements organisationnels et, inversement, les changements organisationnels entraînent souvent la mise au point de nouvelles technologies⁵.

Les changements en cours font que les employés sont davantage responsabilisés et participent plus activement aux prises de décisions concernant l'organisation et l'exécution du travail. Ces employés disposent d'une foule d'informations absolument nécessaires à la bonne performance de l'entreprise ; la meilleure façon de mettre à contribution cette information est de mobiliser les employés en leur confiant davantage de responsabilités. Il en découle souvent une diminution du nombre de paliers hiérarchiques, la formation d'équipes autonomes de travail et une coopération accrue entre les dirigeants et les travailleurs et entre les travailleurs eux-mêmes. La qualité devient un objectif important et commun de l'entreprise, sous la responsabilité de l'ensemble des travailleurs qui cherchent constamment à améliorer cette qualité et, pour ce faire, à innover. Dans ce nouveau contexte, les employés doivent savoir travailler ensemble, à la fois à l'intérieur d'équipes de travail ainsi qu'avec d'autres équipes. Le recours aux nouvelles technologies, en particulier aux technologies de l'information, facilite grandement ces nouvelles façons d'organiser la production. Dans ces conditions, alors que les responsabilités sont davantage partagées et que les attentes croissent à l'égard de prises d'initiatives, la formation de tous les membres du personnel s'avère de plus en plus évidemment essentielle.

5. Chris Freeman et Luc Soete, *The Economics of Industrial Innovation*, MIT Press, 3^e édition, 1997.

En fait, c'est la mise en place de l'ensemble de ces pratiques à l'intérieur d'une entreprise qui assure l'augmentation significative de la productivité. Des études ont montré que le recours à quelques pratiques isolées n'entraîne pas de changements appréciables dans l'entreprise. Pour une technologie donnée, plus une entreprise a recours à des pratiques qui impliquent véritablement les employés dans la variété de leurs fonctions, plus cette entreprise verra sa productivité augmenter.

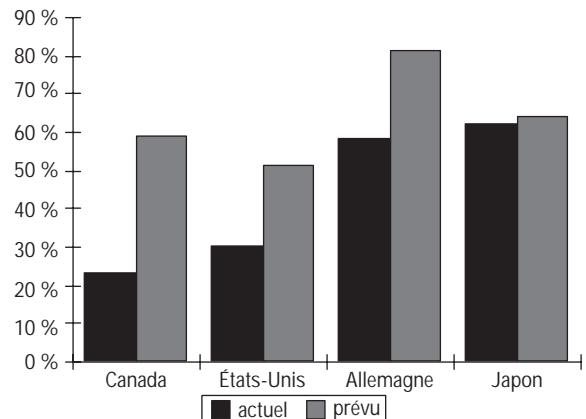
La question se pose cependant de savoir dans quelle mesure les entreprises québécoises, canadiennes et nord-américaines en général ont réellement recours à ces nouvelles pratiques de travail. Les analyses convergent pour montrer que les changements à l'intérieur des firmes nord-américaines et européennes restent relativement lents en ce qui touche les changements profonds tels les équipes autonomes de travail, mais beaucoup plus rapides quant il s'agit de recourir à diverses techniques visant notamment à mieux contrôler la qualité. C'est ainsi que dans les pays européens, environ 8 % des établissements du secteur manufacturier et des services auraient recours à des équipes autonomes de travail. Certains pays tels la Suède (où 18 % des entreprises y ont recours⁶) sont plus avancés que des pays comme l'Italie et l'Espagne (moins de 4 %). Cependant, il semble que des équipes de travail véritablement autonomes se retrouvent dans moins de 2 % des établissements, et ce même dans les pays scandinaves. C'est donc dire que la diffusion des pratiques les plus avancées s'effectue à un rythme assez lent dans les pays européens.

En Amérique du Nord aussi, sauf pour ce qui est des pratiques liées au contrôle de la qualité, cette diffusion est également lente.

En 1991, les entreprises canadiennes accusaient un léger retard par rapport aux entreprises américaines dans l'implantation des pratiques de contrôle de la qualité, mais elles restaient loin derrière les entreprises de l'Allemagne et du Japon. Par contre, les intentions exprimées par les entreprises canadiennes quant au recours à des cercles de qualité étaient fort élevées.

Des résultats d'enquêtes confirment que les entreprises québécoises ont rapidement progressé dans la mise en place de systèmes de contrôle et de gestion de la qualité. Une enquête de la SQDM de 1995 a révélé que 17 % des entreprises du Québec avaient déjà implanté un système de gestion de la qualité et que 17 % de plus avaient l'intention d'en implanter au cours des deux années suivantes⁷. Si ces intentions se sont effectivement réalisées, plus du tiers des entreprises québécoises seraient donc présentement dotées d'un tel système.

Graphique 35
PROPORTION DES ENTREPRISES DONT MOINS DE 25 % DES TRAVAILLEURS PARTICIPENT À DES CERCLES DE QUALITÉ, 1991



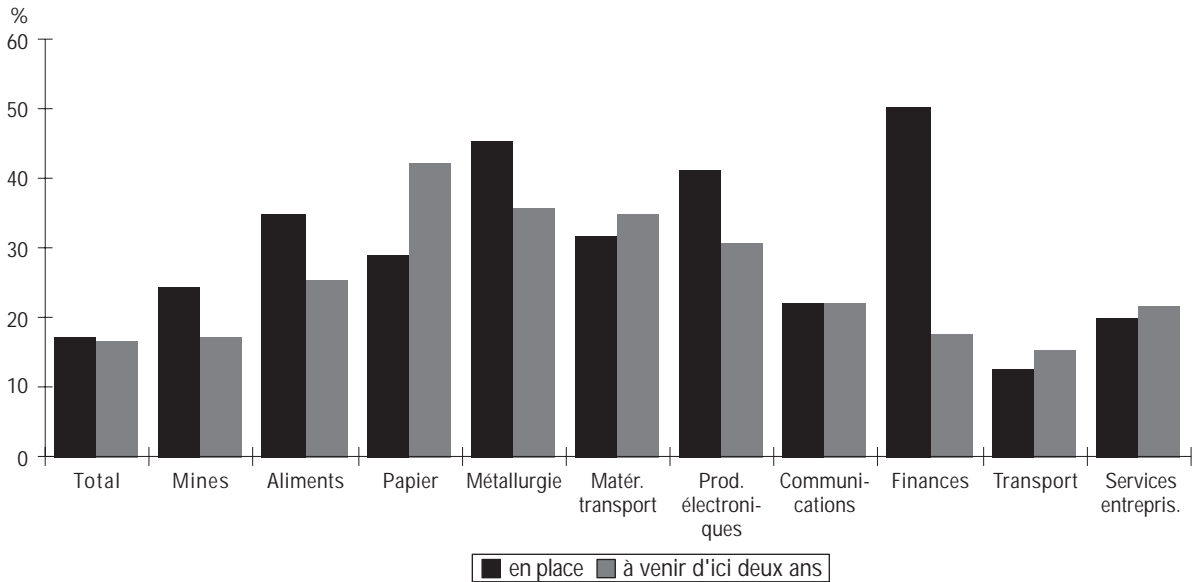
Source: Industrie Canada, *Le facteur humain dans le rendement des entreprises: stratégies de gestion axées sur la production et la compétitivité dans l'économie du savoir*, Document hors série 14, Novembre 1996.

6. Paul Edwards, Keith Sisson et John Geary, *Employee Involvement in the Workplace: Transformative, Exploitative, or Limited and Controlled?*, Colloque Relations industrielles et nouveaux systèmes productifs: de la recherche à l'innovation, Département des Relations industrielles, Université Laval, 18-20 septembre 1997.

7. Société québécoise de développement de la main-d'œuvre, *Enquête sur les caractéristiques de la demande de main-d'œuvre. Résultats globaux*, 1996.

Les entreprises du secteur manufacturier semblent avoir majoritairement compris la nécessité d'implanter un système de gestion de la qualité. Dans les secteurs produisant des biens destinés à l'exportation, plus de 70 % des entreprises avaient implanté ou avaient l'intention d'implanter un système de gestion de la qualité. Dans les secteurs plus traditionnels, les pourcentages se situaient entre 40 % et 50 %.

Graphique 36
PROPORTION DES ENTREPRISES QUÉBÉCOISES IMPLANTANT UN SYSTÈME DE GESTION DE LA QUALITÉ, 1995



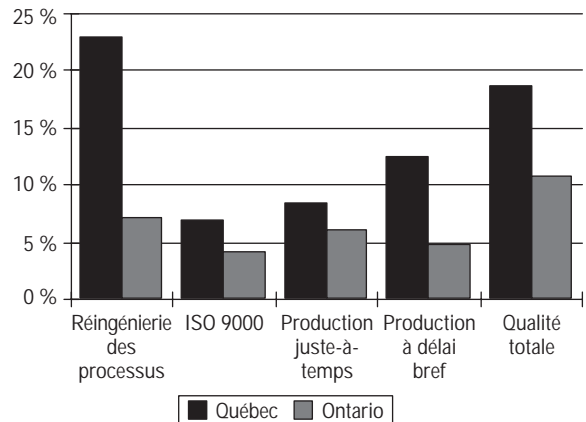
Source : Société québécoise de développement de la main-d'œuvre, *Enquête sur les caractéristiques de la demande de main-d'œuvre. Résultats globaux, 1996.*

La même enquête a révélé qu'en 1995 seulement 2,3 % des firmes québécoises avaient adopté une norme ISO, mais que plus de 11 % des entreprises avaient l'intention de le faire au cours des deux années suivantes. Encore une fois, le secteur manufacturier se distinguait par un taux d'adoption de beaucoup supérieur aux autres secteurs. L'implantation de normes ISO (y compris les intentions d'implantation prochaine) variait de 50 % à 75 % pour les industries opérant sur les marchés internationaux (à l'exception du bois et du meuble où le taux était d'environ 25 %) et de 15 % à 25 % pour les industries davantage axées sur le marché intérieur (aliments, textiles, vêtements, imprimerie).

Nous disposons de peu de données comparatives. Une enquête récente, menée en 1996 auprès d'un large échantillon de firmes du secteur des services au Canada, montre cependant que les firmes du Québec seraient en avance sur les firmes ontariennes quant au recours aux nouvelles pratiques de travail.

Les résultats d'enquêtes menées en Europe ou aux États-Unis donnent à penser que le Québec n'est pas en retard. En fait, comme en Europe, l'adoption de techniques de contrôle de la qualité et de réingénierie des processus se répand très rapidement au Québec. Par contre, le recours à des pratiques plus exigeantes en terme de réorganisation du travail reste à l'échelle expérimentale et se concentre dans de grandes entreprises axées sur les marchés internationaux et qui souvent appartiennent à des multinationales.

Graphique 37
POURCENTAGE DES ENTREPRISES QUI ONT RECOURS, OU SONT EN VOIE DE RECOURIR, AUX NOUVELLES PRATIQUES DE TRAVAIL, SECTEUR DES SERVICES, 1996



Source: *Survey of Technology Diffusion in Service Industries*, Industrie Canada, Site Web Strategis (www.strategis.ic.gc.ca), mai 1997.

Il faut donc fort probablement s'attendre, au Québec comme ailleurs, à des changements progressifs et relativement lents dans l'ensemble des entreprises québécoises quant à l'adoption de pratiques impliquant une réorganisation majeure du travail.

Le soutien gouvernemental

Les activités dont nous venons de faire état, R-D, investissements technologiques, personnel scientifique et technique, organisation du travail, sont des facteurs d'innovation internes à l'entreprise. Dans le modèle de l'innovation sommairement décrit en introduction, ces facteurs relèvent de la gestion propre de la firme et ils occupent la sphère centrale, celle où l'État intervient en appui, en soutien aux initiatives de l'entreprise.

Quand il s'agit de R-D et d'investissements technologiques dans l'entreprise, l'appui gouvernemental s'est exercé de moins en moins sous la forme d'aides directes et davantage au moyen d'outils fiscaux. Les autres actions d'appui de l'État à la construction et au développement des capacités innovatrices des entreprises ont principalement porté sur le soutien au démarrage d'entreprises à potentiel d'innovation, sur le soutien à l'introduction de personnel scientifique et technique, et sur l'aide à la commercialisation, particulièrement à l'exportation. Le recours à la politique d'achat est cependant resté un outil encore peu utilisé.

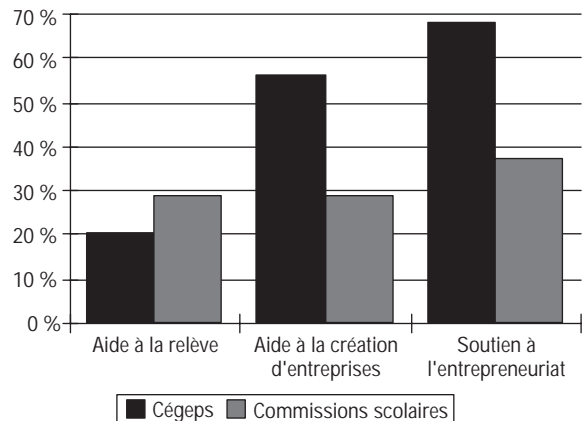
Mesures pour soutenir le démarrage d'entreprises

Le démarrage de nouvelles entreprises permet au tissu industriel d'une région ou d'un pays de se renouveler continuellement. En effet, plusieurs entreprises traversent un cycle de vie qui va de la naissance à la croissance, à la maturité puis à la stagnation et, parfois, à la disparition pure et simple. Il est donc nécessaire que de nouvelles entreprises apparaissent constamment pour remplacer les entreprises dont les activités stagnent, diminuent ou qui ferment leurs portes. Le démarrage d'entreprises technologiques s'avère difficile pour des raisons évidentes: grande incertitude sur les marchés et quant à la technologie, rapidité avec laquelle les technologies et les concurrents évoluent, plus grande difficulté à trouver du financement, etc.

Depuis le début des années 1990, le gouvernement québécois s'est doté de plusieurs programmes et services pour susciter et soutenir le démarrage d'entreprises et de projets technologiques. Dans la plupart des cas, les actions gouvernementales ont été axées autour de trois objectifs : la promotion de l'entrepreneuriat, l'accès aux différents mécanismes de financement et l'offre de services techniques.

Aujourd'hui, la plupart des commissions scolaires et des cégeps sont actifs en entrepreneuriat. Dans la majorité des cégeps, il existe aussi des centres d'entrepreneuriat qui, en offrant des ateliers sur le démarrage et la gestion d'entreprises, jouent un rôle important dans le développement des habiletés entrepreneuriales des étudiants. Quant aux universités, elles ont réagi plus tardivement dans ce domaine. Ce n'est que récemment que certaines d'entre elles ont développé des programmes pour favoriser l'entrepreneuriat ou, à l'instar des cégeps, mis sur pied des centres d'entrepreneuriat.

Graphique 38
POURCENTAGE DE CÉGEPS ET DE COMMISSIONS SCOLAIRES OFFRANT DES SERVICES D'AIDE À LA CRÉATION ET À L'EXPANSION D'ENTREPRISES, 1997



Source : Conseil supérieur de l'éducation, *La contribution du réseau public d'éducation à la formation continue du personnel des entreprises et des autres organisations*, juin 1998.

En matière de financement, les trois paliers de gouvernement (fédéral, provincial, municipal) ainsi que plusieurs organismes régionaux offrent, sous différentes formes, une multitude de programmes de soutien au démarrage d'entreprise : subventions, prêts, bourses, mesures fiscales et capital de risque. La majorité des programmes se présentent sous forme de prêts garantis ou de capital de risque et sont disponibles pour tous les secteurs (à l'exception généralement du commerce de détail et de l'immobilier). Plusieurs d'entre eux sont offerts conjointement avec des institutions financières ou dispensés par des organismes régionaux financés, en totalité ou en partie, par l'un ou l'autre des paliers de gouvernement. Mentionnons : le *Fonds pour les jeunes entrepreneurs*, *Jeunes promoteurs* (MICST), le *Programme financier à la relève d'affaires*, le *Programme de financement pour jeunes entrepreneurs* (BDC), le *Programme entrepreneuriat* (Fondation du maire de Montréal pour la jeunesse), etc. Le programme du MICST, *Jeunes promoteurs*, est le seul à allouer des subventions (maximum 6 000 \$) pour la création d'une première entreprise. Les autres programmes fournissent une aide financière sous forme de prêts, sauf celui de la Fondation du maire de Montréal qui accorde des bourses pour assister les jeunes Montréalais à fonder une entreprise (maximum 20 000 \$).

Bien que la majorité des programmes soient ouverts à tous les secteurs et, depuis quelques années, principalement aux secteurs de pointe, on compte aussi un certain nombre de programmes réservés exclusivement au démarrage d'entreprises technologiques. Consentis généralement sous forme de prêts, ces programmes sont offerts principalement au niveau fédéral, notamment par la Banque de développement du Canada.

Il existe plusieurs types d'organismes qui peuvent apporter un support technique aux entreprises en phase de démarrage. On les distingue habituellement selon les trois types de services qu'ils fournissent : des services d'information et de mise en réseau, des services-conseils et d'encadrement, et des services de formation.

Des services d'information centralisés sont offerts par les deux paliers de gouvernement. Le Québec dispose d'un *Service d'information et de référence pour le démarrage d'entreprise* (SIRDE — Service de référence téléphonique de Communication-Québec), qui donne accès à l'ensemble des ressources gouvernementales spécialisées dans le domaine (représentants identifiés dans les ministères et organismes des gouvernements québécois et canadien). De son côté, le gouvernement fédéral a mis sur pied, en collaboration avec le

gouvernement du Québec et la Chambre de commerce du Montréal métropolitain, *Info entrepreneur*, un centre de renseignements sur les services gouvernementaux et privés offerts aux entreprises, y compris les services et programmes de soutien au démarrage.

D'autres organismes apportent un soutien concret aux phases de prédémarrage, de démarrage et de développement des entreprises. Au Québec, ce support technique est offert principalement par les *Services d'aide aux jeunes entrepreneurs* (SAJE — MICST), qui fournissent de l'assistance dans l'élaboration et le suivi des projets, et des conseils sur le financement, la comptabilité, le marketing et la sélection du personnel. Au nombre d'une centaine, les SAJE sont présents dans pratiquement toutes les municipalités régionales de comté (MRC). Le gouvernement fédéral, par le biais des *Sociétés d'aide au développement des collectivités* (SADC — BFDRQ), offre des services analogues dans plus de cinquante municipalités du Québec (services financiers et de soutien à la création et au développement des entreprises). La Banque de développement du Canada propose également un programme de parrainage pour assister les jeunes dans le démarrage d'entreprises (*Programme de mentorat pour jeunes entrepreneurs*).

Les incubateurs d'entreprises, aussi présents dans plusieurs régions du Québec, visent les entrepreneurs potentiels qui cherchent une forme plus importante d'encadrement. *Inno-Centre*, le *Centre québécois d'innovation en biotechnologie* (CQIB) et le *Centre d'entreprises et d'innovation de Montréal* comptent parmi les incubateurs spécialisés en démarrage d'entreprises technologiques. *Inno-Centre*, par exemple, fournit un encadrement complet de type «business engineering» et «business coaching», qui comprend un programme de développement des compétences ainsi que l'accès à un vaste réseau d'affaires et de partenaires professionnels et scientifiques.

Un relevé récent du Secrétariat au développement des régions chiffre à plus de 400 le nombre d'organismes officiels voués au développement économique au Québec. De ce nombre, environ 150 organismes offrent spécifiquement des services aux PME, alors qu'une cinquantaine se spécialisent dans le démarrage et le financement de nouvelles entreprises.

Il est clair que pour l'entrepreneur potentiel un problème qui se pose avec beaucoup d'acuité, c'est de faire face à la complexité grandissante des structures et au nombre impressionnant de mesures gouvernementales. Il est difficile pour quiconque de se retrouver dans l'univers des FIL, SAJE, SADC, SIJ, SRI et autres CDEC, sans compter les programmes sectoriels et la multitude de services offerts par le secteur privé. Cette profusion de mesures entraîne nécessairement des difficultés de coordination, des problèmes de chevauchement et, finalement, de la confusion chez tous ceux qui voudraient se prévaloir de l'aide disponible. De toute évidence, les ministères et organismes doivent entreprendre des efforts pour éliminer les chevauchements et dédoublements, pour rationaliser et harmoniser les programmes et structures de manière à simplifier et à rendre plus cohérents et efficaces les services offerts aux futurs entrepreneurs.

Une amorce de solution à ce problème a été proposée récemment, avec l'adoption de la nouvelle *Politique de soutien au développement local et régional* du gouvernement du Québec. Dans le cadre de cette politique, le gouvernement entend mettre sur pied un «guichet multi-services à l'entrepreneuriat» appelé *Centre local de développement* (CLD). Ainsi, au cours des prochains mois, des centres locaux de développement seront implantés dans toutes les régions du Québec et serviront de porte d'entrée unique pour bénéficier de tous les services de soutien au démarrage et au développement des entreprises. En mettant sur pied les CLD, le gouvernement vise essentiellement l'amélioration et la rationalisation de l'ensemble des services reliés à l'entrepreneuriat.

Il est bien sûr trop tôt pour évaluer cette formule, mais il est à espérer que la mise en place des CLD va permettre de réduire, au moins en grande partie, la confusion engendrée par la multiplication des services. Il reste à voir toutefois si ces organismes serviront seulement à mieux gérer une offre abondante de services ou s'ils permettront véritablement de rationaliser, d'intégrer et de simplifier les différentes mesures d'aide gouvernementales.

Le soutien à l'introduction du personnel scientifique et technique dans les entreprises

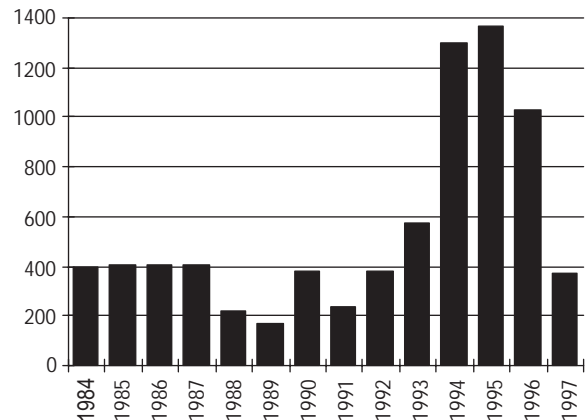
C'est dans le but d'accroître la capacité technologique des entreprises que le gouvernement du Québec a introduit, dès le début des années 1980, le *Programme de soutien à l'emploi stratégique* (PSES — volet «soutien à l'emploi scientifique et technique»). Ce programme, qui a subi des modifications importantes récemment, a été pendant près d'une quinzaine d'années la principale forme d'aide gouvernementale pour favoriser l'embauche de techniciens, d'ingénieurs et de scientifiques dans l'entreprise. Dans l'ensemble, le bilan des résultats du PSES est très positif :

- De 1984 à 1997, le programme a supporté directement la création de quelque 7 200 emplois dans près de 6 500 entreprises. Les évaluations successives du programme ont estimé qu'au moins autant d'emplois indirects avaient été créés dans les entreprises bénéficiaires.
- En moyenne, selon les diverses évaluations, entre 60 et 70 % des emplois subventionnés ont été maintenus après la durée normale de l'entente contractuelle (trois ans).
- Dans 77 % des cas, le programme a contribué à la création d'emplois pour les jeunes (moins de 30 ans) et, dans une proportion semblable (74 %), à la création d'emplois professionnels (scientifiques et ingénieurs).
- Avec 68 % des subventions accordées, ce sont les PME de moins de 50 employés qui ont le plus bénéficié du programme (comparativement à 29 % pour les entreprises comptant jusqu'à 250 employés et 3 % pour les entreprises de plus de 251 employés).
- Malgré une forte concentration de la R-D dans la région de Montréal, le programme a connu un rayonnement dans les autres régions du Québec qui ont récolté environ 45 % des postes subventionnés.

Le PSES s'est avéré très populaire auprès des entreprises ; pratiquement toujours épuisés en totalité à chaque année, les crédits alloués déterminent le nombre de postes ainsi créés dans les entreprises.

L'évolution des crédits accordés au PSES a fortement fluctué au cours des ans, de sorte que le nombre de postes créés a suivi l'évolution des crédits. Le gouvernement a consenti un effort sérieux d'augmentation des crédits du PSES à partir de 1993. Cependant, le volet «soutien à l'emploi scientifique et technique» du PSES a été aboli en 1997 pour être remplacé par un nouveau programme, *Impact PME* (volet «innovation»), qui poursuit les mêmes objectifs, mais avec un budget et des conditions de financement beaucoup plus limitatifs. Ainsi, pour l'année 1997-1998, le programme s'est vu octroyer quelque 4,5 millions \$, soit le sixième du montant alloué au PSES l'année précédente. Le nombre de postes créés en 1997 dans le graphique ci-contre a trait au programme *Impact PME* (volet innovation).

Graphique 39
NOMBRE DE POSTES CRÉÉS PAR LE PSES,
VOLET SOUTIEN À L'EMPLOI SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE



Source: Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie.

De plus, l'aide accordée a été limitée à une subvention maximale de 15 000 \$ pour une période de 12 mois, alors que l'aide était de 45 000 \$ pour trois ans dans le cas du PSES. Résultat : le nouveau programme a contribué à la création de 370 postes en 1997-1998, soit environ 650 postes de moins que ceux créés par le PSES en 1996-1997. Lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a reconduit *Impact-PME* jusqu'au 31 mars 2000 ; il a également augmenté le volet innovation de 0,9 million \$ en 1998-1999 et les crédits atteindront 12 millions \$ en 1999-2000.

