

Conseil de la science et de la technologie

**Pour une politique
québécoise de l'innovation**

Rapport de conjoncture 1998

Conseil de la science et de la technologie

1200, route de l'Église, 3^e étage, bureau 3.45
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4Z2
Téléphone : (418) 644-1165

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, 1997
Premier tirage, décembre 1997
Dépôt légal : 4^e trimestre 1997

Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : 2-550-32399-8

Le 10 décembre 1997

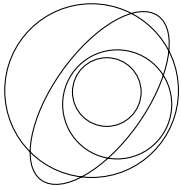
Monsieur Roger Bertrand
Ministre délégué à l'Industrie et au Commerce
Ministère de l'Industrie, du Commerce,
de la Science et de la Technologie
Gouvernement du Québec
Québec

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions de l'article 29 de la Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec, j'ai l'honneur de vous transmettre le Rapport de conjoncture 1998 : *Pour une politique québécoise de l'innovation*.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le président,
Camille Limoges



Remerciements

Nos remerciements s'adressent en premier lieu aux membres du Conseil qui ont tous participé aux travaux en préparation de cet avis et, en particulier, aux membres du Comité de coordination du Rapport de conjoncture.

Nous désirons remercier aussi les nombreux experts externes qui ont été consultés dans le cours de nos travaux, de même que la douzaine de lecteurs qui nous ont permis en fin de parcours d'améliorer substantiellement ce document.

Il faut souligner l'intensif travail d'analyse et de rédaction de monsieur Alain Bergeron, avec la collaboration de monsieur Roger Bertrand, ainsi que le travail de recherche de messieurs Gabriel Clairet, Daniel Lebeau, Alain Grisé, André Paradis et Joseph Caron. Nous remercions enfin pour leur collaboration les autres membres du secrétariat du Conseil dirigé par M. Camil Guy.

Le président

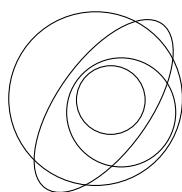


Table des matières

Avant-propos

Résumé	i
--------------	---

Chapitre premier

Des politiques scientifiques aux politiques de l'innovation : les grandes tendances

L'innovation technologique, au cœur des politiques économiques	1
Évolution des politiques de science et de technologie vers l'innovation	2
L'innovation technologique, qu'est-ce que c'est?	4
L'entreprise innovante et son environnement	6
Les systèmes nationaux d'innovation	7
Quelques observations sur les politiques de l'innovation	8

Chapitre 2

Le système québécois d'innovation et l'intervention gouvernementale

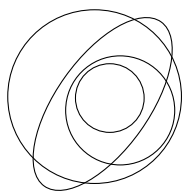
Introduction	15
L'entreprise innovante	16
L'entreprise innovante et la R-D	16
L'entreprise innovante et l'acquisition de technologies	21
Commercialisation et exportation	24
Le personnel scientifique et technique	25
L'environnement immédiat de l'entreprise	29
Réseaux et collaboration d'entreprises	29
Le capital de risque	32
Relations avec les universités	34
Relations avec les organismes gouvernementaux	37
L'environnement global	40
La base de recherche scientifique	40
Les ressources humaines et la formation	43
La culture scientifique et technique	46
L'environnement législatif, réglementaire et fiscal	47

Chapitre 3

Conclusion et recommandations	51
-------------------------------------	----

Annexes

Annexe 1	Membres du Conseil de la science et de la technologie	63
Annexe 2	Membres du Comité de coordination du Rapport de conjoncture	65
Annexe 3	Sigles et acronymes	67
Annexe 4	Lexique	69
Annexe 5	Liste des tableaux	71
Annexe 6	Liste des graphiques	73



AVANT-PROPOS

Ce document constitue le cinquième *Rapport de conjoncture* publié par le Conseil de la science et de la technologie du Québec ainsi que le requiert sa loi constitutive qui lui demande de faire rapport périodiquement sur l'état et les besoins de la science et de la technologie au Québec.

Ce rapport de conjoncture prend acte de transformations maintenant visibles à l'échelle mondiale et qui amènent à reconsidérer en profondeur les présupposés, les outils d'analyse et les cadres d'action en matière de politique scientifique et technologique : les politiques scientifiques sont devenues des politiques de l'innovation.