Le gouvernement québécois a aussi mis en place, en 1997, le *Programme d'amélioration des compétences en science et technologie* (PACST). Le premier volet de ce programme, «forma-stage», prend la forme d'une subvention (maximum de 12 000 \$ sur un an) qui assume une partie des coûts reliés à la formation et à l'intégration de jeunes diplômés (niveau collégial ou universitaire) ayant besoin d'un complément de formation pour occuper des emplois dans des secteurs bien précis : technologies de l'information, aérospatial, biotechnologies et nouveaux matériaux. Ce programme est fort utile, mais il n'est pas un substitut à *Impact-PME*. En fait, au-delà des objectifs de formation, ce programme vise implicitement à donner aux jeunes diplômés une expérience de travail qui, éventuellement, leur permettra d'obtenir un premier emploi. «Forma-stage» est doté d'un budget de 30 millions \$ sur trois ans. Lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a annoncé que le PACST était reconduit jusqu'au 31 mars 2003 et que ses crédits augmentaient de 10,3 millions \$ en 1998-1999 et de 10,5 millions \$ en 1999-2000. On pourra donc doubler le nombre de stages au cours de ces deux années.

Vu l'importance pour le développement de la capacité d'innovation des PME d'y introduire davantage de personnel scientifique et technique, la baisse des crédits accordés à cette fin à *Impact-PME* par rapport au PSES s'est avérée malheureuse. Certes, les crédits d'*Impact-PME* vont doubler suite au Budget de mars 1998 pour atteindre 12 millions \$ en 1999-2000, mais vu l'ampleur des besoins à combler, cela risque fort d'être encore insuffisant, en particulier en ce qui a trait aux ingénieurs. Or, l'introduction d'un premier ingénieur dans une PME est souvent le premier pas pour enclencher un processus d'innovation dans l'entreprise. Il existe des dizaines d'exemples d'entreprises où l'embauche d'un premier ingénieur par l'intermédiaire du PSES a mené à l'emploi d'ingénieurs additionnels et de techniciens. Ce personnel techniquement qualifié a permis d'amorcer un processus d'innovation : modernisation des équipements, veille technologique, démarrage de projets de R-D, collaboration avec des centres de recherche publics, etc.

Le soutien à la commercialisation, en particulier sur les marchés étrangers

Les gouvernements, ici comme à l'étranger, utilisent toute une panoplie de moyens pour venir en aide aux entreprises dans leurs efforts de commercialisation et tout particulièrement d'exportation. Les principaux sont l'aide à la prospection des marchés étrangers, l'embauche de spécialistes et l'aide au financement des exportations. La première expérience à l'exportation s'avère très exigeante pour une PME ; les gouvernements peuvent leur être fort utiles pour faire de ce premier essai un succès.

Le gouvernement du Québec soutient les entreprises québécoises dans leurs efforts de pénétration des marchés de l'exportation en versant une aide financière à l'embauche de personnel spécialisé, en versant une aide financière pour des participations à des foires et des missions à l'étranger et, enfin, en offrant des services d'information (cours et séminaires notamment).

Le programme *Impact-PME* (volet développement des marchés d'exportation) offre une aide maximale de 15 000 \$ pour la création d'un nouveau poste requérant l'embauche d'une ressource technique ou professionnelle pour implanter ou renforcer l'exportation dans l'entreprise. De plus, le même programme peut procurer une aide allant jusqu'à 10 000 \$ pour la participation à une foire, la participation à une mission de prospection, la réalisation d'une étude de marché, l'adaptation de matériel promotionnel et l'accueil de partenaires étrangers. Enfin, une aide maximale variant entre 50 000 \$ et 75 000 \$ peut être accordée pour la réalisation d'un projet spécial relié au commerce international (par exemple, participer à un appel d'offres international).

Lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a annoncé que le budget de 0,4 million \$ prévu pour ce volet d'*Impact-PME* pour 1998-1999 sera haussé à 3,3 millions \$ puis à 6 millions \$ en 1999-2000. Le gouvernement espère ainsi l'embauche de 400 nouvelles ressources spécialisées en marketing international au cours des deux prochaines années. Mentionnons enfin que le programme *Impact-PME* comporte un volet pour soutenir le tutorat en commerce international et vise ainsi à favoriser l'embauche d'étudiants stagiaires dans des PME. Les candidats doivent être inscrits au niveau universitaire ou collégial en administration (concentration commerce international, marketing ou gestion en information et systèmes) ou en sciences pures ou appliquées et être parrainés par un tuteur qui fait partie du personnel enseignant.

En 1996, le gouvernement du Québec a également mis en place un programme d'assistance financière, soit Garantie-Québec dont le principal mandat est d'offrir la garantie de prêt, en particulier auprès des PME. Lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a annoncé que le mandat, le cadre de gestion et les modalités de financement de Garantie-Québec seront modifiés afin, notamment, de développer une expertise dans le financement des exportations. Cette initiative devrait faciliter l'accès des PME aux marchés d'exportations.

Le gouvernement fédéral est également actif dans ce domaine principalement au moyen du *Programme de développement des marchés d'exportation* (PDME) qui vise sensiblement les mêmes objectifs que le programme *Impact-PME* du Québec. Cependant, la principale aide du gouvernement fédéral se situe plutôt dans le financement des exportations au moyen de la *Société pour l'expansion des exportations* (SEE). Cette dernière offre une vaste gamme de produits financiers (lignes de crédit, assurance-crédit, assurance globale multirisque, etc.) ainsi que des informations sur la solvabilité des acheteurs étrangers.

En somme, il semble bien que les deux gouvernements apportent une aide appréciable aux entreprises, et plus particulièrement aux PME, pour les aider à apprivoiser et pénétrer les marchés étrangers.

Politique d'achat

L'autre façon pour les gouvernements de venir en aide à la commercialisation est le recours à la politique d'achat. Or, suite aux nombreux accords conclus au cours des dix dernières années (ALÉ, ALÉNA, GATT, accords avec le Nouveau-Brunswick et l'Ontario ainsi que l'Accord sur le commerce intérieur), la marge de manœuvre tant du gouvernement fédéral que des gouvernements provinciaux est devenue très limitée. Ainsi, les achats des ministères fédéraux s'élevant à plus de 25 000 \$ É.U. doivent être accessibles aux entreprises des États-Unis. De même, les accords avec le Nouveau-Brunswick et l'Ontario fixent à 25 000 \$ le seuil au-dessus duquel les achats de biens doivent être offerts aux entreprises des trois provinces. Quant aux contrats de services, les seuils sont respectivement de 100 000 \$ et 200 000 \$ pour le Nouveau-Brunswick et l'Ontario.

Il existe cependant une exception : l'achat d'un premier prototype n'est pas assujéti à ces accords. Or, sans aide gouvernementale, les acheteurs du secteur public québécois (hôpitaux, commissions scolaires, municipalités, etc.) ne sont pas intéressés la plupart du temps à acheter un prototype vu le risque plus élevé qu'ils doivent alors encourir, sans compter le fait que parfois le nouveau produit québécois est plus coûteux. Il y a d'ailleurs lieu de penser que les restrictions budgétaires des dernières années ont accentué les hésitations des acheteurs du secteur public au Québec. Ces acheteurs préfèrent souvent un produit d'une firme étrangère plus renommée, capable de surcroît d'offrir des conditions d'achat avantageuses. La firme québécoise qui offre un produit innovateur se trouve carrément défavorisée lorsqu'elle veut vendre à l'étranger, puisque la première question qui lui est généralement posée porte sur les ventes dans son propre pays et sur la fiabilité démontrée de son produit. En outre, l'achat et la mise en opération d'un prototype permettent souvent l'amélioration de la mise au point du produit ; une politique d'achat orientée vers le soutien à l'innovation technologique assure cet important contact de l'innovateur avec l'utilisateur.

Pour remédier à ce problème, le gouvernement du Québec avait instauré en 1994 et 1995 le *Programme de propositions spontanées* (PPS) qui a rapidement épuisé les crédits alloués, soit 1,5 million \$. Plusieurs projets ont été refusés faute de fonds. Une aide moyenne de 117 000 \$ avait été accordée à 13 projets d'une valeur moyenne de 600 000 \$. Plusieurs de ces projets touchaient le secteur de l'instrumentation médicale et scientifique. Le gouvernement du Québec n'est présentement doté d'aucun programme d'aide aux entreprises québécoises qui mettent sur le marché un produit technologique innovateur. Il s'agit là d'une omission importante et embarrassante pour les firmes québécoises lorsqu'elles veulent vendre sur les marchés extérieurs.

Les gouvernements fédéral et du Québec ont libéralisé l'ensemble des marchés québécois et canadiens tant publics que privés au moyen des nombreux accords conclus au cours des dix dernières années. On constate que les entreprises québécoises ont bien tiré leur épingle du jeu dans ce nouveau contexte. Cependant, il est essentiel que le gouvernement utilise sa marge de manœuvre résiduelle pour promouvoir la mise à l'essai et l'adoption de prototypes de produits innovateurs dans le secteur public du Québec. Le secteur public pourrait alors servir de banc d'essai et de vitrine technologique pour les produits québécois innovateurs.

L'entreprise innovante ne compte pas sur ses seules ressources internes, même si ses capacités propres restent déterminantes. L'environnement immédiat de l'entreprise, l'ensemble des autres acteurs et organisations avec lesquels elle entretient des relations plus ou moins poussées et continues, joue aussi un rôle décisif pour le succès de l'innovation.

Les entreprises ont de plus en plus recours à des partenaires extérieurs pour les aider à innover. Par exemple, les entreprises peuvent s'allier à d'autres entreprises pour conduire des projets de recherche, de production ou de marketing conjoints. De plus, les réseaux d'information s'affirment comme très importants, car ce sont eux qui permettent à la firme de se procurer l'information indispensable pour innover. À ce titre, les firmes de service-conseil constituent une source privilégiée d'information.

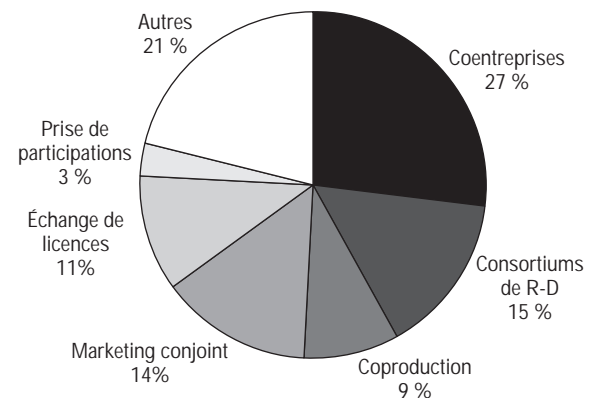
Les acteurs du monde financier, en particulier les sociétés de capital de risque, jouent un rôle essentiel dans la création de nouvelles entreprises innovantes. Sans financement, ces entreprises ne pourraient voir le jour. Les universités québécoises réalisent beaucoup de recherche et il existe donc un potentiel élevé pour transférer les résultats de cette recherche vers les entreprises ; ces institutions constituent aussi d'exceptionnels réservoirs de compétences qui peuvent être mises à contribution quand les difficultés de résolution de certains problèmes excèdent les capacités internes des entreprises soucieuses d'innover. Il en est de même d'autres laboratoires publics. Comment optimiser le recours à ces ressources ? Le gouvernement a mis en place des centres de liaison et de transfert et a cherché à rassembler les entreprises en réseaux afin de dynamiser le plus possible les interactions de celles-ci avec leur environnement immédiat. Il est également intervenu au moyen de la fiscalité pour inciter les entreprises à collaborer, notamment à des projets de R-D. C'est cet univers relationnel des entreprises innovantes que nous allons examiner dans ce chapitre.

Les relations entre entreprises

Les alliances

Les relations qu'entretiennent les entreprises prennent de multiples formes. Les principales sont sans conteste les coentreprises et la R-D conjointe. Les entreprises peuvent également vendre et acheter des licences de fabrication, mais cette forme d'échanges reste beaucoup plus limitée. Cependant, les formes de coopération varient énormément selon les secteurs industriels. C'est ainsi que les consortiums de recherche, de marketing conjoint, de coproduction et d'échange de licences se retrouvent en presque totalité dans les secteurs de l'informatique, de l'électronique, des télécommunications et des produits pharmaceutiques et chimiques, alors que les coentreprises et la participation au capital-actions se retrouvent plutôt dans les secteurs plus traditionnels des mines, de la construction, de l'énergie et des produits forestiers.

Graphique 40
RÉPARTITION DES ALLIANCES STRATÉGIQUES
AU CANADA SELON LE TYPE, 1995



Source : Sunder Magan, *La formation d'alliances stratégiques dans les industries canadiennes : une analyse microéconomique*. Industrie Canada, 1996.

De plus, les plus petites firmes ont plutôt tendance à s'allier avec des partenaires locaux alors que les grandes entreprises s'allient davantage avec des firmes étrangères. Encore une fois, les alliances internationales touchent surtout les secteurs de haute technologie, alors que les industries traditionnelles et les services concluent plutôt des alliances avec d'autres firmes canadiennes.

On a assisté à une forte poussée de l'internationalisation de la R-D entre les pays industrialisés. Par exemple, plusieurs firmes étrangères ont établi des centres de recherche aux États-Unis alors que les firmes américaines établissaient des centres de R-D dans les autres pays.

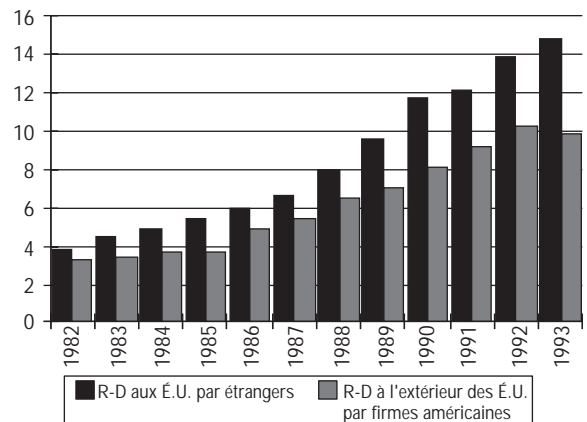
En 1993, plus de 12 % de la R-D réalisée par les entreprises aux États-Unis était le fait de filiales de compagnies étrangères alors que les compagnies américaines effectuaient près de 10 % de leur R-D à l'extérieur des États-Unis.

Les raisons qui incitent les firmes à internationaliser ainsi leur recherche sont nombreuses. La volonté d'avoir accès à des sources de savoir étrangères joue certainement un rôle non négligeable.

En général, par rapport aux grands pays, il semble que les petits pays ont davantage tendance à réaliser de la R-D aux États-Unis. C'est ainsi que la Suisse qui est le siège de grandes compagnies pharmaceutiques réalise aux États-Unis l'équivalent de plus de 57 % de la R-D effectuée en Suisse. Les entreprises du Canada quant à elles réalisent aux États-Unis 49 % du total de la R-D effectuée au Canada par l'ensemble des entreprises. On est loin du 3 % du Japon ou du 6 % de la France.

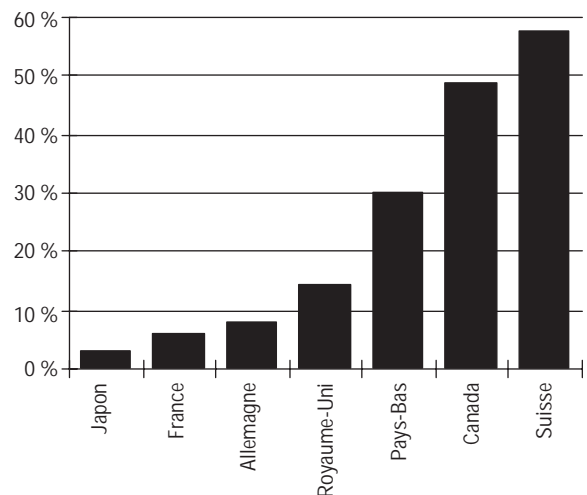
Ainsi, Northern Telecom qui est le plus important exécutant de R-D au Canada effectue également un fort pourcentage de sa R-D aux États-Unis. Il y a même, semble-t-il, quelques compagnies canadiennes qui y réalisent la totalité de leur R-D.

Graphique 41
R-D EFFECTUÉE AUX ÉTATS-UNIS PAR DES FILIALES ÉTRANGÈRES ET R-D EXÉCUTÉE À L'EXTÉRIEUR DES ÉTATS-UNIS PAR LES FIRMES AMÉRICAINES, MILLIARDS DE DOLLARS AMÉRICAINS



Source: OCDE, *Globalisation of Industrial Research: Background Report*, Document OLIS, Juin 1997.

Graphique 42
R-D EFFECTUÉE AUX ÉTATS-UNIS PAR DES ENTREPRISES DE DIVERS PAYS EN POURCENTAGE DE LA R-D TOTALE RÉALISÉE DANS LEUR PAYS PAR L'ENSEMBLE DES ENTREPRISES, 1990

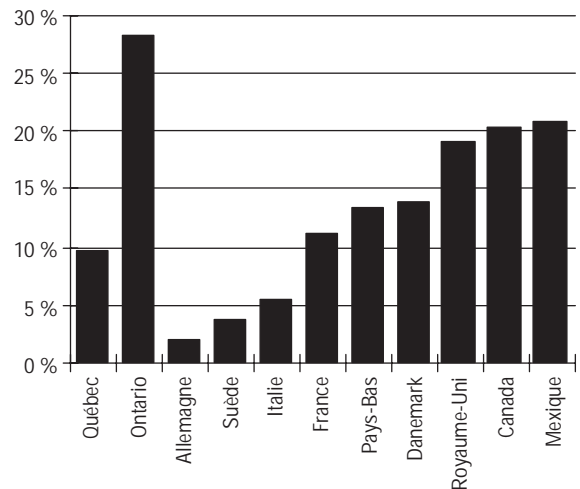


Source: Jorge Niosi, *The Globalisation of Small Industrial Countries' R&D. A Contribution to the Evolutionary Theory of MNC*. Center for Economic Policy Research, Stanford University, March 1996.

Le financement de la R-D des entreprises par l'étranger peut également donner un aperçu des liens avec des firmes étrangères en matière de R-D.

En 1995, c'est environ 10 % de la R-D réalisée par des entreprises du Québec qui était financée par l'étranger. Ce pourcentage est à la hausse de façon continue depuis le début des années 1980, alors qu'il n'atteignait pas 5 %. Cependant, le Québec est fort éloigné de l'Ontario où 28 % de la R-D industrielle est financée par l'étranger. Le pourcentage du Québec est également inférieur à celui de plusieurs pays européens. Par contre, il est supérieur à des pays tels que la Suède et l'Allemagne qui disposent tous deux de solides capacités de R-D.

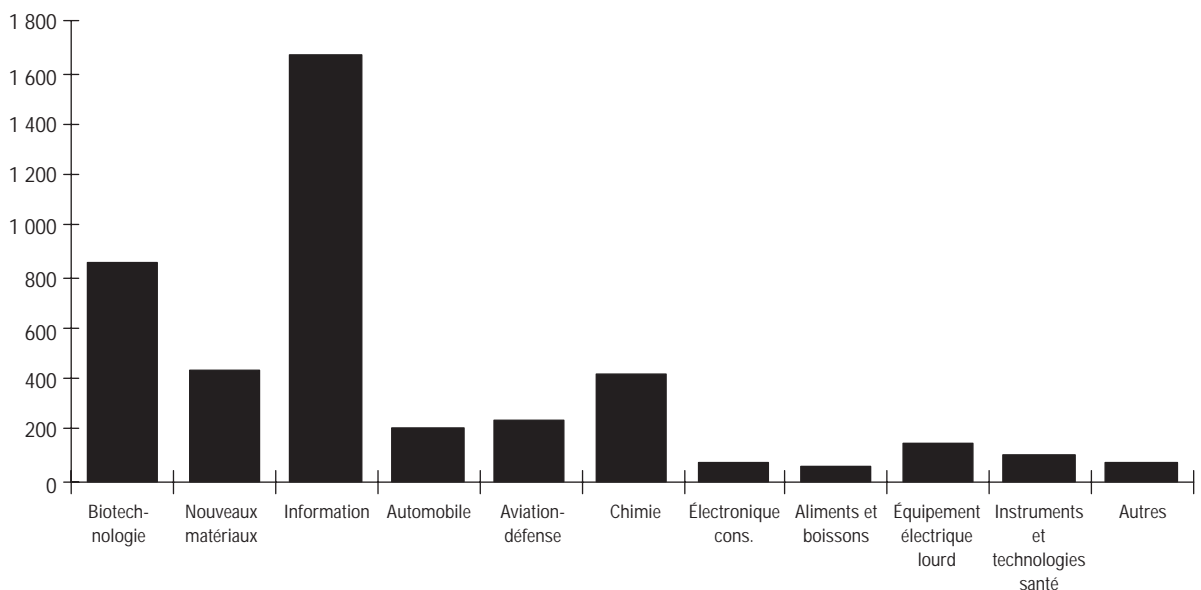
Graphique 43
POURCENTAGE DE LA R-D EFFECTUÉE PAR LES ENTREPRISES FINANCÉE PAR L'ÉTRANGER, QUÉBEC, ONTARIO ET DIVERS PAYS, 1995



Source: OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, Statistique Canada, *Estimations des dépenses canadiennes au titre de la R-D*, ST-97-07.

Les alliances technologiques ont progressé à un rythme très élevé au cours des vingt dernières années. C'est ainsi que de 1980 à 1989, les entreprises européennes ont conclu près de 4 200 alliances technologiques. Ce sont les technologies de l'information, les biotechnologies et les nouveaux matériaux qui sont au cœur de ce phénomène. Ces trois secteurs sont en effet responsables de 70 % de toutes les alliances européennes.

Graphique 44
ALLIANCES TECHNOLOGIQUES EUROPÉENNES PAR SECTEURS, 1980 À 1989



Source: United Nations, *Emerging Forms of Technological Cooperation. The Case for Technological Partnership*, New York, 1996.

Qu'en est-il au Canada? Il semble que les firmes canadiennes sont également fort actives dans les alliances technologiques avec d'autres entreprises. De plus, tout comme en Europe, ce sont les secteurs de l'électronique, des nouveaux matériaux et des biotechnologies qui suscitent le plus d'alliances.

Le secteur de l'électronique, qui regroupe ici les firmes des technologies de l'information et des télécommunications, se distingue des autres secteurs d'activité économique où l'on conclut des alliances.

Ainsi, près du tiers des firmes du secteur de l'électronique ayant conclu des alliances avaient à leur actif de 1 à 4 alliances, le quart en avaient de 5 à 9 et 42 % en avaient conclu 10 ou plus.

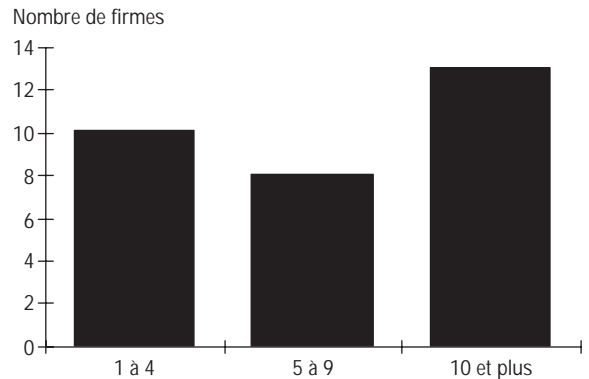
Un pourcentage élevé des firmes canadiennes du secteur de l'électronique avait donc conclu des alliances avec plusieurs entreprises.

La majeure partie des alliances conclues dans le secteur de l'électronique, soit 62 %, ne regroupaient que deux participants et, près du quart, de 3 à 10 participants. En fait, dans tous les secteurs étudiés au Canada (électronique, nouveaux matériaux, biotechnologies et transport), on trouve en moyenne dans les alliances technologiques trois partenaires.

Le but principal poursuivi par les alliances est le développement de produits et les principaux avantages recherchés par les entreprises sont des économies de R-D, le développement de nouvelles technologies et de nouveaux marchés. Il semble que le partage de la propriété intellectuelle constitue la principale difficulté durant la négociation de l'alliance.

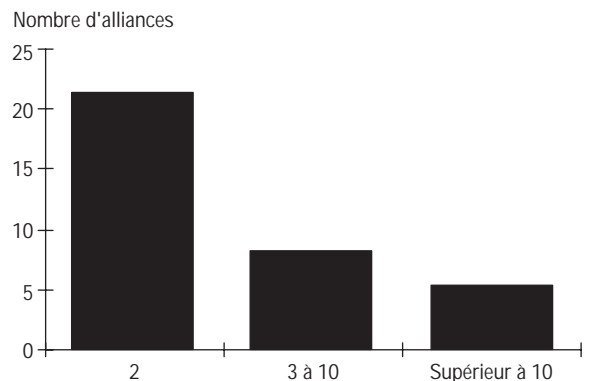
Les firmes participant à l'alliance sont sélectionnées essentiellement sur la base de leur capacité technologique, ce qui n'est pas surprenant, l'intérêt principal d'une alliance étant l'accès à des sources de savoir qui font défaut à l'entreprise ou qui s'avèreraient trop coûteuses à acquérir.

Graphique 45
NOMBRE DE COLLABORATIONS PAR FIRME,
SECTEUR DE L'ÉLECTRONIQUE AU CANADA



Source: Jorge Niosi, *Vers l'innovation flexible: les alliances technologiques dans l'industrie canadienne*, Presses de l'Université de Montréal, 1995.

Graphique 46
NOMBRE DE PARTENAIRES PAR ALLIANCES,
SECTEUR DE L'ÉLECTRONIQUE AU CANADA



Source: Jorge Niosi, *Vers l'innovation flexible: les alliances technologiques dans l'industrie canadienne*, Presses de l'Université de Montréal, 1995.

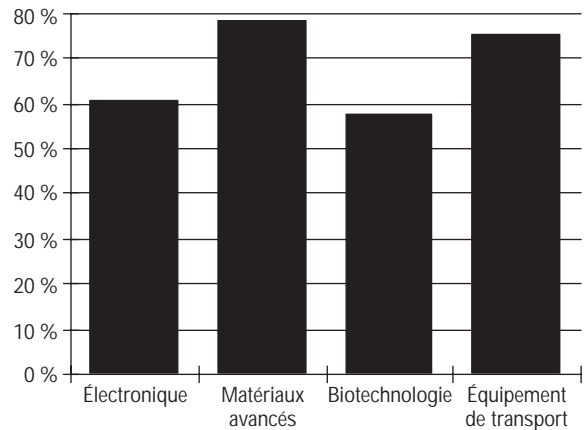
La majeure partie des alliances technologiques au Canada bénéficient d'un financement public. Le pourcentage varie entre 60 % et 78 % selon les secteurs. Ce sont les secteurs des matériaux avancés et du transport où le pourcentage d'alliances bénéficiant d'un financement public est le plus élevé.

Le gouvernement du Québec a vigoureusement cherché à augmenter les projets de R-D des entreprises menés en coopération au moyen des crédits d'impôt. En effet, les entreprises ont droit à un crédit d'impôt de 40 % sur la totalité du montant réalisé en R-D, que celle-ci soit faite dans les universités, les centres de recherche publics ou par une entreprise, en autant que cette recherche soit de type pré-compétitif ou en consortium. De plus, les entreprises ont également droit au crédit fédéral à la R-D, diminué des crédits du Québec cependant. Au total, au moyen des crédits d'impôt à la RD, les deux gouvernements financent au Québec entre 52 % et 61 % des dépenses de R-D réalisées dans le cadre d'alliances, selon que la firme est une grande ou une petite entreprise. De plus, à ces montants sont venues s'ajouter des subventions versées dans le cadre de divers programmes gouvernementaux, notamment le Fonds de développement technologique (FDT).

En effet, le gouvernement du Québec a beaucoup aidé à la mise sur pied d'alliances dans des projets de R-D au moyen du FDT. C'est ainsi qu'au début de 1994, grâce au FDT, onze projets mobilisateurs étaient en cours et regroupaient 58 entreprises, 30 centres de recherche publics et universitaires ainsi que 12 ministères et organismes du gouvernement du Québec. Par ailleurs, dans le cadre du programme Synergie, un volet du FDT, 22 projets étaient en cours au début de 1994, réunissant 54 entreprises et 21 centres de recherche universitaires ou publics. Le gouvernement fédéral est également intervenu au moyen de divers programmes : mentionnons le PARI, le Programme des technologies stratégiques instauré en 1989 et le Programme de mise en valeur de la technologie.

Toutes ces interventions gouvernementales, en particulier celles du Québec, ont permis à plusieurs entreprises, grandes et petites, de travailler ensemble sur des projets de R-D ainsi qu'avec des centres de recherche publics ou universitaires.

Graphique 47
POURCENTAGE D'ALLIANCES CANADIENNES
BÉNÉFICIAIRE D'UN FINANCEMENT PUBLIC,
SELON LES SECTEURS



Source: Jorge Niosi, *Vers l'innovation flexible: les alliances technologiques dans l'industrie canadienne*, Presses de l'Université de Montréal, 1995.

Sur la base des crédits d'impôt versés aux entreprises du Québec au titre de la R-D effectuée dans le cadre de consortiums de recherche, de recherche pré-compétitive ou de projets mobilisateurs du FDT, il est possible d'estimer les dépenses de R-D des entreprises réalisées dans le cadre de ces diverses alliances (en incluant cependant la R-D réalisée dans les universités pour les entreprises).

En 1991, ce sont 29 millions \$ qui étaient consacrés à ces fins par les entreprises. Les dépenses ont augmenté fortement par la suite pour fluctuer entre 70 et 80 millions \$ de 1994 à 1996, ce qui représentait environ 3,5 % de la R-D totale réalisée par les entreprises du Québec durant cette période.

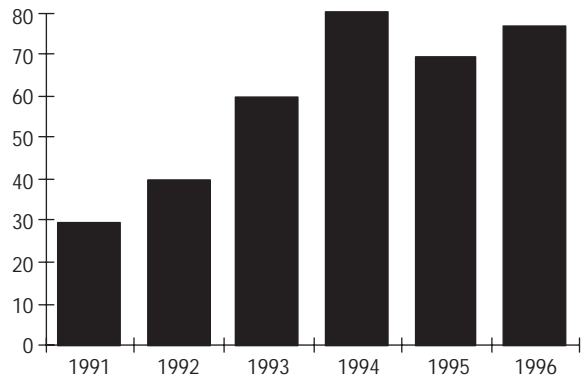
Les investissements étrangers

Les investissements directs (notamment l'achat d'actions qui entraîne une prise de contrôle) en provenance de l'étranger, et inversement du Canada vers l'étranger, sont une façon pour les entreprises canadiennes d'avoir accès à de nouvelles technologies, de nouvelles façons de faire et d'organiser la production, ou de rendre des services de façon plus efficace. Grâce à la proximité avec les États-Unis, les entreprises du Canada et du Québec ont depuis fort longtemps bénéficié de la technologie et du savoir-faire des multinationales américaines, à tel point qu'au cours des années 1960 et 1970, la préoccupation du public et des gouvernements était plutôt de s'inquiéter du fort pourcentage de propriété étrangère, en particulier dans les secteurs manufacturiers et miniers canadiens.

La situation a complètement changé au cours des trente dernières années. En effet, alors qu'en 1970 les investissements directs canadiens à l'étranger ne représentaient que 24 % des investissements directs étrangers au Canada, ce pourcentage a progressivement augmenté pour se situer à 95 % en 1996.

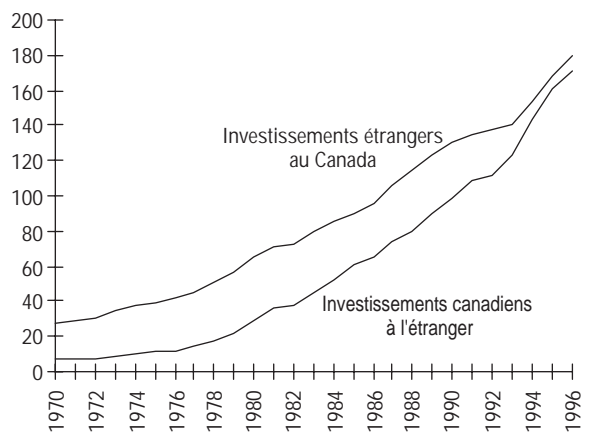
C'est ainsi qu'en 1996, les investissements directs canadiens à l'étranger étaient de 171 milliards \$ contre 180 milliards \$ pour les firmes étrangères au Canada. Il faut cependant noter que ces données tiennent compte des bénéfices réinvestis mais ne reflètent pas nécessairement la valeur marchande des placements. Cela peut entraîner une grande distorsion dans le cas des investissements réalisés il y a de nombreuses années et qui se trouvent sous-évalués.

Graphique 48
R-D RÉALISÉE PAR LES ENTREPRISES
DANS DES CONSORTIUMS DE R-D, DE LA RECHERCHE
PRÉ-COMPÉTITIVE OU DES PROJETS MOBILISATEURS,
MILLIONS DE DOLLARS



Source: Ministère des Finances du Québec. Données sur les crédits d'impôt à la R-D.

Graphique 49
INVESTISSEMENTS DIRECTS AU CANADA DE FIRMES
ÉTRANGÈRES ET DE FIRMES CANADIENNES
À L'ÉTRANGER, MILLIARDS DE DOLLARS CANADIENS



Source: Statistique Canada, Bilan des investissements internationaux du Canada 1996, Catalogue 67-202 XPB.

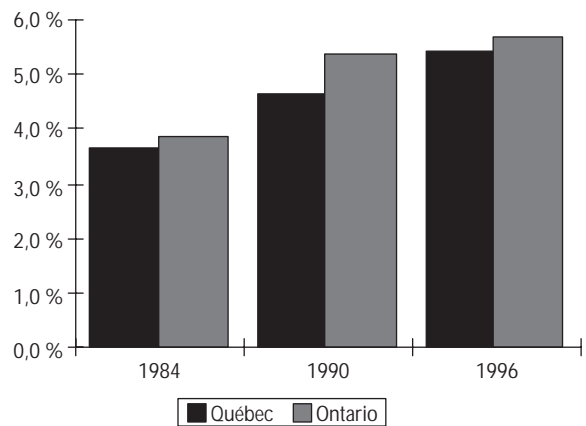
Nous ne disposons pas de données pour le Québec, mais plusieurs indices montrent que les firmes québécoises sont tout autant actives dans l'acquisition de firmes étrangères. En fait, les investissements des firmes canadiennes à l'étranger s'effectuent dans des secteurs où le Canada dispose d'un avantage comparatif, c'est-à-dire dans les services financiers, les secteurs du transport (aéronautique et matériel ferroviaire), des produits forestiers ainsi que les mines et les produits métalliques et sidérurgiques. À l'exception des services financiers, ce sont également des secteurs où la présence étrangère au Canada est forte. On peut donc en déduire que les firmes canadiennes et québécoises sont véritablement branchées sur le monde et ne sont pas des spectatrices passives. D'ailleurs, les exemples abondent récemment de firmes québécoises qui se sont associées avec des firmes étrangères, soit pour développer un produit ou pour le commercialiser.

Les services aux entreprises

Les services aux entreprises ont connu tant au Québec qu'en Ontario une très forte croissance au cours des dernières années. En termes réels, au Québec, ils ont augmenté de 89 % de 1984 à 1996, passant ainsi de 3,6 % à 5,4 % du PIB.

Il est reconnu que les firmes de services-conseils aux entreprises ont un rôle important à jouer pour favoriser l'innovation. Le Québec semble fort bien pourvu à ce titre. En effet, on retrouve toutes les firmes-conseils des grandes firmes multinationales au Québec, en particulier dans les services-conseils en management, en informatique et en comptabilité. Par contre, les firmes québécoises sont extrêmement dynamiques et occupent encore la plus grande place. C'est particulièrement le cas dans les firmes de génie-conseil, de comptabilité et d'informatique.

Graphique 50
SERVICES AUX ENTREPRISES EN POURCENTAGE
DU PIB, QUÉBEC ET ONTARIO



Source : Statistique Canada, Catalogue 15-203 XPB.

L'ensemble des régions a également accès à ces firmes, la plupart d'entre elles disposant de bureaux régionaux. Évidemment, l'expertise très spécialisée n'est pas toujours présente en régions, mais les clients ont alors accès aux ressources du bureau-chef à Montréal ou Québec, ou même aux ressources internationales de la firme. Étant donné le nombre élevé des firmes-conseils au Québec, la concurrence est extrêmement vive, ce qui donne aux clients le choix et une meilleure garantie d'un service de qualité. La tendance actuelle à la fusion des firmes de services-conseils au niveau mondial découle de la volonté d'étendre leur expertise à l'ensemble des domaines d'intervention auprès des entreprises et de développer des expertises le plus poussées possible. Cette expertise internationale est disponible aux firmes québécoises qui veulent en profiter.

L'accès à l'information externe

Certaines études ont conclu que les variables les plus importantes permettant de distinguer les firmes innovantes des autres était la formation des dirigeants et des employés ainsi que la capacité à rechercher et à traiter l'information. Les entreprises doivent avoir la capacité de filtrer, parmi l'abondance des informations auxquelles elles ont accès, les informations qui leur seront vraiment utiles. Il semble que la confiance joue un rôle essentiel ici. Les entrepreneurs vont se fier davantage à des informations recueillies auprès de personnes ou d'organisations qu'ils connaissent et en qui ils ont confiance.

Les firmes de services-conseils constituent une source privilégiée et fiable d'accès à l'information. De même, les centres de recherche publics, les centres de liaison et de transfert, les universités, les conseillers des différents ministères ou programmes gouvernementaux, comme ceux du PARI, sont autant de sources

privilegiées offrant aux entreprises l'accès à des informations clés pour l'innovation. Une autre source d'informations qui est tout autant, sinon plus importante, est constituée des informations que les entreprises recueillent auprès d'autres entreprises, du même secteur ou de secteurs différents, et qui œuvrent dans la même région bien souvent. Les différents réseaux auxquels l'entreprise a accès sont déterminants dans sa capacité d'accéder en temps utile aux bonnes informations.

Une enquête récente a dénombré au Québec 51 associations patronales sectorielles regroupant des entreprises ayant des intérêts communs (par exemple les manufacturiers de meubles) et 25 associations patronales horizontales (Chambres de commerce, Conseil du patronat etc.)¹. Plus de 37 % de ces associations ont été mises sur pied depuis le début des années 1980. Cela ne comprend pas les nombreuses associations professionnelles qui touchent l'ensemble des professions au Québec. Le nombre médian d'entreprises touchées par les associations sectorielles est de 100 et de 230 dans le cas des associations horizontales. Les associations sectorielles ont en moyenne près de 13 personnes à leur emploi et ont recours à 33 bénévoles alors que les associations horizontales emploient également 13 personnes en moyenne et mobilisent 81 bénévoles. Enfin, plus de la moitié de ces associations ont des budgets d'opération supérieurs à un demi-million de dollars, ce qui n'est pas négligeable. En somme, force est de constater l'énorme dynamisme dont font preuve ces associations qui sont autant de réseaux pour les entreprises. Les sources de financement de ces associations proviennent à la fois des cotisations et des redevances des membres, de la facturation de services et, enfin, de subventions gouvernementales.

Lorsqu'on interroge les dirigeants d'entreprises sur les raisons qui les poussent à adhérer à ces associations, les raisons les plus fréquemment citées sont la visibilité, les possibilités de réseautage et l'accès à l'information. Plusieurs utilisent ces associations pour identifier les personnes possédant l'expertise recherchée et pour faire affaires avec elles.

Le gouvernement du Québec a mis en place deux programmes pour favoriser le réseautage des entreprises, soient le PACASIQ (*Programme d'aide à la création d'associations industrielles*) et le PAASIQ (*Programme d'aide aux activités spécifiques des associations industrielles sectorielles*). Une nouvelle association peut recevoir de l'aide durant un maximum de quatre ans et, durant cette période, l'aide ne peut excéder 100 000 \$ ou les deux tiers des dépenses admissibles. Il semble qu'une trentaine de réseaux d'entreprises regroupant 300 entreprises aient bénéficié d'une aide gouvernementale au cours des deux dernières années. Vu l'importance de mettre les entreprises en réseaux, cette aide du gouvernement peut jouer un rôle incitatif et de soutien temporaire significatif.

Les activités de veille s'avèrent essentielles pour toute entreprise. La veille recouvre plusieurs dimensions : technologique, concurrentielle (état de la concurrence dans son secteur, apparition de nouveaux produits ou firmes concurrentes qui menacent de changer radicalement les façons de faire), commerciale (clients, marchés, fournisseurs) ou autre (réglementation et normes etc.). Évidemment, les grandes firmes ont toujours pratiqué la veille et y consacrent des ressources importantes. Plusieurs services et individus y consacrent une bonne partie de leur temps, que ce soit le service d'ingénierie ou de R-D, le personnel affecté à la vente, le service de marketing, etc. Par contre, pour une PME, la veille s'avère plus difficile à soutenir, étant donné les ressources limitées dont elle dispose. Un soutien gouvernemental reste nécessaire pour les PME.

À partir de 1992, le gouvernement du Québec est intervenu au moyen du volet 4 du *Fonds de partenariat sectoriel* en allouant un budget de 8 millions \$ afin de créer plusieurs centres de veille au Québec. Un centre de veille est défini comme un regroupement de partenaires reconnus dans leur milieu et secteur d'activité économique (centres de recherche universitaires, collégiaux ou privés, centres de liaison et de transfert, entreprises, etc.). Le premier centre de veille a débuté ses activités en 1994 et, à la fin de 1997, on en comptait 13.

1. Harold Bherer, Luc Desaulniers et Diane Lefebvre, *Les groupes intermédiaires et l'organisation des services aux entreprises*, Rapport au BFDR-Q, Juillet 1997.

CENTRES DE VEILLE CONCURRENTIELLE AU QUÉBEC

Centre de veille sur les communications graphiques
 Centre de veille des équipements de transport terrestre
 Centre de veille de la construction
 Centre de veille sur les médias
 Centre de veille sur les métaux légers
 Centre de veille et d'expertise sur les inforoutes et langues
 Centre de veille en environnement
 Observatoire des technologies de l'information (OBTIQ)
 Réseau d'information stratégique sur la chimie
 Réseau d'information stratégique de la mode et des textiles
 Réseau d'information stratégique de la plasturgie
 Réseau de veille stratégique bioalimentaire
 Réseau d'information sur les produits du bois

Ces 13 centres regroupent plus de 75 partenaires.

Ainsi, le Centre de veille sur les métaux légers regroupe l'Institut de technologie du magnésium et le Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium. L'OBTIQ regroupe le CRIM, le CRIQ, le CEFRIO, l'INO, l'École Polytechnique, l'UQAM, le Centre de promotion du logiciel du Québec et le Secrétariat du Conseil du trésor. De même, le Réseau d'information stratégique de la mode et des textiles réunit le Centre des technologies textiles du cégep de Saint-Hyacinthe, le Centre spécialisé en mode du collège Lasalle et le Groupe d'Initiative et de maillage pour la promotion et l'appui à la confection.

L'implantation de chacun de ces centres s'est réalisée avec l'accord d'industriels représentatifs de leur secteur ou encore des tables de concertation mises sur pied dans le cadre des grappes industrielles. Chaque réseau est financé par les contributions des partenaires, les ventes de produits et services à la clientèle et par une aide financière du MICST. Cette aide s'étend sur trois ans et diminue d'année en année. L'objectif initial était qu'au bout de trois ans chaque centre s'autofinance entièrement par les cotisations et les ventes de services. Or, il semble bien que plusieurs centres soient encore fort éloignés de cet objectif. Les entreprises ne sont pas encore habituées à ces activités de veille et doivent être davantage sensibilisées à leur utilité. De plus, certaines entreprises estiment qu'il s'agit en quelque sorte d'un service public et que les informations des centres de veille devraient leur être fournies gratuitement.

Le gouvernement devra consentir un effort additionnel au cours des prochaines années pour maintenir et favoriser la croissance de ces centres de veille au Québec. D'ailleurs, on peut se poser la question de savoir s'il est optimal que ces centres de veille s'autofinancent en totalité. En effet, une bonne partie des informations recueillies par ces centres de veille se diffusent à travers l'ensemble des entreprises d'un secteur, ce qui est une bonne chose, mais rend la tarification problématique puisque certaines entreprises peuvent avoir accès à l'information gratuitement via leurs contacts avec d'autres firmes. De plus, plusieurs de ces centres de veille sont animés par des organisations qui œuvrent dans le giron du gouvernement du Québec et qui ont vu, dans la plupart des cas, leurs ressources financières diminuer au cours des dernières années. Il en découle que ces centres de veille leur imposent une charge financière additionnelle. Le gouvernement pourrait reconsidérer son objectif initial et viser, tout comme il l'a fait avec les centres de liaison et de transfert, à ce que l'autofinancement varie entre 50 % et 80 %, selon les centres.

Quelques constats sommaires

Au cours des quinze dernières années, on a assisté à une forte poussée de l'internationalisation de la R-D entre les pays industrialisés. Le Canada et le Québec sont également impliqués dans ce mouvement puisque plusieurs de leurs entreprises effectuent de la R-D aux États-Unis et que le Canada est un des pays au monde où le pourcentage de la R-D industrielle financée par l'étranger est le plus élevé. De plus, les alliances technologiques entre firmes ont progressé fortement depuis vingt ans. Les firmes canadiennes du secteur de l'électronique et de la biotechnologie sont particulièrement actives dans ce domaine. La majeure partie des alliances bénéficient d'un financement public. Le gouvernement du Québec a fortement cherché à intensifier ces alliances en recherche, entre les entreprises elles-mêmes ainsi qu'avec les universités, les laboratoires publics et les centres de liaison et de transfert, au moyen des crédits d'impôt à la R-D ainsi que du FDT. En partie du fait de ces efforts, on a assisté à une augmentation de la recherche réalisée dans le cadre d'alliances au Québec.

Depuis toujours le Canada a bénéficié des investissements étrangers qui ont constitué une façon rapide d'avoir accès à de nouvelles technologies et de nouvelles façons de faire. Au fil des ans, les firmes canadiennes ont pris beaucoup d'expansion et acquis suffisamment d'expérience et d'expertise pour être en mesure d'investir massivement à l'étranger, en particulier dans le secteur des ressources et des services financiers. Les investissements canadiens à l'étranger sont maintenant presque égaux en valeur aux investissements étrangers au Canada.

Les services aux entreprises ont fortement progressé au Québec au cours des quinze dernières années. Les firmes de service-conseil sont fort nombreuses et leur expertise est disponible sur l'ensemble du territoire. De plus, les entreprises québécoises ont également accès à l'expertise des firmes-conseil internationales. Les entreprises se sont de plus en plus regroupées dans une multitude d'associations sectorielles ou horizontales. Celles-ci diffusent des informations utiles aux entreprises et permettent à celles-ci de nouer des liens. Les centres de veille mis sur pied par le gouvernement du Québec ont également permis de renforcer les liens entre les entreprises d'un même secteur. Toutefois, cette expérience ne fait que débuter et elle est encore fragile.

Le financement de l'innovation

Le financement de l'innovation revêt pour l'entreprise une importance capitale. En effet, par définition, plusieurs éléments relatifs à l'innovation sont plus difficiles à financer par les marchés financiers traditionnels, puisqu'il est impossible pour la firme de donner en garantie des investissements immatériels tels la R-D, qui sont, de plus, très risqués. La difficulté est encore plus aiguë dans le cas d'une entreprise technologique émergente qui n'a que des cerveaux et des idées à offrir en garantie. Même dans le cas d'une grande entreprise établie depuis longtemps et qui dispose donc de liquidités et d'un accès aux marchés financiers, le financement de la R-D peut poser problème jusqu'à un certain point, si les marchés financiers ont tendance à sous-évaluer la valeur des investissements consacrés à la R-D. De plus, le coût du capital importe puisqu'il affecte le volume des investissements consacrés à la R-D, à l'acquisition de technologies, à la formation, etc.

Le coût du capital

Vers la fin des années 1980, plusieurs personnes se sont inquiétées du fait que les entreprises canadiennes et américaines en général étaient fortement désavantagées par rapport aux firmes japonaises, quant au coût du capital. En effet, il semble qu'au Japon, au début des années 1980, le coût du capital était inférieur de 5 % à 6 % par rapport aux États-Unis. Cependant, au cours des années 1990, on a assisté à une convergence du coût du capital entre le Japon et les États-Unis. Qu'en est-il pour le Canada ?

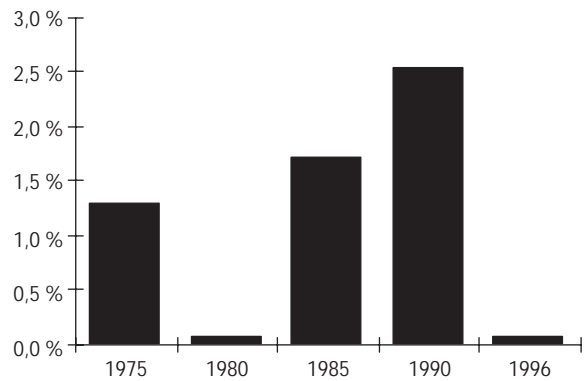
En général, aux cours de la période 1970-1996, le coût du capital a été légèrement supérieur au Canada par rapport aux États-Unis. En moyenne, le coût du capital aurait été supérieur d'un peu plus de 1 % ce qui n'est pas très élevé. C'est au début des années 1990 que l'écart entre le Canada et les États-Unis a été le plus élevé, suite à la politique monétaire très restrictive de la Banque du Canada. Cependant, en 1996, l'écart entre les deux pays avait disparu.

Cette comparaison du coût du capital entre le Canada et les États-Unis ne tient toutefois pas compte des mesures fiscales propres au Québec relativement à l'investissement. En effet, depuis le budget de 1988, la machinerie et l'outillage de fabrication ainsi que les ordinateurs et logiciels de systèmes sont déductibles à 100 % dès la première année, au lieu qu'ils ne le sont qu'à 30 % en Ontario. De plus, les petits logiciels et logiciels d'application sont également déductibles à 100 % dès la première année (c'est également le cas en Ontario). Les investissements au Québec dans le secteur manufacturier sont donc plus avantageux qu'en Ontario ou aux États-Unis où les taux de déduction la première année varient entre 29 % et 40 %.

Une étude de la firme Price Waterhouse qui a comparé la compétitivité globale des régimes fiscaux du Québec avec ceux de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick et de plusieurs états américains a conclu qu'un investissement effectué au Québec dans le secteur manufacturier était plus rentable que dans toutes les autres juridictions étudiées. Dans cette étude, la fiscalité inclut l'impôt sur le revenu des sociétés, les taxes sur le capital, les taxes de vente et d'accises, les taxes locales ainsi que les taxes sur la masse salariale de tous ordres (régimes de pension, assurance-chômage, accidents du travail, régimes de santé privés ou publics, normes du travail, etc.). Il s'agit donc d'une étude qui considère tous les aspects des différents coûts relatifs à la fiscalité des entreprises.

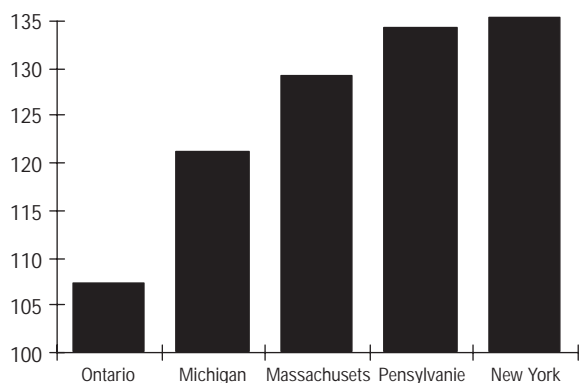
Par rapport au Québec, les charges fiscales relatives à un projet d'investissement d'une grande entreprise dans le secteur manufacturier sont supérieures de 7 % en Ontario et de 21 % à 35 % dans les différents états américains. Les écarts sont encore plus prononcés dans le cas d'une petite entreprise.