C'est pourquoi, près de vingt ans après la tenue de la première grande consultation publique en matière de politique scientifique, dans la foulée de la parution du livre vert *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique* (1979), et quinze ans après la promulgation de la *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec* (1983), le Conseil choisit cette année de présenter ses constats et ses recommandations sous le titre *Pour une politique québécoise de l'innovation*.

Ce rapport représente une première exploration du système d'innovation au Québec. Il cherche à en dégager les forces et les faiblesses et à jauger les implications de celles-ci au regard des exigences d'une politique de l'innovation. Une compréhension détaillée du système québécois de l'innovation demandera encore du temps et des efforts importants d'analyse et de discussion.

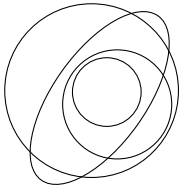
Aussi ce rapport de conjoncture ne constitue-t-il qu'une première étape dans les travaux du Conseil en cette matière. Ce document trouvera d'ailleurs bientôt, dès le printemps 1998, des prolongements dans trois avis complémentaires portant respectivement sur l'état du système québécois d'innovation et son déploiement territorial, sur l'entreprise innovante et, enfin, sur la formation et l'emploi scientifiques et technologiques.

Le chapitre premier examine les grandes tendances internationales en matière de politiques scientifiques et technologiques et constate que le foyer de ces politiques s'est déplacé de la recherche vers l'innovation. Il propose un modèle de l'innovation et met en évidence certaines des caractéristiques typiques des politiques de l'innovation.

Le deuxième chapitre esquisse un premier portrait du système québécois de l'innovation et fait le point sur les actions gouvernementales affectant ce système.

Enfin, le dernier chapitre présente les recommandations du Conseil et propose un cadre pour l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de l'innovation au Québec.

Le président,
Camille Limoges



Pour une politique québécoise de l'innovation

Rapport de conjoncture 1998

Résumé

L'innovation technologique : un impératif

Dans l'économie du savoir, l'innovation technologique devient une clé essentielle de l'enrichissement collectif et de la création d'emplois. Aussi les pays industrialisés se donnent-ils aujourd'hui des stratégies pour stimuler l'innovation. De leur côté, les politiques scientifiques et technologiques s'affichent elles-mêmes de plus en plus comme des politiques de l'innovation.

Près de vingt ans après la tenue de la première grande consultation publique en matière de politique scientifique, le Conseil de la science et de la technologie exprime ici, sur la base de ses analyses, sa conviction que la définition et la mise en œuvre d'une véritable politique de l'innovation s'imposent au Québec.

Ce rapport définit les grandes lignes d'une telle politique, de même que les rôles différenciés que devrait jouer le gouvernement, selon les différents niveaux du système d'innovation.

Les trois niveaux du système d'innovation

L'innovation est d'abord et avant tout l'affaire des entreprises. Mais celles-ci n'innovent pas seules. Elles interagissent avec d'autres entreprises, des universités, des organismes gouvernementaux, etc. C'est l'ensemble de ces acteurs et de leurs interactions qui constituent le «système national d'innovation». Ce système comporte trois niveaux :

«On entend par **innovation technologique de produit** la mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou améliorés. Par **innovation technologique de procédé**, on entend la mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées» (OCDE, *Manuel d'Oslo*, p. 21.)

- Celui de l'**entreprise innovante**, avec les ressources propres qu'elle mobilise dans l'innovation : personnel scientifique et technique, ressources financières, fonctions de gestion, marketing, R-D, design, etc.
- Celui de l'**environnement immédiat** de l'entreprise, de ses réseaux : les autres entreprises avec lesquelles elle collabore et d'autres organismes partenaires ou de soutien, privés et publics, comme les centres de recherche universitaires, les centres et laboratoires gouvernementaux, les sociétés de financement, etc.
- Enfin, le niveau de l'**environnement global**, celui des conditions générales qui favorisent l'innovation dans les entreprises, de façon souvent essentielle mais plus indirecte : la base de recherche scientifique, le système de formation des ressources humaines, le régime législatif, réglementaire et fiscal, la culture de l'innovation.