Graphique 51
ÉCART DANS LE COÛT DU CAPITAL ENTRE LE CANADA ET LES ÉTATS-UNIS, (CANADA MOINS ÉTATS-UNIS)



Source : Kenneth J. McKenzie et Aileen J. Thompson, *Les impôts, le coût du capital et l'investissement : comparaison entre le Canada et les États-Unis*, Document de travail 97-3 soumis au Comité technique de la fiscalité des entreprises, Finances Canada.

Graphique 52
INDICE DE LA VALEUR ACTUALISÉE DES CHARGES FISCALES ET PARAFISCALES ASSOCIÉES À UN PROJET D'INVESTISSEMENT DANS LE SECTEUR MANUFACTURIER POUR UNE GRANDE ENTREPRISE, QUÉBEC=100.



Source : Price Waterhouse et Ministère des Finances du Québec, *La fiscalité des entreprises au Québec. Un régime compétitif et favorable à l'investissement*, Février 1997.

Le capital de risque

Le financement d'une nouvelle entreprise, particulièrement d'une entreprise technologique, pose problème. En effet, le principal actif de cette entreprise est formé de capital humain qui cherche à mettre au point un nouveau produit ou un nouveau service. Il n'y a donc aucun flux de revenu avant plusieurs mois sinon quelques années et, de plus, l'entreprise ne peut pratiquement rien offrir en garantie aux prêteurs traditionnels que sont les banques. Par conséquent, les entrepreneurs doivent recourir à d'autres sources de financement, plus particulièrement au capital de risque, où interviennent deux types d'acteurs, les investisseurs informels et les sociétés de capital de risque.

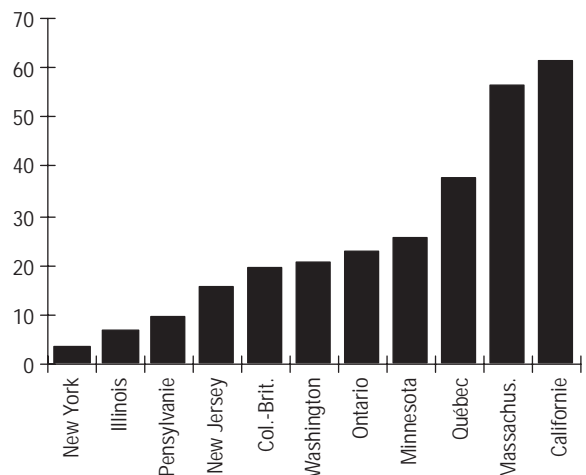
Une enquête² effectuée au Québec a révélé que le comportement des investisseurs informels au Québec était très semblable à ce qu'on observe ailleurs au Canada et aux États-Unis. Ils sont actifs aussi bien en régions que dans les grands centres urbains. Les montants investis étaient, en moyenne, au moment de l'enquête, inférieurs à 100 000 \$ et réalisés surtout dans les phases de démarrage et de pré-démarrage. Par contre, seulement 20 % des placements étaient effectués dans le secteur des hautes technologies, ce qui est très inférieur au pourcentage investi par les sociétés de capital de risque. Les auteurs estiment qu'il y aurait plus de 2 000 investisseurs informels au Québec qui investiraient annuellement environ 200 millions \$. Ces investisseurs seraient également prêts à financer plus de 270 millions \$ additionnels annuellement si de bons projets leur étaient présentés. Cependant ces investisseurs préfèrent rester dans l'ombre pour ne pas être indument sollicités par des personnes désireuses de leur soumettre des projets. Peut-être un intermédiaire neutre pourrait-il s'avérer utile dans l'appariement entre ces investisseurs et les entrepreneurs.

Pratiquement absentes au Canada et au Québec au milieu des années 1970, les sociétés de capital de risque (SCR) ont commencé à apparaître au début des années 1980 et l'offre de capital de risque a par la suite augmenté de façon considérable, en particulier au Québec.

Le capital de risque, tant le capital sous gestion par des sociétés de capital de risque que les montants investis par ces sociétés, est au Québec plus abondant que dans le reste du Canada, et aussi que dans la plupart des états américains. En fait, en regard des années 1970 et 1980, la situation a nettement changé à compter du début des années 1990, alors que le Canada et le Québec ont non seulement rattrapé les États-Unis, mais les ont dépassés en termes d'investissement per capita. En l'espace de neuf ans, les capitaux gérés par les sociétés de capital de risque du Québec ont été multipliés quatre fois et demie, passant de 885 millions \$ en 1988 à plus de 4 milliards \$ en 1997.

La forte augmentation des fonds disponibles par les sociétés de capital de risque au Québec est due en majeure partie aux fonds de travailleurs. De 1990 à 1996, ces fonds sont passés de 379 millions \$ à 1 933 millions \$. Ils sont responsables de plus de 73 % de l'augmentation des fonds sous gestion. Quant aux fonds gouvernementaux (Banque de développement du Canada, sociétés Innovatech), ils ont augmenté de 76 millions à 340 millions \$ de 1990 à

Graphique 53
MONTANTS INVESTIS PAR DES SOCIÉTÉS DE CAPITAL DE RISQUE EN 1995, DOLLARS CANADIENS PER CAPITA

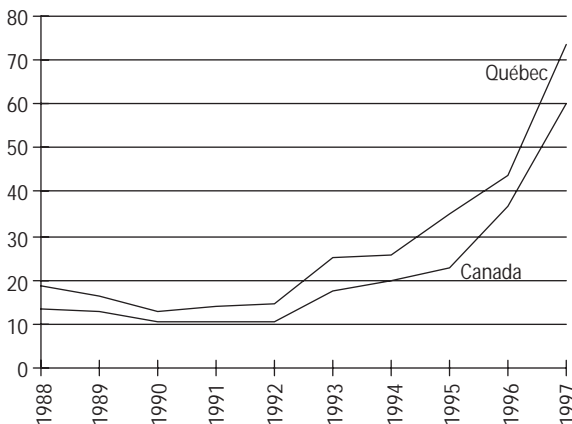


Source: Mary McDonald & Associates.

2. J. M. Suret, L. Arnoux et J. C. Dorval, *L'investissement informel au Québec*, Conseil de la science et de la technologie, juillet 1995.

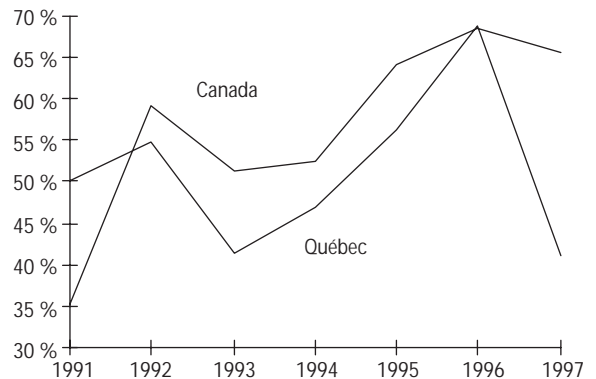
1996, expliquant plus de 12 % de la hausse. On note aussi une augmentation des fonds gérés par des corporations, des banques et d'autres investisseurs institutionnels (Caisse de dépôt notamment) de 200 à 485 millions \$ de 1990 à 1996, expliquant donc plus de 13 % de l'augmentation.

Graphique 54
MONTANTS INVESTIS PAR DES SOCIÉTÉS DE CAPITAL DE RISQUE, DOLLARS PER CAPITA



Source: Mary McDonald & Associates.

Graphique 55
POURCENTAGE DES MONTANTS INVESTIS EN TECHNOLOGIE PAR LES SOCIÉTÉS DE CAPITAL DE RISQUE

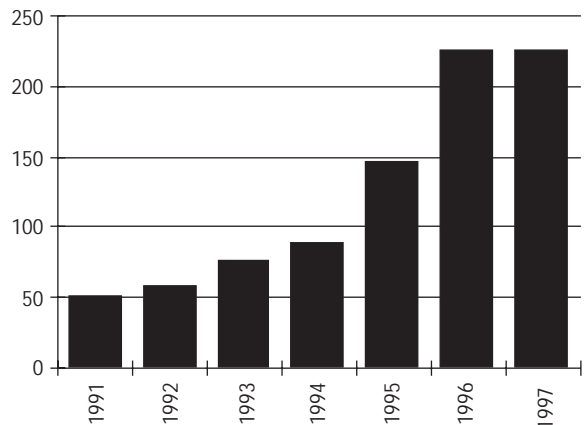


Source: Mary McDonald & Associates.

Depuis 1988, les montants investis par les sociétés de capital de risque au Québec sont supérieurs à ceux dont disposent les autres provinces. En fait, on peut affirmer que, mis à part la Californie et le Massachusetts, le Québec est un des endroits du monde où la disponibilité de capital de risque est la plus élevée en ce moment. En effet, au Japon et en Europe, ce type de financement ne fait qu'émerger.

Cependant, les sociétés de capital de risque québécoises investissent-elles dans des entreprises technologiques? Lorsqu'on compare ces sociétés au Québec et au Canada du point de vue des investissements en technologie, on constate que les investissements en technologie sont légèrement moins élevés au Québec³. C'est ainsi que, de 1991 à 1997, les montants investis en technologie par les sociétés de capital de risque du Québec ont représenté 51,3 % du total de leurs investissements contre 56,6 % pour le Canada. De plus, les sociétés du Québec ont moins investi en technologie que leurs consœurs américaines au cours de la période 1988-1996. En effet, celles-ci investissent généralement entre 65 % et 70 % de leurs fonds en technologie. Par contre, de 1994 à 1996, on note une forte progression des fonds investis en technologie par les sociétés québécoises; en 1996, près de 69 % des fonds ont ainsi été investis dans des entreprises technologiques. Les montants investis en technologie par les sociétés québécoises sont demeurés élevés en 1997, soit 224 millions \$,

Graphique 56
MONTANTS INVESTIS EN TECHNOLOGIE PAR LES SOCIÉTÉS DE CAPITAL DE RISQUE DU QUÉBEC, MILLIONS DE DOLLARS



Source: Mary McDonald & Associates.

3. La technologie regroupe la biotechnologie, les communications, les produits électroniques, les ordinateurs, les logiciels, les produits médicaux et ceux reliés à l'environnement.

mais n'ont représenté que 41 % du total, étant donné la très forte croissance des investissements dans les secteurs traditionnels.

Pour ce qui est des investissements dans le démarrage d'entreprises, lorsqu'on compare les sociétés de capital de risque canadiennes et québécoises, on réalise que les sociétés du Québec y investissent davantage. En effet, de 1991 à 1997, les sociétés du Québec ont fourni 32,9 % des fonds investis dans des entreprises en démarrage contre 28,4 % pour le Canada. Par ailleurs, les sociétés du Québec investissent autant sinon plus que leurs consœurs américaines dans le démarrage d'entreprises.

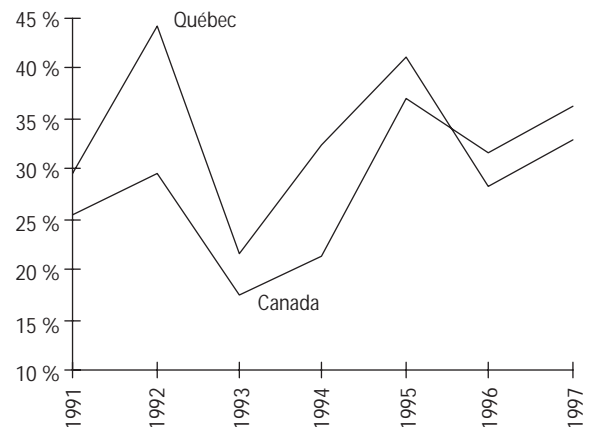
Le capital de risque est également disponible dans l'ensemble des régions. Le Fonds de solidarité a mis sur pied un ensemble de sociétés dans toutes les régions du Québec. De plus, le Fonds de solidarité a implanté avec la collaboration des UMRCQ, des SOLIDE qui se spécialisent dans les placements de 10 000 \$ à 50 000 \$. La Caisse de dépôt a elle aussi mis en place son réseau de sociétés régionales. Il faut noter également la présence du gouvernement fédéral via les Sociétés d'aide au développement des collectivités (SADC), qui couvrent l'ensemble du territoire québécois. Enfin, il faut ajouter la présence des investisseurs informels qui sont très actifs en régions parce que très connus des gens du milieu.

Les sociétés de capital de risque ont développé une bonne expertise en financement d'entreprises. Elles devront s'assurer de développer une compétence scientifique et technologique élevée pour exploiter au maximum les occasions qui se présentent au plan de l'innovation et du renouvellement du tissu industriel.

L'aide fiscale à la R-D

Le financement de la R-D peut poser problème, en particulier pour les petites entreprises. Cependant, pour remédier au sous-investissement des entreprises canadiennes et québécoises en R-D, les gouvernements du Québec et du Canada ont accordé des crédits d'impôt à la R-D. Des comparaisons internationales récentes montrent que le Québec est, après l'Espagne, l'endroit dont le régime fiscal est le plus généreux au monde pour la R-D effectuée par les grandes entreprises. De plus, dans le cas des petites entreprises, le régime est encore plus généreux. Par exemple, au Québec, le seuil de rentabilité⁴ d'un dollar investi en R-D par une petite entreprise est d'environ 0,51 et de près de 0,59 en Ontario. Seule l'Italie a un régime fiscal plus généreux que le Canada en ce qui touche la R-D effectuée par les petites entreprises.

Graphique 57
POURCENTAGE DES MONTANTS INVESTIS
DANS LE DÉMARRAGE D'ENTREPRISES
PAR LES SOCIÉTÉS DE CAPITAL DE RISQUE,
QUÉBEC ET CANADA

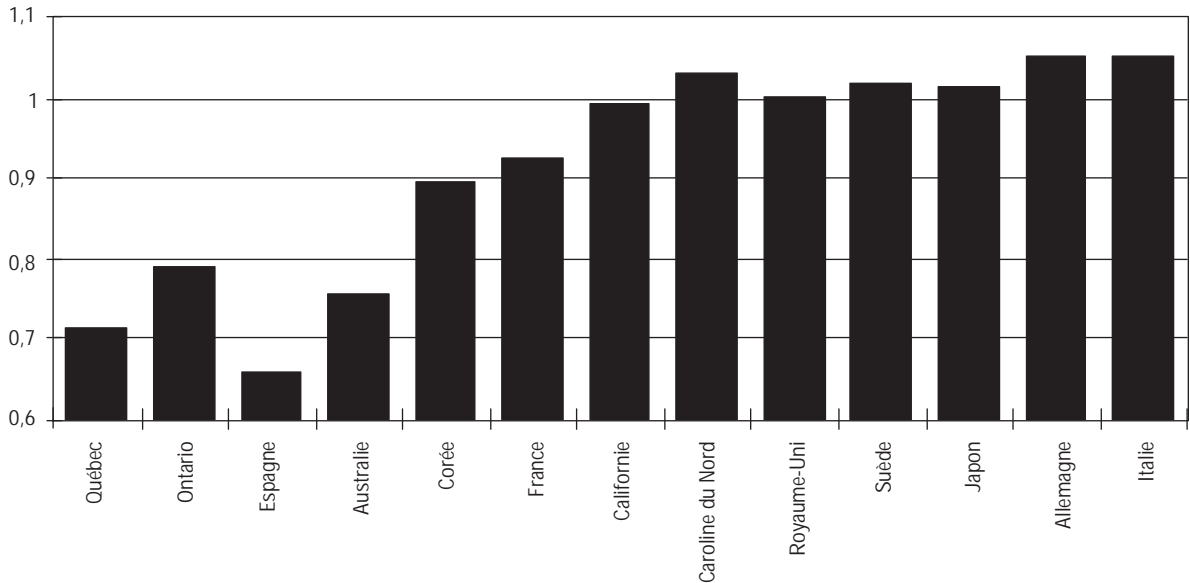


Source : Mary McDonald & Associates.

4. Un seuil de rentabilité de 0,51 signifie qu'une petite entreprise n'a qu'à réaliser dans le futur que 0,51 \$ de profits pour chaque dollar investi en R-D pour récupérer le dollar investi en R-D. Sans aucune aide fiscale, le seuil de rentabilité est voisin de l'unité.

Graphique 58

SEUIL DE RENTABILITÉ D'UN DOLLAR INVESTI EN R-D PAR UNE GRANDE ENTREPRISE, 1995-1996



Source : OCDE, *Le traitement fiscal de la R-D dans les pays membres de l'OCDE : Étude comparative*. Document OLIS, Octobre 1996.

Il semble bien que les efforts consentis par les gouvernements fédéral et du Québec aient porté fruit au cours des dernières années, comme en témoignent des études réalisées pour le Conseil de la science et de la technologie récemment. Il ressort de ces études qu'au Canada et au Québec pour chaque dollar versé aux entreprises en crédits d'impôt, les entreprises augmentent leurs dépenses de R-D d'un montant voisin d'un dollar⁵. Une de ces études⁶ avait également conclu que les crédits d'impôt à la R-D des gouvernements fédéral et du Québec expliquaient près de 65 % du rattrapage effectué par le Québec par rapport aux pays de l'OCDE entre 1981 et 1993 quant à l'intensité en R-D des entreprises.

Les crédits d'impôt à la R-D sont cependant dispendieux pour les deux niveaux de gouvernement. Les crédits versés aux entreprises en 1995 au titre de la R-D par le gouvernement du Québec totalisent près de 300 millions \$. À ce montant, il faut ajouter les crédits réclamés au gouvernement fédéral qui s'avèrent égaux ou supérieurs aux montants reçus du Québec. En 1995, il semble que les crédits d'impôt à la R-D des deux gouvernements couvraient ensemble environ 25 % des dépenses de R-D des entreprises québécoises. Il s'agit là d'un pourcentage fort appréciable. À titre de comparaison, en 1991, c'est moins de 1 % des dépenses de R-D des entreprises américaines qui étaient remboursées par les crédits d'impôt à la R-D alors en vigueur.

Quelques constats sommaires

Le portrait global du financement de l'innovation qui se dégage de ce tour d'horizon est globalement positif pour le Québec et le Canada et constitue un revirement de situation par rapport à ce qui prévalait il y a une dizaine d'années.

5. Marcel Dagenais, Pierre Mohnen et Pierre Therrien, «Les firmes canadiennes répondent-elles aux incitations fiscales à la R-D?» et Daniel Lebeau, «Les mesures fiscales d'aide à la R-D et les entreprises québécoises» in *L'efficacité des mesures d'aide fiscale à la RD des entreprises du Canada et du Québec*, Conseil de la science et de la technologie, Octobre 1996.

6. Daniel Lebeau, *op. cit.*

En premier lieu, le coût du capital est actuellement très semblable au Canada et aux États-Unis. De plus, depuis la fin des années 1980, le coût du capital entre le Canada et les États-Unis et des pays comme le Japon et l'Allemagne a également convergé. C'est donc dire qu'il n'en coûte pas plus cher actuellement aux entreprises du Québec pour financer leurs investissements tant matériels qu'immatériels. En outre, c'est au Québec que la fiscalité relative aux investissements est la plus favorable, tant en regard des autres provinces canadiennes que par rapport à la plupart des états américains. On a également assisté à une forte augmentation de la disponibilité de capital de risque au Québec. De plus, dans l'ensemble des pays du monde, c'est au Canada et au Québec qu'il en coûte le moins cher aux entreprises pour financer leur R-D, les gouvernements supportant une partie très importante des coûts au moyen des crédits d'impôt. Enfin, l'avenir s'annonce prometteur quant au coût du capital. En effet, l'élimination des déficits gouvernementaux devrait favoriser le maintien des taux d'intérêt et donc du coût du capital à un niveau assez faible, ce qui favorisera les investissements des entreprises, notamment l'acquisition de machineries et d'équipement.

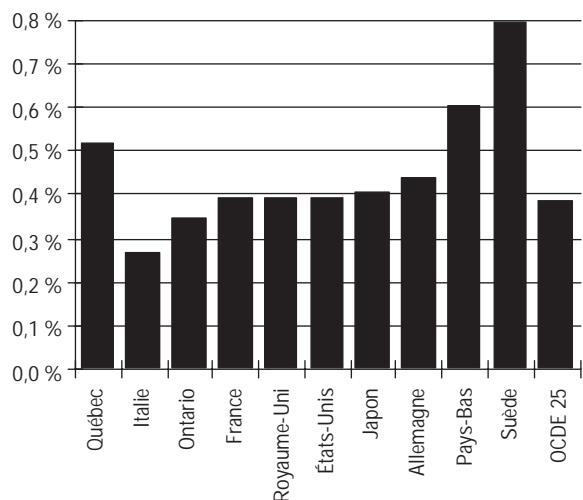
Les relations des entreprises avec les universités

Le principal rôle des universités, et celui qui est de loin le plus utile aux entreprises, est de former une main-d'œuvre qualifiée. Or, pour former les étudiants de haut calibre dont ont besoin les entreprises, les universités doivent faire de la recherche. Or, la recherche coûte cher, de plus en plus cher, et les universités n'ont eu d'autres choix depuis une dizaine d'années que de se tourner vers les entreprises comme source de financement. Cette attitude est bénéfique à la fois aux entreprises et aux universités. En plus de former une main-d'œuvre hautement qualifiée et de jouer un rôle essentiel dans l'avancement de la connaissance, les universités offrent un potentiel d'idées et des possibilités d'innovations technologiques dont les entreprises, à l'aide de mécanismes de transfert efficaces, peuvent bénéficier.

Les dépenses de R-D des universités québécoises représentent un des pourcentages les plus élevés parmi les pays de l'OCDE, soit 0,51 % du PIB en 1995 contre une moyenne de 0,38 %. Cela montre qu'il existe un potentiel d'utilisation fort intéressant pour les entreprises.

Les liaisons entre les entreprises et les universités peuvent être multiples. Elles peuvent se manifester sous la forme d'un soutien tangible en matière de ressources : contrats de recherche et financement de chaires industrielles, échange de connaissances et de personnel, partage d'infrastructures et prêts d'équipement. Elles peuvent se traduire aussi dans des activités de recherche proprement dites. Enfin, elles peuvent donner lieu à des transferts de connaissances (publications conjointes et conférences) et de technologies (nouveaux produits et procédés), ou encore à la création d'entreprises issues des travaux de recherche (essaimage).

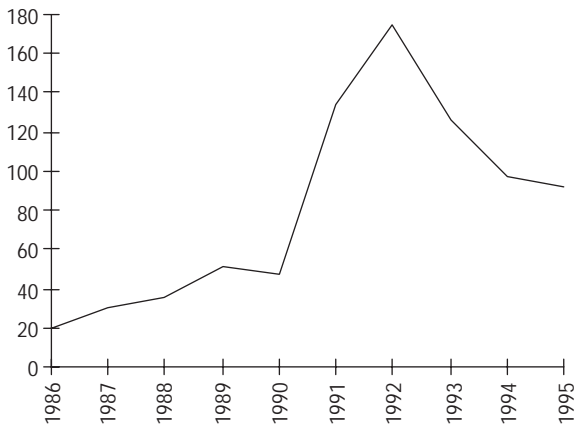
Graphique 59
DÉPENSES CONSACRÉES À LA RECHERCHE
UNIVERSITAIRE EN POURCENTAGE DU PIB, 1995



Source: OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 1997. Statistique Canada, *Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur*, 1997.

Cependant, le recours par les entreprises à la recherche universitaire ne doit pas avoir pour effet de diminuer les efforts de recherche propres ou de les remplacer tout simplement. Les entreprises se doivent absolument de continuer à développer leurs capacités internes de recherche.

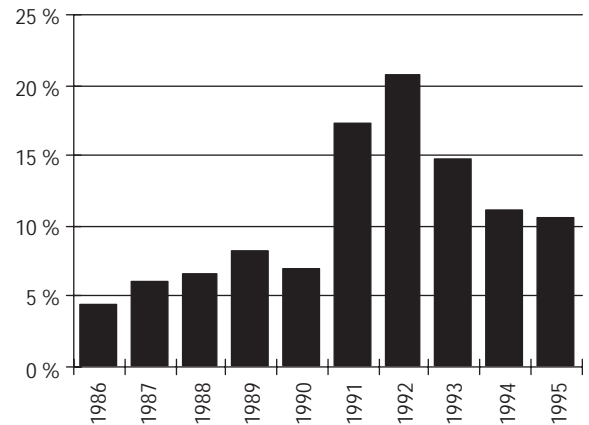
Graphique 60
FINANCEMENT DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE
PAR LES ENTREPRISES AU QUÉBEC,
MILLIONS DE DOLLARS



Source: Statistique Canada, *Estimation des dépenses canadiennes au titre de la R-D, Canada et provinces, ST-97-07.*

* Ces données incluent des abris fiscaux pour le début des années 1990.

Graphique 61
FINANCEMENT DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE
PAR LES ENTREPRISES AU QUÉBEC
EN POURCENTAGE DU TOTAL



Source: Statistique Canada, *Estimation des dépenses canadiennes au titre de la R-D, Canada et provinces, ST-97-07.*

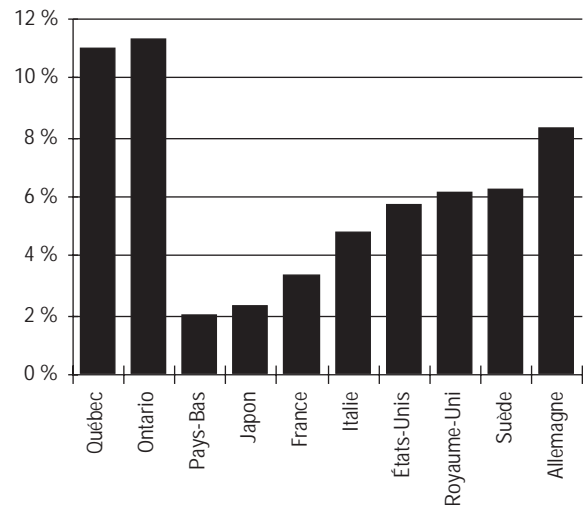
* Ces données incluent des abris fiscaux pour le début des années 1990.

Le financement de la recherche universitaire par les entreprises au Québec a connu une forte progression de 1986 à 1995. La forte poussée du début des années 1990 s'explique en grande partie par des abris fiscaux consentis à des investissements dans le cadre de montages financiers et qui s'ajoutent au financement des entreprises. Cette mesure fiscale a été rapidement abandonnée. Le financement de la part des entreprises a tout de même beaucoup augmenté puisqu'il est passé de seulement 20 millions \$ en 1986 à 92 millions \$ en 1995, ce qui représentait plus de 10 % du total de la recherche universitaire en 1995, contre 4 % en 1986.

Le Québec et l'Ontario affichent un pourcentage de recherche universitaire financée par les entreprises plus élevé que la plupart des pays de l'OCDE. Il était en 1994 supérieur à 11 % contre moins de 6 % pour la plupart des grands pays de l'OCDE.

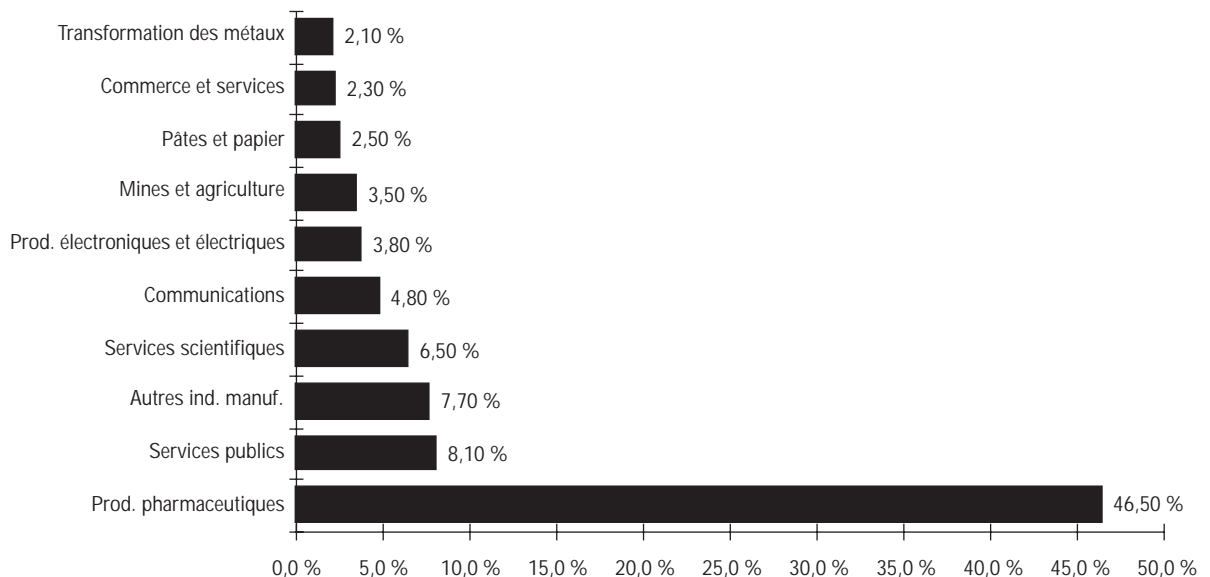
Il semble donc que le Québec et l'Ontario sont nettement en avance en ce qui touche les collaborations de recherche entre les entreprises et les universités.

Graphique 62
POURCENTAGE DES DÉPENSES DE RECHERCHE DES UNIVERSITÉS FINANÇÉES PAR LES ENTREPRISES, 1994



Source: OCDE, *Draft Report on University Research, 1997*. Statistique Canada, *Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur*

Graphique 63
RÉPARTITION DU FINANCEMENT DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE PAR LES ENTREPRISES AU QUÉBEC SELON LE SECTEUR D'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE, 1994-1995



Source: Ministère de l'Éducation du Québec, Base de données SIRU, Compilation spéciale du Conseil.

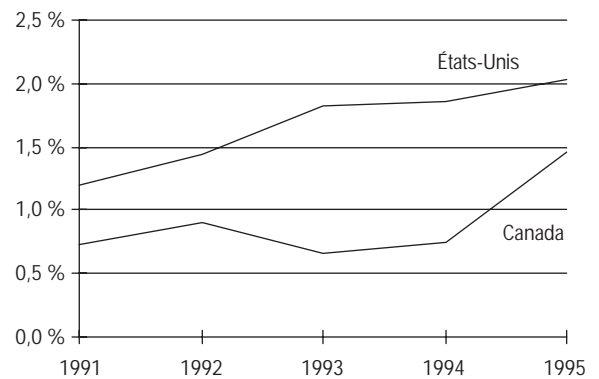
En fait, il est clair que le secteur industriel qui collabore le plus avec les universités dans la recherche est le secteur pharmaceutique. À lui seul ce secteur est responsable de près de la moitié du financement total de la recherche universitaire par les entreprises. Depuis la deuxième guerre mondiale, le Québec a développé une expertise dans la recherche pharmaceutique qui est maintenant reconnue mondialement. Hydro-Québec contribue aussi de façon significative au financement de la recherche universitaire. Les industries exportatrices québécoises, les pâtes et papier, les produits électroniques et de télécommunication et la transformation des métaux (alumineries) sont aussi présentes, bien que de façon sensiblement plus modeste.

Les universités américaines ont été beaucoup plus actives que leurs consœurs canadiennes dans la poursuite de la commercialisation de leurs découvertes. C'est ainsi que de 1991 à 1995 les redevances perçues par les universités américaines ont représenté 1,7 % de leurs dépenses de recherche contre 0,9 % pour les universités canadiennes.

Les deux facteurs explicatifs de cet état de fait sont le régime de la propriété intellectuelle et les efforts consacrés à la commercialisation. En 1980, avec le Bay-Dole Act, le gouvernement fédéral américain a radicalement modifié les droits de propriété intellectuelle sur la recherche financée par le gouvernement fédéral, en attribuant dorénavant ceux-ci aux universités plutôt qu'au gouvernement fédéral. Ceci a stimulé les universités américaines à tenter de commercialiser les résultats de leurs recherches et elles ont alors pris une longueur d'avance sur les universités canadiennes.

De plus, dans les universités américaines, les politiques de propriété intellectuelle semblent plus transparentes. Au Canada, les pratiques peuvent varier substantiellement d'une université à l'autre et on retrouve toute la gamme des situations allant de la rétention totale de tous les droits par l'université jusqu'à la cession entière de ceux-ci au chercheur. Selon l'Association des directeurs universitaires de technologie des États-Unis (AUTM), une telle situation est susceptible de créer beaucoup de confusion et de nuire à l'émission de licences et de brevets et au transfert de technologie.

Graphique 64
REDEVANCES PERÇUES PAR LES UNIVERSITÉS
CANADIENNES ET AMÉRICAINES EN POURCENTAGE
DE LA R-D



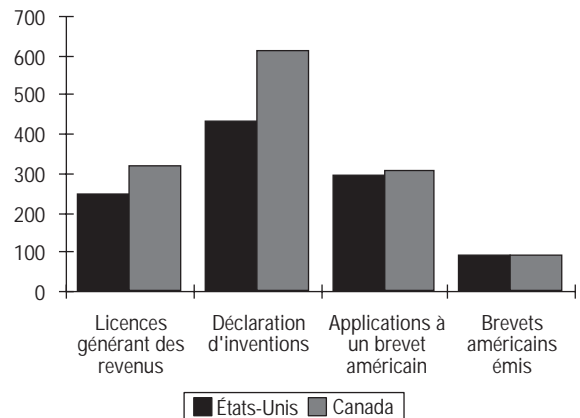
Source: Association of University Technology Managers. 1995 Survey Results.

Cependant, les universités canadiennes ont entrepris de sérieux efforts depuis quelques années pour assurer la commercialisation de leurs découvertes. Selon une série d'indicateurs normalisés par milliard de dollars de recherche effectuée, il semble que sur plusieurs points les universités canadiennes ont mieux réussi, ou tout aussi bien, que les universités américaines en 1995. C'est ainsi que, pour chaque milliard de dollars de recherche, les universités canadiennes demandent et reçoivent autant de brevets aux États-Unis que les universités américaines. De plus, toujours pour chaque milliard de dollars de recherche, les déclarations d'inventions et les licences donnant droit à des redevances sont supérieures au Canada. Ces données semblent contredire les données du graphique précédent qui indiquait que les universités américaines ont perçu davantage de redevances en pourcentage de leurs dépenses de recherche. Une explication possible serait que les universités canadiennes n'ont intensifié leurs efforts de commercialisation que récemment et qu'on devrait par conséquent assister à une augmentation substantielle des redevances versées aux universités canadiennes dans les années à venir.

Il existe une bonne corrélation entre le nombre de personnes œuvrant dans les bureaux de liaison et de transfert des universités et le nombre total de licences actives détenues par ces universités. Plus une université consacre des ressources importantes à son bureau de liaison et de transfert, plus elle détient des licences susceptibles de générer des revenus.

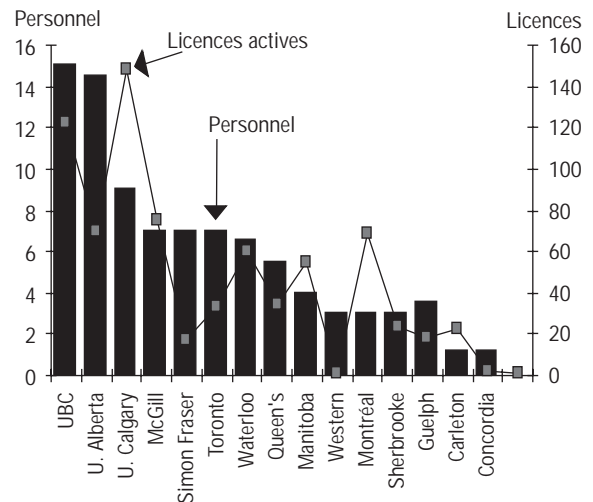
Or, il est frappant de constater que les universités de l'Alberta et de la Colombie-Britannique sont beaucoup plus actives que les universités du Québec, et particulièrement les universités francophones, dans la poursuite de la commercialisation des résultats de recherche, comme en témoigne le nombre élevé de personnes œuvrant dans leurs bureaux de liaison et de transfert. Les universités québécoises vont devoir augmenter les ressources consacrées à leurs dispositifs de transfert si elles veulent augmenter leurs revenus provenant des licences ou d'autres moyens de commercialisation des résultats de leurs recherches.

Graphique 65
COMPARAISON ENTRE LES UNIVERSITÉS AMÉRICAINES ET CANADIENNES DE QUELQUES INDICATEURS DE PERFORMANCE, PAR MILLIARD DE DOLLARS AMÉRICAINS DE R-D, 1995



Source: Association of University Technology Managers. 1995 Survey Results.

Graphique 66
PERSONNEL AFFECTÉ AUX BUREAUX DE LIAISON ET DE TRANSFERT DANS LES UNIVERSITÉS CANADIENNES ET NOMBRE TOTAL DE LICENCES ACTIVES, 1995



Source: Association of University Technology Managers. 1995 Survey Results.

Quels sont les principaux obstacles à la collaboration entre les entreprises et les universités? D'après un sondage réalisé par le CRSNG et le Conference Board du Canada auprès de dirigeants d'entreprises et d'universités canadiennes⁷, les entreprises considèrent que l'écart culturel entre les deux milieux et la rigidité des politiques universitaires régissant la propriété intellectuelle constituent les deux principaux obstacles à la commandite de la recherche universitaire. Le manque de connaissance des besoins de secteurs industriels particuliers représente aussi une difficulté majeure mentionnée fréquemment par les dirigeants d'entreprises.

Du point de vue des dirigeants universitaires, le manque d'information sur la capacité de recherche des universités constitue un obstacle sérieux qui freine la collaboration avec les entreprises. Les universités soulignent également les contraintes de temps liées au cycle de développement très court des produits, ainsi que le manque de compréhension de l'industrie à l'égard de la culture universitaire. Parmi les principaux obstacles à la collaboration entreprise-université, le fossé culturel entre les deux milieux et la question de la propriété intellectuelle sont des problèmes récurrents que font ressortir la plupart des études effectuées sur le sujet⁸. Les solutions avancées, en ce qui a trait au problème de l'écart culturel, misent généralement sur une meilleure communication entre les deux milieux et, en particulier, sur l'établissement de liens plus étroits entre les personnes plutôt qu'entre les organismes. Quant à la question de la propriété intellectuelle, on souligne qu'il s'agit avant tout d'un problème de méconnaissance par les chercheurs des politiques universitaires et surtout de l'absence d'une politique uniforme dans les universités. En fait, pour la plupart des observateurs, la plus grande difficulté liée à la question de la propriété intellectuelle est le peu de souci qui lui est accordé. Il serait souhaitable que les universités adoptent collectivement une politique claire en la matière et la fassent connaître tant aux entreprises qu'à leurs propres chercheurs.

Les gouvernements fédéral et du Québec ont été fort actifs au cours des quinze dernières années pour favoriser le rapprochement entre les entreprises et les universités. À l'échelle canadienne, les programmes des conseils subventionnaires (CRSNG, CRM, CRSH) ont joué et jouent encore un rôle crucial dans le développement de partenariats de recherche. Le CRSNG, notamment, est à l'origine de l'essor considérable qu'ont connu les chaires de recherche industrielle dans les établissements universitaires à travers le Canada. Ces dernières années, le Québec a obtenu une vingtaine de chaires financées (sur une centaine au Canada) dans le cadre du programme de partenariat de recherche du CRSNG (*Programme des professeurs-chercheurs industriels*).

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) est aussi un des organismes fédéraux les plus engagés dans la promotion des transferts de technologie. À travers le programme PARI (*Programme d'aide à la recherche industrielle*), le CNRC contribue, depuis le début des années 1960, à faire le pont entre l'entreprise et les milieux de la recherche (universités, collèges, laboratoires gouvernementaux, centres et instituts de recherche). De même, le rôle du CNRC, grâce à son programme de subventions de démarrage, a été déterminant dans la mise sur pied de la majorité des bureaux de liaison entreprise-université (BLEU) au Québec. Aujourd'hui, les BLEUs sont implantés dans l'ensemble du réseau universitaire québécois et constituent la principale "porte d'entrée" des entreprises pour accéder aux ressources universitaires.

Plus récemment, le *Programme de partenariats technologiques*, doté d'un budget de 18 millions \$, a été mis sur pied en vue d'accélérer la commercialisation de la recherche universitaire. Ce programme, établi avec l'appui d'Industrie Canada, est géré par les trois conseils subventionnaires fédéraux (CRSNG, CRM, CRSH).

Le gouvernement du Québec a également investi de façon importante dans des programmes et mesures visant un renforcement des liens entreprise-université. À l'instar des conseils fédéraux, trois organismes subventionnaires du Québec — FCAR, FRSQ et CORPAQ — ont développé, à divers degrés, des programmes de partenariat qui complètent ou bonifient leurs pendants canadiens. Au cours des dernières années, le Québec, comme bien d'autres gouvernements, a mis en place des programmes d'aide directe avec des objectifs et des conditions de partenariat. Au début des années 1990, un volet du *Fonds de développement technologique*, le

7. Sondage qui corrobore les résultats d'enquêtes similaires.

8. CRSNG et Conference Board du Canada, *Compte rendu du deuxième Symposium annuel sur la collaboration université-industrie en R-D*, 1996.

programme *Synergie*, aujourd'hui parvenu à terme, a été une des mesures les plus importantes à viser spécifiquement le transfert de connaissances de l'université à l'industrie. Récemment, les sociétés Innovatech ont élargi leur mandat pour inclure des objectifs de transfert et de mise en valeur économique des résultats de la recherche universitaire. Le gouvernement québécois a aussi misé sur la fiscalité pour atteindre de tels objectifs. Une mesure fiscale très généreuse permet aux entreprises qui font faire des travaux de R-D dans une université de bénéficier d'un crédit d'impôt remboursable de 40 % sur la totalité des dépenses de recherche effectuées par l'université.

Les universités québécoises font face en ce moment à de nombreux défis dont le plus important est la diminution des ressources allouées par les gouvernements. Cependant, le dernier budget fédéral de février 1998 a haussé les budgets des trois conseils subventionnaires fédéraux. Il s'avère également essentiel que le gouvernement du Québec maintienne en termes réels les budgets de ses propres conseils subventionnaires au cours des années à venir si on veut que les universités disposent des ressources nécessaires à la poursuite de leurs efforts de recherche et de collaboration avec les entreprises.

De ce survol de la collaboration entreprise-université en recherche il ressort que les dépenses de R-D des universités du Québec sont en pourcentage du PIB les plus élevés parmi les pays de l'OCDE. Il y a donc là un potentiel de transfert de résultats vers les entreprises. Le financement de la recherche universitaire par les entreprises au Québec a plus que doublé au cours des dix dernières années, passant de 4 % à plus de 10 %. De plus, c'est en Ontario et au Québec que le pourcentage de la recherche universitaire financée par les entreprises est le plus élevé. Plusieurs secteurs industriels collaborent avec les universités, mais c'est le secteur pharmaceutique qui a les relations les plus intenses, avec à lui seul près de la moitié des collaborations.

Les universités américaines ont été beaucoup plus vigoureuses que les universités canadiennes dans la commercialisation des résultats de recherche. Cela tiendrait au fait que les universités américaines ont des politiques de propriété intellectuelle plus uniformes et plus clairement définies. De plus, elles ont consacré davantage de ressources à cette fin. Cependant, depuis quelques années, certaines universités canadiennes, en particulier en Alberta et en Colombie-Britannique, font des efforts considérables pour commercialiser les résultats de recherche. Cela contraste avec les efforts moindres des universités québécoises.

Au cours des dernières années, les deux gouvernements ont mis en place plusieurs programmes pour favoriser les collaborations de recherche entre universités. De plus, le gouvernement du Québec a utilisé la fiscalité pour inciter les entreprises à faire réaliser de la recherche par les universités.

Les relations des entreprises avec les centres collégiaux de transfert de technologie, les laboratoires publics et les centres de liaison et de transfert

Les centres collégiaux de transfert de technologie

Les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) sont un autre moyen mis en place par le gouvernement du Québec pour améliorer la capacité des entreprises à innover. Implantés progressivement depuis le début des années 1980, on compte aujourd'hui 22 centres rattachés à des cégeps et répartis sur l'ensemble du territoire.

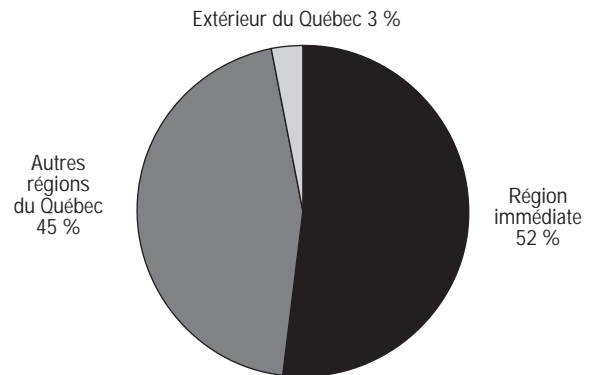
Les centres collégiaux sont généralement adaptés aux besoins de la base industrielle locale. Ils couvrent plusieurs domaines d'expertise dans des secteurs techniques : pêches maritimes, foresterie, technologie minérale, pâtes et papiers, métallurgie, technologies textiles, mode, meuble et bois ouvré. Certains d'entre eux s'intéressent particulièrement aux technologies nouvelles : géomatique, production automatisée, matériaux composites, systèmes ordonnés, robotique, techniques de production assistée par ordinateur.

Proche des PME en région, le réseau des CCTT a pour mission de contribuer au développement technologique et à la formation technique. À travers cette mission, les centres interviennent auprès des entreprises en répondant à leur besoin de formation et en leur fournissant des services d'aide technique et de recherche appliquée. Les activités de recherche ont habituellement un caractère orienté avant tout vers l'application de nouveaux produits et procédés. L'aide technique peut prendre des formes très diverses, allant du simple dépannage à des mandats de conseil et de supervision dans l'implantation d'équipements et de technologies. Quant aux activités de formation, elles sont offertes le plus souvent "sur mesure" pour les travailleurs d'entreprises en phase de changement technologique.

Toutes ces activités — formation, aide technique, recherche appliquée — sont présentes dans la majorité des centres, mais dans des proportions qui varient beaucoup de l'un à l'autre en raison des besoins particuliers de la région ou du milieu industriel. En moyenne, au cours des années 1995 à 1997, l'aide technique (y compris la fonction d'information et d'animation) représentait près de 50 % du volume d'activités de l'ensemble des CCTT, comparativement à 30 % environ pour la recherche et un peu moins de 20 % pour la formation.

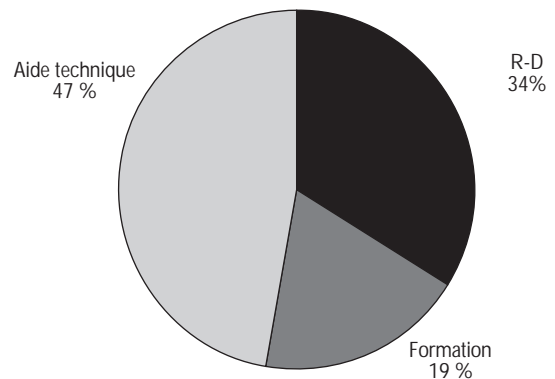
Au-delà des moyennes statistiques, les centres affichent cependant des pratiques très diversifiées. Par exemple, le Centre d'innovation technologique agro-alimentaire et le Centre Microtech ont consacré, en 1997, jusqu'à 80 % de leurs activités en aide technique, tandis que les activités de recherche ont compté respectivement pour 60 et 70 % des activités du Centre spécialisé des pêches et du Centre de recherche et de développement en agriculture.

Graphique 67
LOCALISATION DES PROJETS DE R-D RÉALISÉS AVEC LES ENTREPRISES PAR LES CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE, 1997



Source: Enquête du Conseil auprès des centres collégiaux.

Graphique 68
RÉPARTITION DES ACTIVITÉS DES CENTRES COLLÉGIAUX EN POURCENTAGE DU CHIFFRE D'AFFAIRES, 1997



Source: Enquête du Conseil auprès des centres collégiaux.

Les CCTT bénéficient aussi de sources de financement très variées : subvention de base du gouvernement québécois dans le cadre du Programme des centres collégiaux de transfert de technologie (100 000 \$ pour chaque centre en 1997-1998) ; subventions provenant d'autres programmes du Québec (notamment le Programme d'aide à la recherche technologique — PART — du MEQ) et des autres paliers de gouvernement ; montants accordés par des organismes régionaux à vocation économique ; cotisations de membres associés et contrats pour les services rendus aux entreprises.

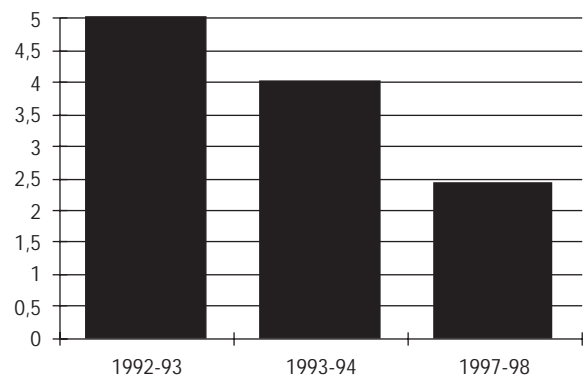
Au cours des dernières années, la contribution du gouvernement québécois au financement du réseau des CCTT a constamment diminué. En 1997-1998, cette contribution a totalisé 2,4 millions \$ (dont 650 000 \$ provenant du PART). En comparaison, ce montant était approximativement de 4 millions \$ en 1992-1993 et de 5 millions \$ en 1993-1994. De fait, il faut remonter à l'année 1984-1985 pour trouver un montant équivalent (2,2 millions \$ en dollars courants) qui, à l'époque, était octroyé pour le fonctionnement de huit centres seulement.

Cette diminution du financement accordé au CCTT est due en partie à l'abolition par le MICST, en 1995, du Programme d'aide aux équipements dans les centres spécialisés des collèges — seul programme destiné à l'achat et à la modernisation des équipements —, mais surtout au retrait, depuis la signature de la dernière convention collective des enseignants, de la formule d'allocation des "ETC" (équivalents temps complet) dans le programme de base du gouvernement (Programme des centres collégiaux de transfert de technologie). Suivant cette formule, le gouvernement accordait à chaque centre, jusqu'en 1996-1997, un montant équivalent au salaire de deux professeurs ou chercheurs, en plus de l'aide financière de base (100 000 \$). Ce retrait équivaut à une diminution de près de 50 % du financement de base des CCTT.

Pour la plupart des centres, cette diminution de la contribution gouvernementale a eu pour effet de ralentir leurs activités et même, dans certains cas, de freiner sérieusement leur croissance. Malgré un taux d'autofinancement relativement élevé, les centres sont rarement en mesure d'envisager des projets de développement lorsqu'ils sont dans l'obligation de recourir aux surplus dégagés pour tenter de renouveler leurs équipements ou simplement pour couvrir leurs frais de base.

Avec plusieurs succès tangibles qui illustrent leur pertinence, les centres collégiaux sont considérés aujourd'hui, à juste titre, comme un mécanisme de partenariat et de transfert particulièrement efficace dans le système de recherche québécois. Créés à l'origine pour favoriser un rapprochement des acteurs locaux, plusieurs centres ont élargi leur champ d'action au-delà de leur région d'appartenance (près de 50 % des activités de recherche selon les renseignements obtenus par le Conseil) et même au-delà des frontières nationales, pour certains. Pour poursuivre leurs activités et leur développement dans un environnement favorable, il est nécessaire que le gouvernement leur fournisse un financement adéquat et équitable, en tenant compte de la diversité d'ensemble du réseau et des besoins particuliers de chaque centre.