Quatre caractéristiques des politiques de l'innovation

Un survol des politiques d'innovation à travers le monde aujourd'hui permet d'observer que :

1. **L'entreprise innovante est au foyer de ces politiques ;**
2. **La facilitation des interactions et de la mise en réseaux en est une fonction primordiale ;**

3. Dans ces politiques, l'État veille à créer un climat favorable à l'innovation et veut assurer une base scientifique et technologique nationale de classe mondiale ;

4. Les politiques de l'innovation obéissent à quatre exigences : fixer des objectifs, évaluer, concerter, coordonner.

Une première exploration du système québécois d'innovation permet déjà certains constats.

***En ce qui a trait à
l'entreprise innovante***

- Les entreprises, et en particulier les entreprises de haute technologie (informatique, pharmaceutique, aéronautique...), ont augmenté de manière significative leurs dépenses de recherche-développement au cours des dernières années. Cette croissance est d'abord le fait des entreprises de grande taille, mais on voit aussi naître de plus en plus de PME technologiques dans des secteurs de pointe et de services. Néanmoins, l'intensité de l'activité de R-D dans le secteur manufacturier demeure en-deça de la moyenne des pays avancés de l'OCDE.
- Les politiques gouvernementales de soutien à la R-D industrielle ont fortement contribué à cette croissance, tout particulièrement par les mesures fiscales qui constituent un des principaux avantages comparatifs du Québec en matière d'innovation.
- Des enquêtes montrent que les technologies de pointe ont été introduites très rapidement dans les entreprises manufacturières au cours des dernières années. L'aide gouvernementale à l'acquisition des technologies est plus modeste que dans le cas de la R-D et a privilégié jusqu'ici l'instrument fiscal.

***En ce qui a trait à
l'environnement
immédiat de
l'entreprise***

- Réussir à innover exige de l'entreprise des stratégies de collaboration avec d'autres entreprises et d'autres partenaires : sociétés de financement, centres de transfert, centres de recherche, etc. La multiplication récente de sociétés de services aux entreprises, d'organismes de soutien locaux ou régionaux, et d'organisations comme les incubateurs et les parcs technologiques traduit un très grand dynamisme sur le terrain. La stratégie dite des «grappes industrielles» et des tables sectorielles de concertation favorise directement la coopération des entreprises et le fonctionnement en réseau.
- Les entreprises du Québec ont maintenant accès à de nombreuses sociétés de capital de risque ; ces sociétés ont appris à travailler en réseau en partageant risque et expertise. Ce réseau s'est aussi fortement spécialisé, ce qui constitue un attrait supplémentaire pour les entreprises. L'influence des sociétés Innovatech, de Sofinov et du Fonds de solidarité doit être signalée.
- Les relations universités-entreprises se sont fortement développées au cours des dix dernières années ; plusieurs programmes gouvernementaux ainsi que des mesures fiscales ont favorisé le renforcement de ces relations. C'est dans les secteurs technologiques de pointe que se concentre la plus grande partie des contrats de recherche avec les universités.
- Les laboratoires fédéraux au Québec (et ailleurs au Canada) sont des acteurs importants, avec des compétences dans des domaines scientifiques et technologiques de pointe. Il faut s'assurer que les entreprises québécoises tirent parti au maximum de ces ressources.
- Les centres «de liaison et de transfert» et les centres collégiaux de transfert de technologie jouent un rôle important en matière de soutien à l'innovation et au réseautage ; le déclin du soutien financier gouvernemental risque cependant de briser leur élan.

*En ce qui a trait à
l'environnement
global*

- Un accent nouveau doit être mis sur la commercialisation particulièrement sur l'exportation. Les compétences requises en veille stratégique, technologique et commerciale sont cruciales et restent encore peu développées. Le régime gouvernemental d'aide à l'exportation comporte une multiplicité de mesures ; mais un effort d'évaluation et de consolidation paraît souhaitable.
- Depuis les années 1980, la proportion des diplômes universitaires dans les disciplines scientifiques diminue en regard du volume total des diplômes décernés. En outre, dans certains secteurs où la demande croît avec une grande rapidité, le nombre des diplômes décernés stagne. Avec la baisse du nombre de jeunes et le fléau du décrochage scolaire, ces problèmes mettent en question la capacité du Québec de former une main-d'œuvre en mesure de répondre aux besoins de l'économie du savoir.
- La recherche universitaire au Québec assure une base scientifique indispensable au système d'innovation ; cependant le niveau du financement public, assuré par les organismes subventionnaires, décline depuis quelques années et met ce rôle en péril.
- Le gouvernement du Québec s'implique depuis longtemps dans la diffusion de la culture scientifique et technologique, mais avec des moyens qui restent très modestes. L'école ne réussit pas à inculquer aux jeunes le goût des sciences.