Graphique 69
CRÉDITS ALLOUÉS AUX CENTRES COLLÉGIAUX PAR LE GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MILLIONS DE DOLLARS

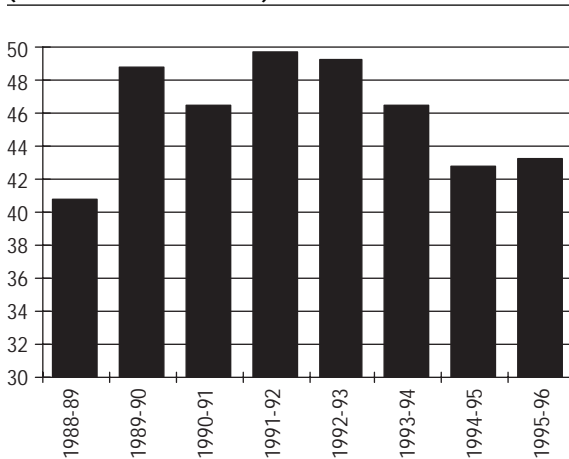


Source : Gouvernement du Québec, *Livre des crédits*.

Les laboratoires publics

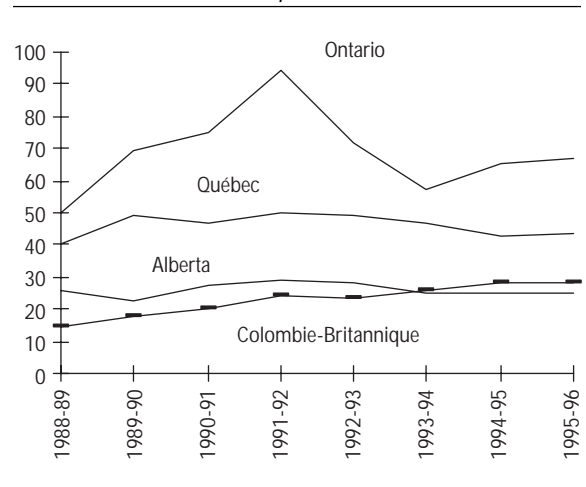
La recherche qui est effectuée par le gouvernement du Québec est essentiellement concentrée dans quatre secteurs. Ce sont l'agriculture, les mines, la forêt et les transports. On voit que la recherche est surtout concentrée dans le secteur des ressources. À cela, il faut également ajouter les activités du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). Les activités de R-D menées par l'ensemble des ministères du gouvernement du Québec et du CRIQ totalisaient 69 millions \$ en 1995, ce qui ne représentait que 2,1 % de l'ensemble de la R-D effectuée au Québec. Cependant, même si ces activités de recherche sont relativement modestes, elles n'en sont pas moins importantes pour l'économie québécoise.

Graphique 70
DÉPENSES INTRA-MUROS DE R-D DU GOUVERNEMENT DU QUÉBEC EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE, MILLIONS DE DOLLARS (À L'EXCLUSION DU CRIQ)



Source : Statistique Canada, *Activités scientifiques et techniques des administrations provinciales*, 88-001-XPB, Vol. 21, No 1.

Graphique 71
DÉPENSES INTRA-MUROS DE R-D DES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE, MILLIONS DE DOLLARS



Source : Statistique Canada, *Activités scientifiques et techniques des administrations provinciales*, 88-001-XPB, Vol. 21, No 1.

Depuis le début des années 1990, on note une baisse substantielle des efforts de R-D des ministères du gouvernement du Québec. Ceci est le résultat des coupures budgétaires et des efforts de rationalisation qui se sont ensuivis. Il faut cependant remarquer que la situation est identique en Ontario et en Alberta au cours de la même période. Par contre, la Colombie-Britannique a fait le chemin inverse puisqu'elle a doublé ses dépenses de R-D de 14 à 28 millions \$ au cours de cette période.

On a assisté à un changement en profondeur du statut de plusieurs organismes de recherche du gouvernement du Québec au cours des dernières années. C'est ainsi qu'en mars 1996 le Centre de recherches minérales (CRM) est devenu une unité autonome de service. Cela a pour effet de lui donner une plus grande marge de manœuvre, laissant à la direction davantage de liberté quant aux choix des moyens pour atteindre ses objectifs. Ce changement implique par ailleurs une diminution progressive au fil des ans de la contribution financière du gouvernement. Le CRM doit donc accroître son taux d'autofinancement au moyen de contrats accrus avec les entreprises ainsi qu'en étant plus productif. Le taux d'autofinancement est ainsi passé de 37 % en 1994-1995 à 47 % en 1996-1997. Durant la première année de fonctionnement comme unité autonome de service, le CRM a augmenté son chiffre d'affaires de 13 %, alors que le nombre de mandats a augmenté de 22 %. Le coût de revient horaire a diminué de 132 \$ à moins de 111 \$. De plus, le CRM a été certifié ISO-9001. Le CRM vise un taux d'autofinancement de 50 % en 1999-2000. Il semble bien que dans ce cas, on assiste à une augmentation des efforts de R-D, en dépit de la diminution de la contribution financière du Québec.

Pour ce qui est de la recherche en foresterie, on assiste également à des changements profonds. Le gouvernement du Québec a réduit substantiellement sa contribution financière aux activités de R-D en foresterie après avoir négocié avec l'Association de l'industrie forestière et l'Association des manufacturiers de bois de sciage du Québec une augmentation de leur contribution à la recherche et aux services techniques. L'objectif du ministère est d'atteindre un taux d'autofinancement de 50 % en 1999-2000.

Tableau 1
Crédits alloués à la recherche intra-muros au gouvernement du Québec, millions \$

	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Agriculture et pêcheries	28,2	25,6	21,1	18,9	19,3
Forêts	13,7	14,4	11,2	9,5	5,4
Centre de recherches minérales ¹	8,0	7,8	9,4	10,3	10,5
Transport	15,8	12,8	12,4	13,8	14,8
CRIQ ²	22,6	18,9	18,2	12,7	10,0
Total	65,7	60,6	72,3	65,2	60,0

1. Le CRM ayant changé de statut en 1996, les données pour 1996-1997 et les années ultérieures réfèrent aux revenus totaux et non aux crédits accordés par le gouvernement.

2. Le CRIQ a aussi changé de statut en 1997.

Source : Gouvernement du Québec, *Livre des crédits*.

De 1994 à 1998, l'ensemble des crédits consacrés à la R-D effectuée à l'intérieur des ministères et du CRIQ ont diminué de 22 millions \$, soit une baisse de près de 35 %. Les cas de la forêt et du CRM ne sont pas problématiques puisque les entreprises ont pris la relève du gouvernement dans le financement. Par contre, on note une forte baisse de la recherche en agriculture.

Pour ce qui est des transports, on note que les crédits consacrés demeurent relativement stables mais faibles. Or, il y a lieu de se demander si des innovations technologiques ne pourraient pas permettre au gouvernement d'économiser à long terme avec des infrastructures plus durables ou des coûts de réfection moindres.

Les coupures dans le secteur de l'agriculture semblent à première vue avoir pénalisé ce secteur. Lors du budget de mars 1998, le gouvernement a augmenté les crédits dédiés à la recherche de ce secteur (1 million de plus au CORPAQ et création d'un Institut de recherche et développement en agro-environnement doté d'un budget de près de 8 millions au cours de trois prochaines années), mais ces crédits additionnels ne compensent pas les pertes subies au cours des dernières années par la recherche en agriculture.

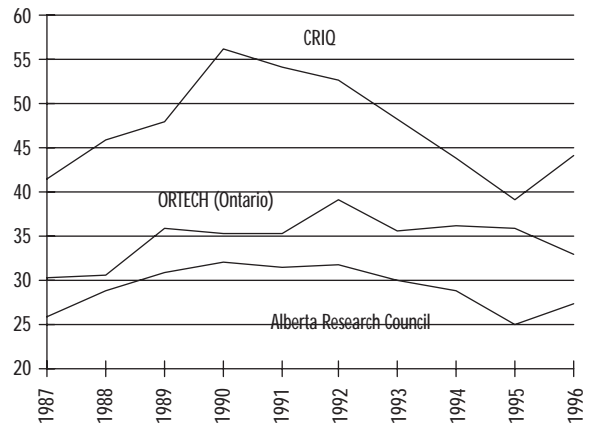
Quant au CRIQ, on a assisté à un changement majeur de son statut et de son mandat. Les crédits consentis ont diminué de 22 millions \$ en 1994-1995 à seulement 10 millions \$ en 1998-1999. De plus, en 1999-2000, ils devraient diminuer à 6 millions \$. Le gouvernement a adopté, en juin 1997, la loi 97 qui a transformé le statut du CRIQ en corporation à capital-actions, ce qui lui donne une plus grande marge de manœuvre. En vertu de cette loi, le mandat principal du CRIQ est désormais de concevoir, développer et mettre à l'essai des équipements, produits ou procédés et d'exploiter ceux-ci seul ou avec des partenaires. Le CRIQ maintiendra également ses activités de normalisation et de certification ainsi que son rôle de conseiller et de fournisseur de services aux entreprises du Québec. Le CRIQ va désormais privilégier quatre champs d'intervention : l'environnement, le bois, l'agro-alimentaire et le secteur minier. En 1995-1996, les revenus du CRIQ ont augmenté de 25 % pour atteindre près de 16 millions \$, ce qui a permis un taux d'autofinancement de 50 %. Ce sont principalement les PME qui font affaire avec le CRIQ, soit 89,3 % des contrats conclus. Il semble que l'objectif du CRIQ soit de parvenir à s'autofinancer à 80 % dès 1999-2000. De plus, le nouveau statut du CRIQ lui permet de commercialiser seul ou en s'associant avec des intervenants privés les résultats de sa R-D et de conserver les bénéfices résultant de cette commercialisation. Par conséquent, la baisse des crédits alloués au CRIQ par le gouvernement ne signifie pas nécessairement que le CRIQ va réaliser moins de recherche dans les années à venir.

Le gouvernement est désormais un actionnaire et un client du CRIQ. Les crédits qu'il lui alloue le sont en fonction notamment d'une liste de biens livrables correspondant à des mandats spéciaux en matière de normalisation, d'information industrielle, de services de veille, d'assurance qualité et de R-D. Pour le reste, le CRIQ générera ses propres revenus.

L'ouverture à la commercialisation de ses produits va permettre au CRIQ d'assurer le financement de ses opérations à l'exception des mandats spéciaux qui lui sont confiés par le gouvernement.

Dans les autres provinces canadiennes, les crédits de la plupart des organismes provinciaux de recherche, les homologues du CRIQ, ont aussi connu des diminutions importantes au cours des dernières années.

Graphique 72
DÉPENSES TOTALES AU TITRE DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES DES INSTITUTS PROVINCIAUX DE RECHERCHE, MILLIONS DE DOLLARS



Les centres de liaison et de transfert

Sous l'appellation des centres de liaison et de transfert, on trouve six centres soutenus financièrement par le gouvernement du Québec et qui visent, chacun dans son domaine, à stimuler les interactions entre les universités et les entreprises. Certains centres possèdent leurs propres laboratoires, tel le CRIM, et d'autres, tel le CQVB, agissent davantage comme de courtiers.

De 1994 à 1997, les centres de liaison et de transfert ont vu leurs crédits diminuer de façon radicale, de 13 à 8,8 millions \$, soit une baisse de 32 %. On doit se demander si de telles diminutions ne vont pas affecter négativement la capacité de ces centres à jouer leur rôle.

LES CENTRES DE LIAISON ET DE TRANSFERT :

Centre de recherche en calcul appliqué (CERCA)

Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)

Centre francophone de recherche en informatisation des organisations (CEFRIO)

Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)

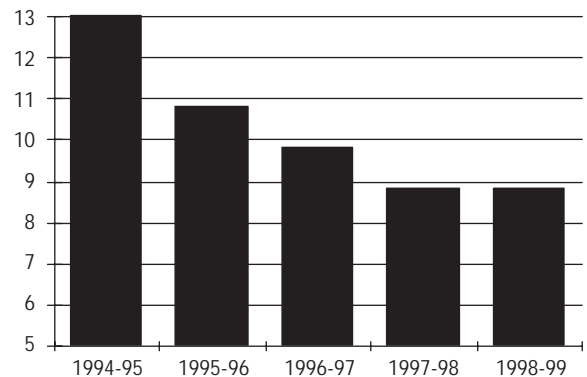
Centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies (CQVB)

Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA)

Dans le but de favoriser un rapprochement entre les entreprises et les centres de recherche universitaires, collégiaux, publics ainsi que les centres de liaison et de transfert, le gouvernement du Québec accorde aux entreprises un crédit d'impôt de 40 % sur la totalité des dépenses de R-D réalisées par ces organismes pour leur compte. De plus, les entreprises sont également admissibles au crédit fédéral à la R-D, de sorte qu'une petite entreprise peut recevoir 0,61 \$ pour chaque dollar réalisé en R-D par un de ces centres et 0,52 \$ dans le cas d'une grande entreprise.

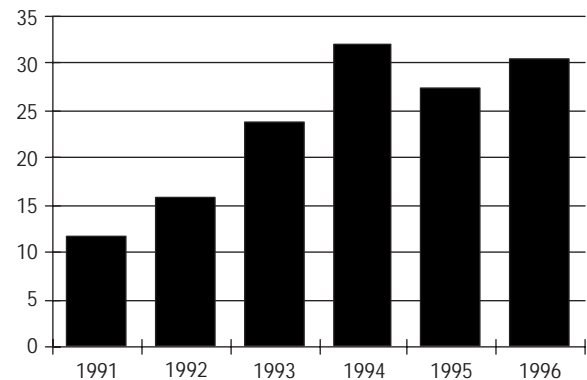
Depuis le début des années 1990, cette aide fiscale a effectivement permis un rapprochement entre tous ces acteurs, comme en témoigne l'augmentation des crédits d'impôt à la R-D versés aux entreprises dans ce cadre. En fait, il s'agit là d'une autre façon pour le gouvernement de contribuer financièrement à la R-D effectuée par ces différents centres.

Graphique 73
CRÉDITS CONSENTIS AUX CENTRES DE LIAISON ET DE TRANSFERT, MILLIONS DE DOLLARS



Source : Gouvernement du Québec, *Livre des crédits*.

Graphique 74
CRÉDITS D'IMPÔT À LA R-D VERSÉS AUX ENTREPRISES DANS LE CADRE DE RECHERCHE PRÉ-COMPÉTITIVE, D'UN CONSORTIUM OU D'UN PROJET MOBILISATEUR PAR LE GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MILLIONS DE DOLLARS



Source : Ministère des Finances du Québec.

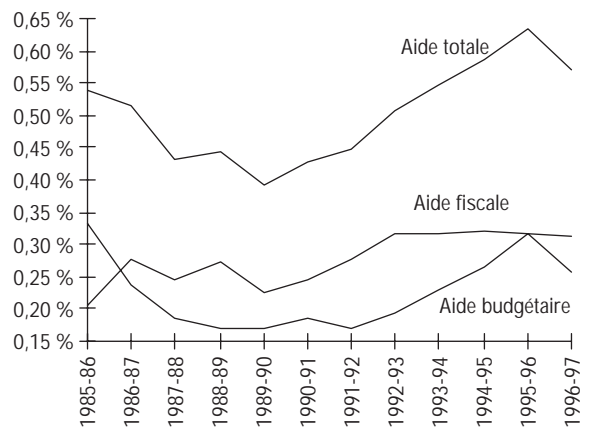
Portrait sur le plan financier des interventions du gouvernement du Québec auprès des entreprises en matière de développement économique

Au cours des années 1980, le gouvernement du Québec a changé substantiellement son approche de soutien au développement de l'entreprise. Il s'est ainsi inscrit dans une tendance lourde des pays industrialisés, dans le contexte de la libéralisation des marchés, celle d'une diminution des subventions versées aux entreprises.

Le niveau d'aide apportée aux entreprises par le gouvernement du Québec n'a pas diminué de 1985 à 1996. Il a fluctué autour de 0,5 % du PIB, à partir de 1985, pour augmenter aux environs de 0,6 % du PIB en 1996. Par contre, de 1985 à 1996, le gouvernement du Québec a réduit les subventions au profit de l'aide fiscale. Sur l'ensemble de cette période, l'aide fiscale a représenté en moyenne 0,28 % du PIB contre 0,23 % pour l'aide budgétaire.

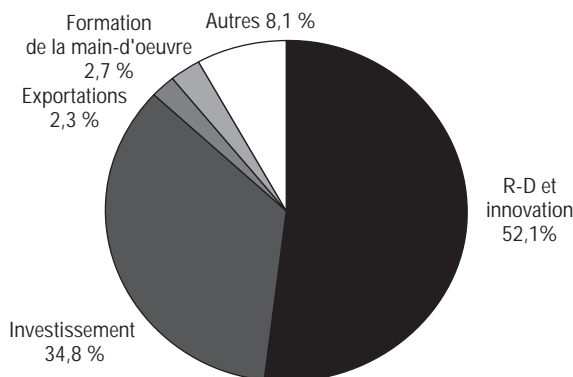
Les crédits d'impôt à la R-D sont passés de 34 millions \$ en 1985 à plus de 300 millions \$ en 1995. Quant à l'augmentation de l'aide budgétaire sur la période 1991 à 1995, elle s'explique par le FDT, les sociétés Innovatech et les mesures régionales d'investissement. La diminution de 1996-1997 reflète la fin du FDT et d'autres compressions budgétaires.

Graphique 75
AIDE FINANCIÈRE TOTALE DU GOUVERNEMENT DU QUÉBEC AUX ENTREPRISES EN POURCENTAGE DU PIB



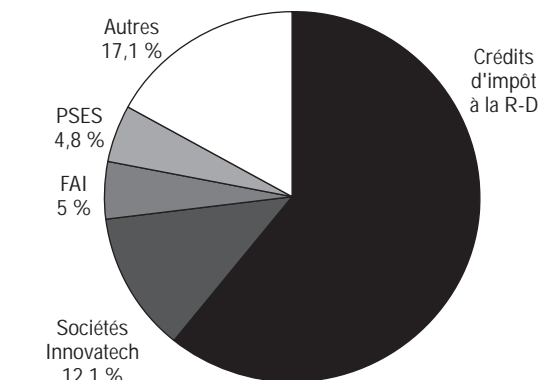
Source: Gouvernement du Québec, *Fiscalité et financement de services publics, L'intervention gouvernementale en matière de développement économique, 1996.*

Graphique 76
RÉPARTITION EN POURCENTAGE DE L'AIDE AUX ENTREPRISES SELON LES DIFFÉRENTS AXES D'INTERVENTION, 1996-1997



Source: Gouvernement du Québec, *Fiscalité et financement des services publics, L'intervention gouvernementale en matière de développement économique, 1996.*

Graphique 77
RÉPARTITION EN POURCENTAGE DE L'AIDE APPORTÉE AUX ENTREPRISES AU TITRE DE LA R-D ET DE L'INNOVATION, 1996-1997



Source: Gouvernement du Québec, *Fiscalité et financement des services publics, L'intervention gouvernementale en matière de développement économique, 1996.*

En 1996-97, les mesures de soutien à la R-D et à l'innovation constituaient la majeure partie de l'aide apportée aux entreprises : 526 millions \$ ou 52,1 % de l'aide totale. Les crédits d'impôt à la R-D représentaient 61 % de l'aide apportée aux entreprises au titre de la R-D et de l'innovation, les crédits versés aux sociétés Innovatech 12 %, alors que le PSES et le Fonds de l'autoroute de l'information (FAI) représentaient chacun environ 5 %.

C'est donc dire qu'actuellement les crédits d'impôt à la R-D constituent le principal instrument utilisé par le gouvernement pour favoriser l'innovation dans les entreprises. L'aide visant à augmenter la disponibilité de capital de risque constitue la deuxième aide importante apportée aux entreprises. En plus des montants versés aux Innovatech, il faut ajouter l'aide fiscale apportée aux investisseurs des fonds de travailleurs et aux budgets de fonctionnement des sociétés régionales d'investissement.

Cependant, force est de constater que la répartition de l'aide à l'innovation selon les secteurs d'activité économique est inégalement répartie. On peut ainsi estimer, en se référant aux dépenses de R-D par secteur industriel, qu'en 1995 les industries de haute technologie du secteur manufacturier ainsi que les industries reliées aux technologies de l'information du secteur des services accaparaient 75 % des crédits d'impôt à la R-D, soit environ 233 millions \$. Par contre, en 1995-96, les industries de haute technologie du secteur manufacturier obtenaient moins de 15 % des 21,4 millions \$ octroyés par le programme PSES à l'ensemble des entreprises du secteur manufacturier ; ce programme vise davantage la PME. C'est donc dire que les différentes mesures d'aide du gouvernement touchent des clientèles distinctes. En effet, les crédits d'impôt à la R-D vont en majeure partie à des industries qui réalisent beaucoup de R-D, alors qu'un programme comme le PSES s'adresse davantage aux secteurs moyennement et faiblement technologiques.

On pourrait continuer l'exercice, par exemple avec les centres collégiaux de transfert de technologie. La majeure partie de ces centres s'adressent à des secteurs qu'on peut qualifier de traditionnels ou de moyenne et faible technologie. De plus, ce sont surtout les PME qui en sont clientes. Au cours des dernières années, les compressions budgétaires ont affecté davantage un programme comme le PSES (transformé en volet Innovation d'Impact-PME avec des crédits très diminués) et celui des centres collégiaux de transfert de technologie. Il s'ensuit que les secteurs traditionnels ont été davantage pénalisés que les secteurs de haute technologie. En effet, comme il n'existe pas de plafond aux crédits d'impôt à la R-D que peut réclamer une entreprise, les entreprises de haute technologie ont pu continuer de bénéficier d'un niveau élevé d'aide à l'innovation.

Il est essentiel de maintenir le niveau actuel d'aide à la R-D des entreprises de haute technologie pour en assurer la compétitivité et le développement. Il faut réaliser par ailleurs que la dynamique des coupures sur le plan budgétaire a fait en sorte que les secteurs plus traditionnels ont été davantage affectés. Or, ces secteurs traditionnels constituent toujours une part importante de l'emploi au Québec et on a vu que plusieurs d'entre eux semblent toujours tarder à innover. Un coup de barre s'impose donc si on veut que les secteurs plus traditionnels s'impliquent davantage dans l'innovation dans les années qui viennent.

La préparation de cet avis s'est inscrite dans le cadre du programme de travail qui a d'abord donné lieu en décembre dernier à la publication du Rapport de conjoncture 1998, *Pour une politique québécoise de l'innovation*. Nous avons d'ailleurs retenu dans le présent document le modèle de l'innovation présenté dans le Rapport de conjoncture. Ce modèle souligne notamment que la capacité d'innover dépend non seulement des facteurs internes à l'entreprise, mais aussi d'autres éléments de son environnement immédiat et de l'environnement global. Dans le présent avis cependant, les facteurs de l'environnement global ne figurent qu'à l'arrière plan; ce sont en effet les facteurs des deux autres sphères qui ont essentiellement retenu notre attention, là où l'entreprise est l'acteur principal, les facteurs internes à l'entreprise et ceux qu'impliquent ses relations avec d'autres acteurs de son environnement immédiat.

Plusieurs constats se dégagent de ce tour d'horizon des facteurs de l'innovation dans les entreprises.

- En premier lieu, il est clair qu'au cours des vingt dernières années l'économie québécoise a traversé des **changements structurels** importants. Ainsi, plus de 60 % des emplois créés au cours de cette période l'ont été dans des industries de niveau de savoir élevé; les exportations internationales du Québec forment maintenant le tiers de son PIB et près du quart de ces exportations est constitué de produits de haute technologie. Récemment, Montréal est devenue la ville nord-américaine qui a le plus fort pourcentage d'emplois en haute technologie.
- Au cours des années 1990, **l'utilisation des nouvelles technologies** a augmenté de façon marquée dans les entreprises québécoises, tant manufacturières que de services. À cet égard, on note maintenant peu de différences entre les entreprises québécoises, canadiennes et américaines, contrairement à ce qu'on observait au milieu et à la fin des années 1980 alors que le Québec souffrait d'un retard évident. Cette performance est d'autant plus remarquable qu'elle s'est effectuée dans des conditions économiques difficiles.
- Quant aux **investissements des entreprises**, qui sont une mesure du degré de leur modernisation, on n'observe pas de différences significatives entre le Québec, l'Ontario et les États-Unis au cours des trente dernières années quand on les considère globalement. Cependant, la répartition de ces investissements diffère; au Québec ces investissements se concentrent dans des secteurs qui utilisent beaucoup de capital, mais ils pèsent beaucoup moins lourd dans des secteurs qui utilisent davantage la main-d'œuvre. De plus, sur la période 1980 à 1995, les entreprises du Québec n'ont investi que 10,2 % contre une moyenne de 12,6 % pour les pays du G-7. Le gouvernement du Québec a favorisé l'acquisition de ces nouvelles technologies par des mesures fiscales qui permettent aux entreprises de déduire dès la première année la totalité des acquisitions de machinerie et d'équipement ainsi que de logiciels. Mais le facteur le plus important fut sans contredit la volonté des firmes de se moderniser pour faire face à la concurrence accrue découlant de la mondialisation des marchés et de l'abaissement des barrières tarifaires.
- Cependant, plusieurs indices montrent que certains secteurs tardent encore à innover. En effet, trop d'entreprises de ces secteurs n'investissent toujours pas suffisamment en **R-D** et souffrent de carences marquées en **personnel scientifique et technique**. En fait, ce sont surtout des secteurs de moyenne et faible technologie à forte intensité de main-d'œuvre qui se montrent encore hésitantes à emprunter résolument le chemin de l'innovation. Certes, les industries de haute technologie du secteur manufacturier se portent très bien en ce moment au Québec, mais les secteurs de moyenne et faible technologie utilisent toujours la majeure partie de la main-d'œuvre, de sorte que le déficit en innovation dans certaines industries de ces secteurs reste très préoccupant. Le pourcentage des emplois en haute technologie va en s'accroissant, mais il ne pourra jamais totalement remplacer, tant à moyen qu'à long terme, les emplois dans les

secteurs plus traditionnels. La faiblesse actuelle du dollar canadien masque sans doute le fait que plusieurs entreprises de ces secteurs demeurent vulnérables à la compétition étrangère et qu'une appréciation du dollar aurait des effets très négatifs sur leur performance. Un coup de barre s'impose donc.

Ces constats et d'autres qui suivront dans ce chapitre viennent approfondir et compléter des observations formulées dans le *Rapport de conjoncture 1998*. L'identification maintenant plus précise de certaines carences ou faiblesses suggère des pistes de solutions additionnelles par rapport aux recommandations et aux moyens proposés en décembre dernier. Les propositions du Rapport de conjoncture restent toutefois d'actualité et plusieurs méritent d'être réitérées ici, d'autant que les analyses plus poussées menées depuis six mois sur les facteurs internes et externes de l'activité innovatrice de l'entreprise sont venues depuis leur conférer des bases encore plus solides.

Les facteurs de l'innovation internes à l'entreprise

En rapport avec les facteurs internes favorisant l'innovation, le Conseil formule la recommandation générale suivante :

Recommandation 1

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec, dans son soutien aux entreprises, privilégie les interventions qui les aident à construire leur capacité d'innovation¹.

L'État ne peut, ni ne doit chercher à se substituer aux entreprises dans le cours même du processus d'innovation. C'est à celles-ci qu'il appartient de constituer et de développer leur potentiel d'innovation. Le rôle du gouvernement est d'inciter les entreprises à développer avec vigueur leur capacité innovatrice et de les soutenir dans cet effort.

Ces principes définissent à la fois les obligations et les limites de l'action gouvernementale quand il s'agit des facteurs de l'innovation internes à l'entreprise. Ce sont ces principes qui nous guideront dans la suite de nos recommandations.

La diffusion des technologies et la R-D dans les entreprises

Un des constats très significatifs de cet avis est que les secteurs de haute technologie au Québec ont accompli des progrès marqués au cours des vingt dernières années.

Par contre, certaines industries restent encore trop réticentes à s'engager dans la voie de l'innovation. Elles se sont jusqu'ici peu dotées de personnel compétent en science et en technologie et, par voie de conséquence, négligent les deux grandes voies de l'innovation, l'acquisition de nouvelles technologies de production et la R-D sur les produits et/ou les procédés. Cela se traduit par des investissements très faibles en R-D, aussi bien que des investissements en machinerie et équipement inférieurs à ceux de la plupart des pays industrialisés. C'est le cas des aliments et boissons, des textiles, des vêtements et des produits minéraux non métalliques.

Il en découle forcément que ces industries sont moins innovantes et plus vulnérables à la compétition internationale qui s'est grandement intensifiée depuis vingt ans. Ces industries dépendent encore trop de la faiblesse du dollar canadien pour maintenir leur compétitivité et leur situation s'avère donc fragile à moyen et long terme.

1. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandation 4.

Il apparaît urgent que le gouvernement avec ses partenaires s'adresse à la tâche d'aider les entreprises de ces secteurs à développer leur capacité d'innovation :

Recommandation 2

Que le gouvernement confie au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie le mandat de coordonner l'action des ministères sectoriels concernés pour :

- l'identification des secteurs d'activité économique qui ne recourent pas encore suffisamment à l'innovation et l'identification des causes des carences spécifiques à ces secteurs ;
- l'élaboration, en collaboration avec les associations industrielles sectorielles pertinentes, d'un programme d'action global (R-D, acquisition de technologies, embauche de personnel scientifique et technique, etc.), en tenant compte des contraintes particulières à ces secteurs, pour y favoriser la construction de la capacité d'innovation des entreprises ;
- la mise en œuvre de ce programme d'action en concertation avec les partenaires des secteurs concernés ;
- l'évaluation en continu des actions conduites dans le cadre de ce programme d'action global.

On a observé au cours des deux dernières décennies une internationalisation croissante des activités de R-D des entreprises. Les entreprises canadiennes, européennes et américaines concluent de plus en plus d'alliances pour effectuer de la recherche, tant avec d'autres firmes nationales qu'avec des firmes étrangères. Au moyen des crédits d'impôt, le gouvernement du Québec a vigoureusement cherché à susciter de telles collaborations en recherche ; au moyen du Fonds de développement technologique et de ses différents volets, le gouvernement du Québec a favorisé la collaboration entre entreprises, de sorte qu'on a assisté à une hausse substantielle de ce type de recherche au cours des années 1990. Les crédits d'impôt à la R-D se sont par ailleurs avérés un moyen efficace pour augmenter les dépenses de R-D des entreprises. Ils ont également favorisé un rapprochement entre les entreprises elles-mêmes ainsi qu'avec les centres de recherche collégiaux, publics et universitaires.

De fait, on a assisté, au cours de la dernière décennie surtout, à une remarquable progression de l'engagement des entreprises québécoises en R-D. Les entreprises du Québec dépassent en effet maintenant la moyenne de l'ensemble des entreprises du Canada quant à l'intensité des dépenses en R-D et elles pourraient avoir rattrapé la moyenne des 25 pays de l'OCDE autour de l'an 2000. Le Québec a déjà rejoint la moyenne des 14 principaux pays de l'OCDE dans les industries manufacturières de haute technologie. Il a rejoint les États-Unis dans le secteur des services et dépasse probablement la plupart des pays dans ce secteur.

Cependant, des industries du secteur manufacturier, notamment celles de faible technologie qui utilisent beaucoup de main-d'œuvre, continuent de tirer de l'arrière. De même, au cours des années 1990, les industries du secteur des ressources se sont fait distancer par leurs principaux compétiteurs.

Dans son *Rapport de conjoncture 1998*, le Conseil avait recommandé de :

Maintenir un régime compétitif d'aide financière à la R-D, notamment par le biais des incitations fiscales ; s'efforcer d'accroître les retombées industrielles et commerciales (fabrication et exportations) de la R-D ainsi soutenue.²

2. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandation 4.1.

Les documents accompagnant le Budget de mars 1998, ont indiqué que le gouvernement du Québec prenait effectivement l'engagement de maintenir la compétitivité de son régime d'aide fiscale à la R-D.³

Cependant, malgré un régime fiscal qui est parmi les plus incitatifs au monde, certains secteurs industriels tardent toujours à investir substantiellement en R-D. Il s'agit de secteurs de moyenne et surtout de faible technologie, tels les aliments et boissons, le textile, les vêtements, les produits chimiques (excluant le pharmaceutique), le bois et les meubles, qui sont des secteurs qui emploient beaucoup de main-d'œuvre et qui ont un intérêt économique décisif pour le Québec. Le gouvernement devrait s'adresser en priorité à cette question dans le cadre de l'élaboration du programme d'action qui fait l'objet de notre seconde recommandation ci-dessus.

En particulier, il y a lieu de se demander si, pour «amorcer la pompe» en quelque sorte, il n'y aurait pas lieu pour ces secteurs retardataires d'user de mesures d'aide directe, comme ce fut le cas naguère pour les autres secteurs maintenant résolument engagés en R-D. Ce programme de subventions, dont la durée serait temporaire (par exemple, 5 ans) et dont la gestion serait assurée en concertation avec les associations industrielles sectorielles, serait réservé aux secteurs ciblés et viserait à aider les entreprises de ces secteurs à se doter individuellement ou collectivement de capacités de recherche et aussi des compétences en personnel scientifique et technique pour l'exécution de la R-D et pour le développement des interactions avec les autres acteurs de leur environnement immédiat déjà actifs en R-D (universités, centres de transfert de technologie, centres de recherche, etc.)

Recommandation 3

Que dans le cadre du programme d'action pour favoriser la construction de la capacité d'innovation des entreprises, le gouvernement confie au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie le mandat :

- d'examiner l'opportunité de constituer, avec les autres ministres sectoriels concernés, un fonds temporaire pour des mesures d'aide directe destinées à construire et à développer rapidement la capacité de R-D des secteurs industriels retardataires ;
- d'en définir, le cas échéant, les modalités d'application, de concert avec les associations industrielles concernées ;
- d'en coordonner la gestion et l'évaluation.

Certains domaines doivent en particulier retenir l'attention en matière d'innovation, soit que le secteur privé s'en soit jusqu'ici désintéressé au Québec, soit qu'il ne puisse que difficilement s'impliquer. C'est le cas notamment des infrastructures urbaines et des infrastructures de transport. Or, celles-ci exigent annuellement des dépenses énormes de la part de l'ensemble des gouvernements locaux ainsi que du gouvernement du Québec.

Ces infrastructures sont vieillissantes et les difficultés budgétaires des différents gouvernements ont fait qu'elles n'ont pas toujours reçu en temps utile les investissements nécessaires à leur renouvellement au cours des vingt dernières années. Les dépenses à venir dans ces domaines sont énormes. Des innovations technologiques dans ces domaines pourraient permettre aux gouvernements de moderniser et poursuivre le développement de ces infrastructures à un coût moindre qu'avec les technologies existantes. En outre, une judicieuse politique quant à ces dépenses pourrait donner aux industries actives dans le domaine de ces infrastructures

3. Gouvernement du Québec, *Une stratégie de développement économique créatrice d'emplois*. Québec, 1998.

l'occasion et les moyens de s'engager dans des pratiques plus innovatrices. Les municipalités devraient être mises davantage à contribution, la législation à laquelle elles sont soumises devrait être révisée pour leur donner la latitude nécessaire pour engager des dépenses de manière plus innovatrice et pour faire en sorte qu'elles servent de vitrines technologiques en matière d'infrastructures urbaines.

Dans cette perspective, il semble que les compétences technologiques des acheteurs de certaines municipalités laissent parfois à désirer. Un renforcement des capacités scientifiques et technologiques de ces acheteurs paraît nécessaire pour favoriser le recours à des solutions innovatrices.

En ce qui concerne la construction, on a vu que le secteur manufacturier des produits minéraux non métalliques (béton et verre) effectuait peu de R-D en comparaison avec les autres pays de l'OCDE. Le secteur de la construction lui-même est constitué d'une multitude de PME et la construction est régie par le code du bâtiment. Le Conseil national de recherche du Canada réalise de la recherche en construction dans ses laboratoires d'Ottawa. Au Québec, le Centre de recherche sur les infrastructures urbaines (CERIU) s'y intéresse également pour la partie qui le concerne. Contrairement à d'autres secteurs comme l'agriculture, la forêt ou les mines, la construction ne relève pas d'un ministère particulier. Il semble qu'au Québec il ne s'effectue au total que peu de R-D publique et privée dans ce secteur. Pourtant, d'autres pays y consacrent des efforts très importants.

Recommandation 4

Que dans le cadre du programme d'action pour favoriser la construction de la capacité d'innovation des entreprises, le gouvernement confie :

- **aux ministres des Transports, des Affaires municipales et du Conseil du trésor, en concertation avec les partenaires du monde municipal et des associations sectorielles pertinentes, le mandat de mettre au point des mesures pour financer et dynamiser la R-D dans les secteurs des infrastructures urbaines et des infrastructures de transport et pour adapter les politiques et la réglementation de façon à inciter à l'achat ou à l'usage de technologies innovatrices ;**
 - **au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie le mandat de définir, en concertation avec les partenaires industriels pertinents, les moyens à mettre en œuvre pour le développement de la R-D dans l'industrie de la construction et pour soutenir le cas échéant la R-D publique dans ce domaine et le transfert efficace de ses résultats.**
-

Le personnel scientifique et technique dans les entreprises

Les entreprises du Québec utilisent proportionnellement autant de scientifiques et d'informaticiens que les autres pays industrialisés. Par contre, les entreprises québécoises emploient beaucoup moins d'ingénieurs. Or, les industries québécoises qui réussissent le mieux sur les marchés d'exportation sont précisément celles qui peuvent compter sur les compétences de nombreux ingénieurs, au-delà même de leurs concurrentes canadiennes. Ces mêmes industries sont aussi celles qui sont très actives en R-D et qui ont recours massivement aux nouvelles technologies. Cela n'a évidemment rien pour surprendre et témoigne du fait qu'au sein des entreprises les ingénieurs jouent un rôle clé dans le développement technologique et dans l'innovation.

Dans son *Rapport de conjoncture 1998*, le Conseil a déjà formulé plusieurs recommandations relatives aux compétences scientifiques et techniques :

Réitérer la priorité de l'emploi scientifique et technologique dans l'entreprise et en faire la promotion dans les secteurs plus traditionnels de l'économie ;

Inciter les entreprises à accroître leur personnel scientifique et technique et à en assurer la formation continue; à cet égard, procéder à l'évaluation des résultats obtenus par la politique du 1 % de la masse salariale en formation;

Rendre possible l'étalement sur plus de deux ans du congé fiscal aux chercheurs étrangers, de façon à atténuer la transition au régime fiscal courant et à encourager la rétention de ces chercheurs.⁴

Les travaux menés depuis le dépôt du Rapport de conjoncture ont rendu manifeste que le retard du Québec est particulièrement grave en ce qui a trait à la présence des ingénieurs dans les entreprises. Un effort tout particulier s'impose pour en augmenter rapidement l'embauche dans les PME. Une façon d'y parvenir serait d'offrir un régime d'aide particulier, par exemple une aide s'étendant sur une plus longue durée que pour les autres spécialistes visées dans le cadre du programme Impact-PME.

Le gouvernement, avec ses partenaires des milieux de l'industrie et de la formation des ingénieurs, doit donner un signal clair aux PME et les convaincre que l'embauche d'ingénieurs est indispensable pour assurer le développement de leur capacité d'innovation et, partant, leur avenir.

Lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a augmenté les crédits du volet Innovation du programme Impact-PME qui vise précisément l'embauche de personnel scientifique et technique par les PME. Ceux-ci vont atteindre 12 millions \$ en 1999-2000. Cependant, même avec cette augmentation, les crédits demeurent à un niveau inférieur à ce qu'ils étaient pour le PSES en 1995, soit 31 millions \$.

Recommandation 5

Que le gouvernement du Québec augmente à nouveau les crédits du volet innovation du Programme Impact-PME, qu'il incite davantage à l'introduction d'ingénieurs dans les entreprises, plus particulièrement dans les secteurs où le retard est manifeste, et qu'il entreprenne une campagne de sensibilisation auprès de ces secteurs quant à la nécessité d'employer davantage d'ingénieurs.

La mobilisation du personnel et la nouvelle organisation du travail

Plusieurs entreprises québécoises s'inscrivent dans le mouvement mondial en cours de réorganisation du travail. Les entreprises québécoises ne sont pas en retard à ce chapitre, comme en témoigne leur souci de plus en plus élevé d'améliorer la qualité. Néanmoins, comme dans les autres pays, les changements s'effectuent lentement. Pourtant, les entreprises québécoises pourraient se doter d'un avantage stratégique sur leurs concurrents étrangers si elles adoptaient plus rapidement ces nouvelles pratiques où les travailleurs sont davantage impliqués.

L'aide aux jeunes entreprises

Le démarrage d'entreprises, particulièrement d'entreprises technologiques, est une condition nécessaire du renouvellement du tissu industriel. Vu la fragilité des nouvelles entreprises, les gouvernements ont mis en place plusieurs programmes pour les aider. Cependant, du point de vue des jeunes entreprises qui ont peu de moyens pour s'orienter parmi ces programmes, ceux-ci ont proliféré au point où leur enchevêtrement touche à la confusion. Une simplification de ces programmes (une injonction souvent répétée) s'impose. Théoriquement, la réforme régionale mise en œuvre avec l'implantation des Centres locaux de développement (CLD) devrait

4. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandations 4.3, 4.4, 4.5.

permettre de créer une sorte de guichet unique pour les entreprises. Cependant, plusieurs se demandent si cette réforme atteindra l'objectif visé ou si au contraire, on n'assistera pas à la mise en place d'une structure additionnelle. De plus, les Services d'aide aux jeunes entreprises (SAJE), qui jouent un rôle fort utile auprès des entreprises en démarrage, seront absorbées par les CLD dans le cadre de cette réforme.

Par ailleurs, l'initiation des étudiants en science et en technologie aux notions de base de la gestion d'une entreprise, des exigences de la commercialisation, etc., continue de s'imposer. Ces étudiants seront ainsi moins démunis quand ils entreront dans le monde du travail ou quand ils voudront fonder leur propre entreprise. Plusieurs organisations, en particulier les commissions scolaires et les cégeps, offrent présentement des cours de sensibilisation à l'entrepreneuriat ainsi qu'au lancement et au démarrage d'entreprise. Il faut souhaiter que le ministère de l'Éducation continue d'appuyer l'offre de ces cours, tant dans les cégeps que dans les commissions scolaires.

Recommandation 6

Que le gouvernement intensifie son soutien aux entreprises émergentes et que :

- dans le cadre de sa réforme de la politique de la régionalisation, le gouvernement porte une attention particulière aux besoins des jeunes entreprises, procède rapidement à la simplification des programmes qui leur sont accessibles et améliore la qualité des services qui leur sont rendus ;
- le ministère de l'Éducation renforce la formation des jeunes à l'entrepreneuriat, particulièrement pour ce qui est des cours offerts aux étudiants en sciences, génie et techniques physiques dans les cégeps et dans les commissions scolaires et qu'il incite les universités à des initiatives similaires.

Soutien à la commercialisation

Sans ventes, une entreprise ne peut exister. La commercialisation et tout particulièrement l'exportation des produits innovateurs des entreprises s'imposent donc à l'attention. Aussi, dans son *Rapport de conjoncture 1998*, le Conseil a-t-il formulé à cet égard plusieurs recommandations :

Favoriser une approche de réseautage des acteurs et des moyens d'aide à la commercialisation à la manière de ce qui se fait en matière de syndication des différents fonds de capital de risque pour la RD ;

Renforcer la formation en marketing hors Québec (au Canada et à l'étranger), notamment en faisant appel à des spécialistes expérimentés du monde des entreprises ;

Mettre à profit le caractère multilingue de la population du Québec pour pénétrer les marchés étrangers ; encourager l'apprentissage des langues étrangères à l'école et inciter à de tels apprentissages en formation continue après l'entrée sur le marché du travail ;

Évaluer l'ensemble des mesures visant à accroître la capacité des entreprises de commercialiser leurs innovations, notamment en ce qui a trait aux montages financiers requis pour l'exportation ; consolider les mesures les plus efficaces.⁵

Dans le Budget de mars 1998, le gouvernement a annoncé une augmentation substantielle des montants accordés au volet Développement des marchés d'exportation du Programme Impact-PME.

5. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandations 4.6, 4.8, 4.9, 4.10.

Les entreprises québécoises exportent de plus en plus sur les marchés étrangers, particulièrement sur le marché américain. Il s'avère donc essentiel que les entreprises disposent de personnel maîtrisant bien l'anglais et ce, dans l'ensemble des services (secrétariat, vente, personnel de gestion, responsables des expéditions, etc.). Le gouvernement doit porter une attention particulière à cette question pour s'assurer que les jeunes diplômés maîtrisent bien l'anglais dès la fin du secondaire.

Au cours des dix dernières années, les gouvernements ont libéralisé l'ensemble des marchés publics tant au niveau international qu'interprovincial. La marge de manœuvre des gouvernements se trouve donc fort limitée pour aider les jeunes entreprises technologiques québécoises au moyen des achats publics. Cependant, ces accords prévoient des exceptions permettant, entre autres, l'achat de prototypes.

Le ministère de la Santé et des Services sociaux dépensera plusieurs centaines de millions de dollars au cours des prochaines années pour introduire les technologies de l'information dans le système de santé et améliorer les soins. Il met à profit ce déploiement technologique pour stimuler la création de produits et procédés nouveaux, comme la carte à puces, et pour stimuler le développement des entreprises concernées. Cet exemple d'utilisation des marchés publics pour stimuler l'innovation de l'entreprise devrait être suivi dans plusieurs autres secteurs.

Il importe d'utiliser toute la marge de manœuvre que permettent les accords commerciaux. C'est pourquoi le Conseil a recommandé dans son Rapport de conjoncture :

D'utiliser, dans les limites fixées par les accords commerciaux, les marchés publics comme plate-forme d'expérimentation et comme levier de commercialisation pour les produits innovateurs, dans une perspective de partenariat avec les entreprises; à cette fin, revoir les dispositions de la politique d'achat et développer au sein de l'appareil gouvernemental et du secteur public en général une attitude plus ouverte envers l'innovation technologique.⁶

Or, lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a manifesté son intention d'utiliser les marchés publics, notamment dans l'achat de prototypes pour que ceux-ci servent de banc d'essai et de vitrine technologique aux entreprises québécoises innovantes. Le Conseil incite fortement le gouvernement à concrétiser rapidement cette intention.

Recommandation 7

Que, dans le respect des dispositions relatives aux accords interprovinciaux et internationaux sur le commerce, le gouvernement confie au ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie la coordination des actions des divers ministères pour favoriser, notamment par des aides financières, l'achat par le secteur public de prototypes de firmes du Québec.

Les facteurs externes de l'innovation

Les entreprises n'innovent pas en vase clos; elles doivent tisser des liens nombreux et souvent soutenus avec d'autres entreprises, des centres de recherche et de transfert publics, des organisations de financement, etc. La qualité de ces relations peut souvent conférer un avantage décisif sur des concurrents.

6. *Ibid.*, Recommandation 3.7.

Les relations entre entreprises

La mise en réseaux des entreprises constitue un facteur important de développement des capacités d'innovation et de compétitivité. Dans cette sphère de l'environnement immédiat de l'entreprise innovante, les acteurs gouvernementaux ont à jouer un rôle important de facilitation.

Le Rapport de conjoncture avait d'ailleurs fortement insisté sur la mise en réseaux des entreprises et lui avait consacré l'une de ses cinq recommandations majeures qui est reprise ici.

Recommandation 8

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec dirige davantage ses interventions vers la formation de réseaux d'innovation, en favorisant les interactions, la circulation des ressources, l'échange d'information et la collaboration entre les acteurs.⁷

Le financement de l'innovation

Il existe en ce moment une offre abondante de capital de risque au Québec; des initiatives gouvernementales expliquent en bonne partie cette situation. Cependant, plusieurs difficultés subsistent. Par exemple, plusieurs entrepreneurs se plaignent de la lenteur des sociétés de capital de risque à répondre à leurs demandes. De plus, les entreprises technologiques qui soumettent des projets à des banques ou des sociétés de capital de risque gardent trop souvent l'impression qu'on ne porte pas assez attention aux aspects technologiques de leur projet. Quant aux sociétés de capital de risque, elles trouvent que la majeure partie des projets qui leur sont soumis comportent de graves lacunes dans leur plan d'affaires, ce qui peut expliquer en partie la lenteur à répondre aux demandes. Il persiste donc un problème sérieux de communication entre les deux parties. Ces problèmes semblent surtout tenir au fait que les entrepreneurs qui soumettent des projets technologiques manquent d'expérience et de compétence sur le plan de la gestion, du marketing, du plan d'affaires, etc., alors que certaines sociétés de capital de risque ne disposent pas de suffisamment d'expertise technologique interne.

Les sociétés Innovatech ont été créées spécifiquement pour promouvoir l'émergence d'entreprises technologiques qui sont plus risquées à financer. En ce sens, les sociétés Innovatech se doivent de maintenir une forte expertise scientifique et technique et ne pas se limiter à la seule expertise financière. Il est important que les sociétés Innovatech continuent de jouer le rôle de garant technologique qui est le leur et qui permet d'associer d'autres investisseurs au financement d'entreprises technologiques émergentes. La présence de compétences scientifiques et techniques s'avère importante pour leur permettre de continuer à jouer leur rôle de caution technologique. Par ailleurs, les sociétés Innovatech doivent avoir la souplesse nécessaire dans leur gestion du personnel pour offrir une rémunération et des conditions de travail compétitives sur ce marché du financement d'entreprises. Ceci ne supprimera certes pas le besoin de recourir à des experts externes, mais devrait permettre un choix judicieux de tels experts, de même que l'accélération des processus d'évaluation des projets soumis.

Dans son Rapport de conjoncture, le Conseil a déjà recommandé de :

S'assurer de la disponibilité du capital de risque nécessaire aux entreprises innovantes qui sont en phase de démarrage ou de croissance rapide, dans les organismes que le gouvernement a créés à cette fin ou qu'il soutient par des dispositions fiscales.⁸

7. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandation 3.

8. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandation 3.4.

Sur la base des travaux qu'il a poursuivis depuis, le Conseil tient à formuler la recommandation complémentaire suivante.

Recommandation 9

Que les sociétés de capital de risque du Québec, et en particulier les sociétés Innovatech, s'assurent de la présence des compétences scientifiques et technologiques internes requises pour conduire avec célérité une évaluation scientifique et technologique de haute qualité des projets qui leur sont soumis.

Les relations avec les universités

Les universités jouent un rôle fondamental pour l'innovation dans les entreprises. Leur principale contribution consiste à fournir le personnel qualifié qui suscite, crée et gère l'innovation dans l'entreprise. Elles jouent en outre un rôle important dans la résolution de problèmes scientifiques et technologiques qui se posent dans le cours du processus d'innovation, ainsi qu'en témoignent les collaborations de recherche de plus en plus nombreuses.

En comparaison avec la plupart des pays de l'OCDE, la recherche effectuée par les universités québécoises représente un fort pourcentage du PIB, ce qui traduit le choix fait au Québec depuis plusieurs décennies de développer la recherche publique surtout dans les universités. Il y a donc là un potentiel élevé de transfert de résultats de recherche vers les entreprises. De fait, le pourcentage de la recherche universitaire financée par les entreprises a doublé depuis une dizaine d'années pour se situer à plus de 10 %. Les universités ont tissé des liens de plus en plus nombreux avec les entreprises, en particulier dans le secteur pharmaceutique. Les crédits d'impôt à la R-D du gouvernement du Québec consentis aux entreprises lorsque la recherche est effectuée dans les universités ont certes contribué à ces changements.