Le Québec n'a plus, depuis les années 1980, de cadre politique explicite pour orienter et pour jauger ses actions en matière de soutien à la science, la technologie et l'innovation.

De l'avis du Conseil, il en résulte des discontinuités dans l'ordre des moyens, une impression d'improvisation, une concertation insuffisante avec les partenaires privés et publics et un manque de coordination à l'échelle du gouvernement.

Les programmes et mesures naissent et meurent rapidement : presque tous les programmes gouvernementaux d'aide à l'entreprise innovante qui existaient en 1990 sont aujourd'hui disparus. En contrepartie, la plupart des programmes existants sont nouveaux, et la plupart des changements se sont faits sans qu'aucun document stratégique, plan d'action ou politique, ne soit venu en expliciter les raisons d'être et les situer dans une perspective d'ensemble.

*Une politique de
l'innovation qui se
module en fonction
des responsabilités de
l'État*

La politique québécoise de l'innovation doit être conçue de telle sorte que l'État ordonne ses actions selon la hiérarchie de ses responsabilités :

- quant aux facteurs de l'environnement global, l'État est **leader** et agit directement ;
- dans l'environnement immédiat de l'entreprise innovante, le rôle de l'État est celui d'un **facilitateur** des interactions ; l'initiative revient à l'entreprise et à ses partenaires ;
- quant aux facteurs de l'innovation dans l'entreprise, c'est bien évidemment à celle-ci que revient la responsabilité première ; le rôle de l'État en est un de **soutien**.

Compte tenu de cette clarification, le Conseil formule les recommandations suivantes.

Recommandations

Recommandation no 1

Que le Gouvernement du Québec se dote d'une politique de l'innovation.

Recommandation no 2

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec assure d'abord un environnement global favorable à l'innovation, en assumant pleinement ses responsabilités quant à la formation des ressources humaines, au développement de la base de recherche, à la culture de l'innovation et au régime fiscal et réglementaire.

Recommandation no 3

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.

Recommandation no 4

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

Recommandation no 5

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec

- a) privilégie l'action en partenariat avec les acteurs de l'innovation ;**
- b) renforce la coordination des acteurs gouvernementaux,**
- b) se dote des outils d'analyse et de prévision dont il a besoin pour orienter et évaluer ses actions.**

Moyens

Le Conseil présente en outre une série de moyens et de pistes d'action pour mettre en œuvre ces recommandations. On devra se reporter au dernier chapitre pour prendre connaissance de la liste complète de ces moyens et du détail de leur formulation. Signalons toutefois que le Conseil propose :

- Que le gouvernement exerce son leadership de façon à mobiliser, avec les ministères et organismes gouvernementaux, les partenaires privés et publics, et à les associer à la conception, à la mise en œuvre et à l'évaluation des actions ;
- De préciser et de renforcer les pouvoirs de coordination du ministre responsable de la science, de la technologie et de l'innovation ;

- De définir périodiquement les attentes à l'endroit des ministères et organismes, dans le cadre de la politique de l'innovation ;
- De mettre en place les incitations et les financements spécifiques requis pour combler les écarts entre l'offre et la demande de main-d'œuvre scientifique et technologique ;
- D'assurer aux fonds québécois de subvention de la recherche universitaire les crédits nécessaires pour assurer une base de recherche scientifique et technologique compétitive au plan international ;
- De définir une politique à l'égard des centres de liaison et de transfert ;
- D'avoir recours de manière plus systématique aux grappes industrielles et aux tables sectorielles pour élaborer des stratégies concertées en matière de R-D, d'acquisition de technologie, de développement des ressources humaines et de commercialisation ;
- D'assigner au Conseil de la science et de la technologie la concertation des activités d'analyse et de veille relatives à l'évolution du système québécois d'innovation.

L'essentiel du message

En bref, le Conseil est d'avis que le moment est venu de mettre en œuvre de manière explicite et coordonnée une politique de l'innovation au Québec.

De l'avis du Conseil, au-delà de l'application des moyens que propose le rapport, ce qui importe avant tout, c'est que soit adoptée la vision globale et intégrative d'une politique de l'innovation, telle que la traduisent ses cinq recommandations. La mise en œuvre de moyens multiples, même très opportuns, ne saurait tenir lieu de vision stratégique.