Mais, des difficultés persistent quant au transfert des résultats de recherche vers les entreprises. Il y a unanimité pour que les universités québécoises adoptent des politiques plus claires en matière de propriété intellectuelle. Le fait que les universités américaines et plusieurs universités canadiennes tirent un pourcentage plus élevé de leurs recettes sous forme de redevances (ou détiennent des actions d'entreprises issues de leurs résultats de recherche) témoigne du retard des universités québécoises sur ce plan.

En sus du manque de clarté quant à la propriété intellectuelle, l'autre raison qui explique le retard des universités québécoises est le manque de ressources consacrées par plusieurs universités aux activités de transfert. En effet, plusieurs bureaux de liaison et de transfert des universités ne disposent pas de suffisamment de ressources ni de personnel pour bien remplir leur mission. Cependant, vu les pressions budgétaires que subissent les universités, il est douteux que celles-ci soient en mesure d'y investir davantage. L'association avec des partenaires extérieurs (sociétés de capital de risque, Innovatech etc.) paraît la voie à privilégier.

Une condition importante de réussite d'un bureau de liaison et de transfert est que le personnel de celui-ci dispose d'une bonne connaissance des entreprises, de leur culture, de leurs besoins et façons d'opérer etc. C'est pourquoi ces bureaux devraient chercher à recruter du personnel possédant ce type d'expérience.

Plusieurs projets sont en cours dans des universités qui consisteraient à créer des sociétés commerciales chargées de gérer la propriété intellectuelle et la valorisation des résultats de recherche.

Le Rapport de conjoncture a recommandé déjà de :

Réitérer l'importance des liens universités-entreprises; examiner et évaluer l'ensemble des moyens que le gouvernement et les établissements ont mis en place pour favoriser ces liaisons et pour maximiser les résultats des initiatives des chercheurs; identifier les mécanismes les plus efficaces en ce domaine et lever les obstacles qui subsistent; clarifier notamment, et le plus rapidement possible, les politiques institutionnelles en matière de propriété intellectuelle des résultats de recherche.⁹

Or, en ce qui a trait plus spécifiquement à la valorisation des résultats de la recherche universitaire, le Conseil estime devoir recommander maintenant plus spécifiquement.

Recommandation 10

Que les universités s'engagent plus résolument dans la valorisation des résultats de la recherche :

- en développant leurs bureaux de liaison et de transfert en association avec des partenaires externes, tels des sociétés de capital de risque, et en étoffant l'expérience industrielle et de commercialisation du personnel de ces bureaux;
- et /ou en créant des sociétés commerciales à cette fin comme certaines universités ont commencé à le faire;
- en s'assurant que les résultats de recherche susceptibles de valorisation sont adéquatement protégés, par des brevets le cas échéant.

La formation constitue un domaine où la dépendance des entreprises à l'endroit des universités et des collèges est encore plus grande qu'en R-D. Or l'évolution du marché du travail est très complexe comme en témoigne le fait qu'il existe à la fois des pénuries de main-d'œuvre dans certaines professions alors qu'on a des surplus ailleurs. Il est certes malaisé de prévoir avec exactitude l'évolution future du marché du travail, étant donné les nombreux facteurs à l'œuvre. Cependant, il est évident que les associations sectorielles peuvent jouer un rôle fort utile pour aider le gouvernement à suivre l'évolution de la demande et de l'offre des différentes catégories de main-d'œuvre.¹⁰

Les institutions d'enseignement secondaire, collégial et universitaire ont pris un virage récemment pour augmenter le nombre de stages d'étudiants dans les entreprises. Malheureusement, trop d'entreprises sont encore réticentes à accueillir des stagiaires de sorte qu'il est très difficile sinon impossible d'offrir des stages en nombre suffisant.

Lors du budget de mars 1998, le gouvernement a confié au Fonds FCAR le mandat d'élaborer un programme de bourses d'excellence de doctorat en partenariat avec l'industrie dans les secteurs jugés prioritaires. Pour être admissible, un étudiant devra orienter sa recherche dans un domaine d'intérêt pour l'industrie partenaire où il réaliserait une partie de ses travaux.

En vue de renforcer les liens entre les universités, les collèges et les entreprises, des moyens additionnels sont proposés ici.

9. Conseil de la science et de la technologie, Pour une politique québécoise de l'innovation, Recommandation 3.6.

10. Sur ces questions voir l'avis que le Conseil publie en même temps que le présent document. *Des formations pour une société de l'innovation*, juin 1998.

Recommandation 11

Que les universités, les collèges et les entreprises prennent des dispositions pour multiplier leurs liens de collaboration :

- en favorisant des stages d'étudiants dans les entreprises, notamment par l'implication des associations patronales et sectorielles ;
- en multipliant pour les professeurs les occasions de séjour d'immersion en milieu industriel, activité qui devrait être soutenue par un programme gouvernemental ;
- en favorisant les échanges de personnel entre les bureaux de valorisation des universités et les sociétés de capital de risque, notamment par des stages.

Les relations avec les laboratoires publics, les centres de liaison et de transfert et les centres de veille

Les centres collégiaux de transfert de technologie sont maintenant pour la plupart bien implantés dans leur milieu et couvrent de nombreux secteurs d'activité économique. Ces centres sont proches des entreprises et réalisent pour elles des activités de formation, de recherche, des tests, etc. Or, les crédits affectés à ces centres ont diminué de façon substantielle au cours des dernières années, alors que des dispositions incluses dans de récentes conventions collectives des professeurs de l'ordre collégial sont venues rendre très difficiles le dégageant de professeurs auprès de ces centres. Il devient de plus en plus difficile à la plupart de ceux-ci de remplir adéquatement leur mission.

Par ailleurs, récemment, on a assisté à des changements majeurs dans le fonctionnement et le statut de plusieurs centres de recherche reliés au gouvernement du Québec. Il semble bien que ces changements n'aient pas entraîné de diminution de la recherche parce que les entreprises ont pris la relève du gouvernement. Cette intensification des liens entre ces laboratoires et les entreprises ne peut qu'être bénéfique à celles-ci. Par contre, on note une forte baisse de la recherche gouvernementale réalisée en agriculture et il va s'avérer nécessaire dans un proche avenir de tracer un portrait global des interventions gouvernementales dans ce secteur, tant celles du fédéral que du Québec. La même remarque s'applique à l'ensemble de la recherche effectuée par les centres de recherche publics.

Enfin, un autre acteur important associé aux entreprises pour les aider à innover est constitué des centres de liaison et de transfert. Or, les crédits de ces centres ont également diminué de façon marquée au cours des quatre dernières années.

Sur ces questions, le Rapport de conjoncture 1998 a formulé plusieurs recommandations qui conservent selon le Conseil toute leur pertinence :

Compte tenu de l'importance du rôle joué par les centres dits de liaison et de transfert dans le développement de réseaux intégrant des acteurs divers (entreprises, services financiers, centres et laboratoires universitaires, etc.), il faut :

- a) *définir une politique gouvernementale à l'égard de ces organisations très diverses qu'on a regroupées sous une même appellation, et tenir compte notamment de leurs différences de fonctionnement et de vocation ;*

b) assurer à ces organisations un financement gouvernemental à la hauteur des responsabilités croissantes qu'elles devraient exercer au sein du système québécois d'innovation, principalement en ce qui a trait aux interactions avec les PME ;

c) créer au besoin de nouveaux centres de liaison, ou d'autres dispositifs analogues, dans des secteurs jugés prioritaires, sur la base d'exploration sur l'avenir de certaines technologies stratégiques et d'études conduites de concert avec les partenaires concernés.

Effectuer une semblable revue d'ensemble du réseau des centres de transfert de technologie associés aux collèges et, le cas échéant, ajuster les subventions de base de ces centres de manière à assurer des retombées optimales pour le développement du système québécois d'innovation, compte tenu du rôle important que ces centres jouent en matière de diffusion et de développement de technologies auprès des PME.

Maximiser les retombées au Québec de l'activité des centres et laboratoires gouvernementaux, y compris ceux du fédéral ; identifier et mettre en œuvre les mesures qui permettraient de favoriser l'accès des entreprises québécoises à ces centres et laboratoires, qu'ils soient au Québec ou ailleurs au Canada.¹¹

Lors du Budget de mars 1998, le gouvernement a annoncé qu'il comptait mettre au point avec la participation des principaux intéressés une politique des centres publics de liaison et de transfert et soumettre à la consultation un énoncé de politique sur la recherche publique.

Les raisons qui ont amené le gouvernement à mettre sur pied ces centres sont toujours valides et l'exercice prochain qui va consister à examiner l'apport de ces centres et de définir une politique à leur égard est plus que jamais pertinent. Il est très dommage que les budgets de ces centres aient subi des coupures dont l'incidence budgétaire est mineure pour le gouvernement (on parle ici de quelques millions de dollars) mais qui risquent d'avoir affecté la capacité de ces centres à répondre aux besoins technologiques des entreprises, en particulier dans les secteurs plus traditionnels qui ont un urgent besoin d'innover davantage.

Au cours des dernières années, le gouvernement est intervenu pour mettre sur pied des centres de veille, en collaboration avec les entreprises, les centres de recherche collégiaux, les centres de liaison et de transfert ainsi que le CRIQ. Ces centres de veille n'existent que depuis peu et sont encore fragiles. Ils ont donc absolument besoin de continuer à recevoir un appui financier du gouvernement pour pouvoir poursuivre leur mission et rejoindre davantage d'entreprises. De plus, l'objectif d'autofinancement complet après trois ans fixé initialement par le gouvernement semble irréaliste à court et, même peut-être, à moyen terme.

Recommandation 12

Que le ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie accorde temporairement des crédits additionnels aux centres de veille et considère, après évaluation, la possibilité de financer une partie de leur budget sur une base permanente.

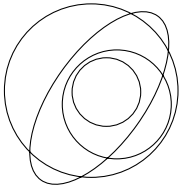
11. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, Recommandations 3.2, 3.3, 3.5.

Les clés du succès

Nous avons dans cet avis cherché à mesurer et évaluer les facteurs d'innovation tant internes à l'entreprise que ceux de l'environnement immédiat de celle-ci. Un constat général s'impose : au cours des vingt dernières années, plusieurs entreprises et secteurs d'activité du Québec ont fait des progrès appréciables sur le chemin de l'innovation. Beaucoup des entreprises ont su utiliser les différentes clés à leur disposition pour s'engager résolument sur la voie de l'innovation et du succès.

Il est frappant de constater que les entreprises qui innovent le plus et qui réussissent fort bien sur les marchés internationaux sont précisément celles qui ont recours à l'ensemble des facteurs clés qui mettent l'innovation au cœur de leur stratégie de croissance. Les entreprises ne peuvent se contenter de miser sur un seul facteur pour s'assurer du succès. Bien sûr, en premier lieu, elles doivent bâtir et renforcer leur capacité interne à innover en embauchant davantage de personnel scientifique et technique, en conduisant plus de R-D, en réorganisant le travail de façon à mobiliser l'ensemble du personnel et en investissant dans les nouvelles technologies. Mais, les entreprises n'innovent pas en vase clos et il est essentiel qu'elles s'associent avec tous les acteurs externes (universités, centres collégiaux, centres de liaison et de transfert, réseaux d'entreprises etc.) susceptibles de leur procurer les informations, les capitaux, les résultats de recherche, etc., leur permettant d'aller plus loin dans le processus d'innovation.

Au cours des quinze dernières années, les gouvernements, en particulier le gouvernement du Québec, ont fait des efforts financiers considérables pour susciter un engagement sans cesse plus poussé des entreprises dans la voie de l'innovation. Il est heureux de constater que ces efforts ont porté fruit, plus spécialement dans les industries de haute technologie. Il reste encore beaucoup de chemin à parcourir surtout pour certains secteurs de moyenne et faible technologie.



Annexe 1

Membres du Conseil de la science et de la technologie

Président

M. Camille Limoges

Conseil de la science et de la technologie

Membres

M. Maurice Avery

Président
Soft Innove inc.

Mme Claude Benoit

Directrice
Centre interactif des sciences de Montréal
Société du Vieux-Port de Montréal

M. Gilles Daoust

Président
Agrimage inc.

Mme Lucia Ferretti

Chercheure autonome

M. Jean-Guy Frenette

Vice-président à la concertation sectorielle et adjoint au premier vice-président
Fonds de solidarité des travailleurs du Québec (FTQ)

M. Lucien Gendron

Directeur général
Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA)

M. Martin Godbout

Vice-président aux Affaires scientifiques
BioCapital inc.

Mme Josée Goulet

Vice-présidente – Bureau du président
Bell Canada

M. Terence J. Kerwin

Directeur de produits
CAE Électronique Itée

M. Fernand Labrie

Directeur
Département d'endocrinologie moléculaire
Centre hospitalier universitaire de Québec

M. Réginald Lavertu

Directeur général
Collège de Rosemont

Mme Denise Therrien

Directrice générale
Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU)

M. René Tinawi

Professeur
Département de génie civil
École polytechnique de Montréal

Observateurs

M. Carl Grenier

Sous-ministre adjoint aux Politiques et Sociétés d'État
Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie

Mme Pauline Champoux-Lesage

Sous-ministre
Ministère de l'Éducation

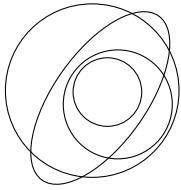
M. Jacques G. Martel

Directeur général
Institut des matériaux industriels
Conseil national de recherche du Canada

Secrétaire

M. Camil Guy

Conseil de la science et de la technologie



Annexe 2

Membres du Comité sur l'entreprise innovante

Président

M. Jean-Guy Frenette

Vice-président à la concertation sectorielle et adjoint au premier vice-président
Fonds de solidarité des travailleurs du Québec (FTQ)

Membres

M. Gilles Daoust

Président
Agrimage inc.

Mme Josée Goulet

Vice-présidente – Bureau du président
Bell Canada

M. Camil Guy

Secrétaire général
Conseil de la science et de la technologie

M. René Tinawi

Professeur
Département de génie civil
École polytechnique de Montréal

Secrétaire

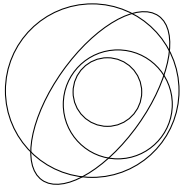
M. Daniel Lebeau

Conseil de la science et de la technologie

Professionnel

M. Alain Grisé

Conseil de la science et de la technologie

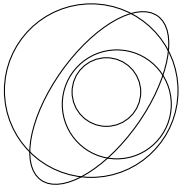


Annexe 3

Sigles et acronymes

ALÉ	Accord de libre échange (Canada, États-Unis)
ALÉNA	Accord de libre échange Nord-Américain (Canada, États-Unis et Mexique)
AUTM	Association of University Technology Managers
BDC	Banque de développement du Canada
BFDRQ	Bureau fédéral de développement régional du Québec
BLEU	Bureau de liaison entreprise-université
CCTT	Centres collégiaux de transfert de technologie
CDEC	Corporations de développement économique et communautaire
CEFRIO	Centre francophone de recherche en informatisation des organisations
CERCA	Centre de recherche en calcul appliqué
CERIU	Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines
CIRANO	Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations
CLD	Centre local de développement
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CORPAQ	Conseil des recherches en pêche et en agroalimentaire du Québec
CQIB	Centre québécois d'innovation en biotechnologie
CQRDA	Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium
CQVB	Centre québécois de valorisation de la biomasse et des biotechnologies
CRIM	Centre de recherche informatique de Montréal
CRIQ	Centre de recherche industrielle du Québec
CRM	Centre de recherches minérales
CRM	Conseil de recherches médicales du Canada
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CST	Conseil de la science et de la technologie
ETC	Équivalent temps complet
FAI	Fonds de l'autoroute de l'information
FCAR	Fonds pour la formation de chercheur et l'aide à la recherche
FDT	Fonds de développement technologique
FIL	Fonds d'investissements locaux
FRSQ	Fonds de la recherche en santé du Québec
GATT	Accord général sur les tarifs et le commerce
INO	Institut national d'optique
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
MICST	Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie
MRC	Municipalité régionale de comté
OBTIQ	Observatoire des technologies de l'information
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PAASIQ	Programme d'aide aux activités spécifiques des associations industrielles
PACASIQ	Programme d'aide à la création d'associations industrielles
PACST	Programme d'amélioration des compétences en science et en technologie
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle
PART	Programme d'aide à la recherche technologique
PDME	Programme de développement des marchés d'exportation
PPS	Programme de propositions spontanées

PSES	Programme de soutien à l'emploi stratégique
SADC	Sociétés d'aide au développement des collectivités
SAJE	Service d'aide aux jeunes entrepreneurs
SCR	Société de capital de risque
SEE	Société pour l'expansion des exportations
SIJ	Société d'investissement jeunesse
SIRDE	Service d'information et de référence pour le démarrage d'entreprise
SOLIDE	Société locale d'investissement dans le développement de l'emploi
SQDM	Société québécoise de développement de la main-d'œuvre
SRI	Société régionale d'investissement
UMRCQ	Union des municipalités régionales de comté
UQAM	Université du Québec à Montréal



Annexe 4

Liste des graphiques

- Graphique 1 Pourcentage des firmes canadiennes du secteur manufacturier ayant innové entre 1989 et 1991, selon le nombre d'employés
- Graphique 2 Pourcentage de firmes qui déclarent avoir innové (début des années 1990)
- Graphique 3 Évolution de la valeur ajoutée en dollars de 1986, selon le degré de savoir, Québec, 1984 = 100
- Graphique 4 Pourcentage de la valeur ajoutée répartie entre les secteurs de savoir élevé, moyen ou faible, 1996
- Graphique 5 Évolution des emplois au Québec selon le degré de savoir des industries, 1984 à 1996, milliers
- Graphique 6 Exportations de produits de haute technologie en pourcentage des exportations totales, Québec et Canada
- Graphique 7 Emplois en technologie de pointe en pourcentage de l'emploi total, grands centres urbains du Canada
- Graphique 8 Sources d'idées et de renseignements pour le développement de l'innovation (pourcentage de firmes ayant recours à une de ces sources)
- Graphique 9 Obstacles rencontrés par les entreprises qui innovent, Canada 1991 (pourcentage de firmes qui ont rencontré ces obstacles)
- Graphique 10 Utilisation des technologies de pointe dans le secteur manufacturier au Canada, 1993 (pourcentage des expéditions réalisées par des entreprises utilisant cinq technologies de pointe ou plus)
- Graphique 11 Pourcentage des expéditions par des entreprises utilisant au moins une technologie de pointe, Canada et États-Unis, 1993
- Graphique 12 Pourcentage des entreprises du secteur manufacturier au Québec qui utilisent les technologies de pointe
- Graphique 13 Pourcentage d'entreprises du secteur des services qui ont recours à différentes technologies informatiques, Québec et Ontario, 1996
- Graphique 14 Investissements totaux en pourcentage de la valeur ajoutée, secteur manufacturier, Québec et Ontario
- Graphique 15 Investissements totaux en pourcentage de la valeur ajoutée, secteur manufacturier, Québec et États-Unis
- Graphique 16 Formation brute de capital fixe en pourcentage de la valeur ajoutée, secteur manufacturier, Québec et 13 pays de l'OCDE

- Graphique 17 Formation brute de capital fixe en pourcentage du PIB pour l'ensemble du secteur des entreprises
- Graphique 18 Investissements en machinerie et équipement, industries des services au Québec, en millions de dollars
- Graphique 19 Dépenses de R-D des entreprises en pourcentage du PIB, Québec et Canada
- Graphique 20 Dépenses réelles en R-D, secteurs reliés aux technologies de l'information et autres, 1977 = 100
- Graphique 21 Dépenses de R-D des industries non manufacturières en pourcentage du PIB, Québec et États-Unis
- Graphique 22 Dépenses de R-D des entreprises en pourcentage du PIB, Québec et pays importants de l'OCDE, 1995
- Graphique 23 Ratio des dépenses de R-D sur la valeur ajoutée, industries de haute technologie du secteur manufacturier, Québec et 14 principaux pays de l'OCDE
- Graphique 24 Ratio des dépenses de R-D sur la valeur ajoutée, industries de moyenne technologie du secteur manufacturier, Québec et 14 principaux pays de l'OCDE
- Graphique 25 Emplois scientifiques et techniques en pourcentage de l'emploi total, Québec et Ontario
- Graphique 26 Pourcentage de scientifiques dans l'emploi total, Québec et Ontario
- Graphique 27 Pourcentage de techniciens dans l'emploi total, Québec et Ontario
- Graphique 28 Pourcentage d'informaticiens dans l'emploi total, Québec et Ontario
- Graphique 29 Ingénieurs en pourcentage de l'emploi total, Québec et Ontario
- Graphique 30 Nombre de scientifiques et d'informaticiens par tranche de 10 000 de population active, début des années 1990
- Graphique 31 Nombre d'ingénieurs par tranche de 10 000 de population active
- Graphique 32 Nombre d'ingénieurs dans le secteur manufacturier par tranche de 10 000 de population active, début des années 1990
- Graphique 33 Exportations internationales du Québec en pourcentage du PIB
- Graphique 34 Exportations internationales du Québec, en millions de \$ constants de 1986
- Graphique 35 Proportion des entreprises dont moins de 25 % des travailleurs participent à des cercles de qualité, 1991
- Graphique 36 Proportion des entreprises québécoises implantant un système de gestion de la qualité, 1995
- Graphique 37 Pourcentage des entreprises qui ont recours, ou sont en voie de recourir, aux nouvelles pratiques de travail, secteur des services, 1996

- Graphique 38 Pourcentage des cégeps et des commissions scolaires offrant des services aux entreprises dans l'aide à la création et à l'expansion d'entreprises, 1997
- Graphique 39 Nombre de postes créés par le PSES, volet Soutien à l'emploi scientifique et technique
- Graphique 40 Répartition des alliances stratégiques au Canada selon le type, 1995
- Graphique 41 R-D effectuée aux États-Unis par des filiales étrangères et R-D exécutée à l'extérieur des États-Unis par les firmes américaines, milliards de dollars américains
- Graphique 42 R-D effectuée aux États-Unis par des entreprises de divers pays en pourcentage de la R-D totale réalisée dans leur pays par l'ensemble des entreprises, 1990
- Graphique 43 Pourcentage de la R-D effectuée par les entreprises financée par l'étranger, Québec, Ontario et divers pays, 1995
- Graphique 44 Alliances technologiques européennes par secteurs, 1980 à 1989
- Graphique 45 Nombre de collaborateurs par firme, secteur de l'électronique au Canada
- Graphique 46 Nombre de partenaires par alliances, secteur de l'électronique au Canada
- Graphique 47 Pourcentage d'alliances canadiennes bénéficiant d'un financement public, selon les secteurs
- Graphique 48 R-D réalisée par les entreprises dans des consortiums de R-D, de la recherche pré-compétitive ou des projets mobilisateurs, millions de dollars
- Graphique 49 Investissements directs au Canada des firmes étrangères et de firmes canadiennes à l'étranger, milliards de dollars canadiens
- Graphique 50 Services aux entreprises en pourcentage du PIB, Québec et Ontario
- Graphique 51 Écart dans le coût du capital entre le Canada et les États-Unis, (Canada moins États-Unis)
- Graphique 52 Indice de la valeur actualisée des charges fiscales et parafiscales associées à un projet d'investissement dans le secteur manufacturier pour une grande entreprise, Québec = 100
- Graphique 53 Montants investis par des sociétés de capital de risque en 1995, dollars canadiens per capita
- Graphique 54 Montants investis par des sociétés de capital de risque, dollars per capita
- Graphique 55 Pourcentage des montants investis en technologie par les sociétés de capital de risque
- Graphique 56 Montants investis en technologie par les sociétés de capital de risque du Québec, millions de dollars
- Graphique 57 Pourcentage des montants investis dans le démarrage d'entreprises par les sociétés de capital de risque, Québec et Canada
- Graphique 58 Seuil de rentabilité d'un dollar investi en R-D par une grande entreprise, 1995-1996
- Graphique 59 Dépenses consacrées à la recherche universitaire en pourcentage du PIB, 1995

- Graphique 60 Financement de la recherche universitaire par les entreprises et les mécanismes de financement externe au Québec, millions de dollars
- Graphique 61 Financement de la recherche universitaire par les entreprises et les mécanismes de financement externe au Québec en pourcentage du total
- Graphique 62 Pourcentage des dépenses de recherche des universités financées par les entreprises, 1994
- Graphique 63 Répartition du financement de la recherche universitaire par les entreprises au Québec selon le secteur d'activité économique, 1994-1995
- Graphique 64 Redevances perçues par les universités canadiennes et américaines en pourcentage de la R-D
- Graphique 65 Comparaison entre les universités américaines et canadiennes sur quelques indicateurs de performance par milliards de dollars américains de R-D, 1995
- Graphique 66 Personnel affecté aux bureaux de liaison et de transfert dans les universités canadiennes et nombre total de licences actives, 1995
- Graphique 67 Localisation des projets de R-D réalisés avec les entreprises par les centres collégiaux de transfert de technologie, 1997
- Graphique 68 Répartition des activités des centres collégiaux en pourcentage du chiffre d'affaires, 1997
- Graphique 69 Crédits alloués aux centres collégiaux par le gouvernement du Québec, millions de dollars
- Graphique 70 Dépenses intra-muros de R-D du gouvernement du Québec en sciences naturelles et en génie, millions de dollars (à l'exclusion du CRIQ)
- Graphique 71 Dépenses intra-muros de R-D des gouvernements provinciaux en sciences naturelles et en génie, millions de dollars
- Graphique 72 Dépenses totales au titre des activités scientifiques des instituts provinciaux de recherche, millions de dollars
- Graphique 73 Crédits consentis aux centres de liaison et de transferts, millions de dollars
- Graphique 74 Crédits d'impôt à la R-D versés aux entreprises dans le cadre de recherche pré-compétitive, d'un consortium ou d'un projet mobilisateur par le gouvernement du Québec, millions de dollars
- Graphique 75 Aide financière totale du gouvernement du Québec aux entreprises en pourcentage du PIB
- Graphique 76 Répartition en pourcentage de l'aide aux entreprises selon différents axes d'intervention, 1996-1997
- Graphique 77 Répartition en pourcentage de l'aide apportée aux entreprises au titre de la R-D et de l'innovation, 1996-1997