1 Des politiques scientifiques aux politiques de l'innovation : les grandes tendances

L'innovation technologique, au cœur des politiques économiques

**Innover :
un impératif**

L'innovation technologique joue maintenant un rôle central dans les stratégies nationales de développement économique. Dans un contexte de mondialisation et de concurrence accrue, à l'ère de ce qu'on appelle l'«économie du savoir», l'innovation technologique s'impose comme une des clés essentielles de l'enrichissement collectif et de l'emploi. Innover est devenu un impératif pour tous les types d'entreprises, et pas seulement pour celles qui œuvrent dans les secteurs dits de haute technologie.

L'intérêt des gouvernements pour l'innovation technologique se manifeste dans plusieurs énoncés de politique récents. Certains d'entre eux se présentent explicitement comme des politiques de l'innovation. C'est le cas du *Livre vert sur l'innovation* de l'Union européenne, par exemple, ou du *Livre blanc* irlandais sur la science, la technologie et l'innovation. Mais la *Stratégie fédérale* du gouvernement canadien en science et technologie (1996), autant que la politique technologique des États-Unis (*Technology in the National Interest*, 1996), s'orientent aussi globalement autour d'objectifs d'innovation. Le Canada est d'ailleurs, avec l'Irlande, un des premiers pays à user explicitement de la notion de «système national d'innovation» promue par l'OCDE.

**De l'innovation au
développement
économique**

De plus en plus, les gouvernements misent sur l'innovation technologique pour stimuler le développement économique. On veut que les entreprises en innovant deviennent plus productives, plus rentables, qu'elles exportent davantage et soutiennent mieux la concurrence internationale. Mais on attend aussi de l'innovation technologique des dividendes sociaux importants. On compte que la rentabilité de l'innovation se répercute dans l'accroissement de la richesse collective et de la qualité de vie et, surtout, dans la création d'emplois.

De leur côté, les politiques de la science et de la technologie tendent aussi à se transformer en politiques de l'innovation ou même à s'intégrer à des politiques de développement économique. Le Livre blanc britannique *Competitiveness. Forging Ahead* (1995) incorpore des mesures de développement scientifique, technologique et industriel dans une grande stratégie de

Une nouvelle génération d'énoncés de politiques

États-Unis

- 1993 *Technology for America's Economic Growth: A New Direction to Build Economic Strength*
- 1994 *Science in the National Interest*
- 1996 *Technology in the National Interest*

Grande-Bretagne

- 1993 *Realising our Potential. A Strategy for Science, Engineering and Technology*
- 1995 *Competitiveness. Forging Ahead*

Union européenne

- 1996 *Livre vert sur l'innovation*

Japon

- 1996 *Science and Technology Basic Plan*

France

- 1996 *La recherche : une ambition pour la France*

Irlande

- 1996 *White Paper on Science, Technology and Innovation*

Canada

- 1996 *Les Sciences et la Technologie à l'aube du XXI^e siècle. La stratégie fédérale en science et en technologie*

croissance économique. Il est prévu que le prochain Plan d'action du gouvernement du Québec en matière de science, de technologie et d'innovation, attendu pour le début de 1998, se greffera sur un énoncé de politique économique plus global plaçant l'innovation technologique parmi ses priorités.

Les objectifs de la politique technologique des États-Unis

- Le rôle primordial du gouvernement fédéral en matière de politique technologique consiste à créer un environnement d'affaires qui stimulera les efforts d'innovation et de compétition du secteur privé.
- Le gouvernement fédéral doit encourager le développement, la commercialisation et l'utilisation des technologies civiles.
- Le gouvernement fédéral doit consentir les investissements nécessaires pour que l'activité industrielle et commerciale des États-Unis bénéficie d'une infrastructure de classe internationale pour le 21^e siècle.
- La politique des États-Unis doit chercher à intégrer les bases technologiques militaires dans celles de l'industrie, de façon à répondre aussi bien aux besoins civils qu'à ceux de la défense, d'une manière qui soit la plus efficace et la plus efficiente possible.
- Les États-Unis doivent développer une main-d'œuvre de calibre international, capable de participer pleinement à une économie du savoir en continuel changement.

Technology in the National Interest (1996)

Évolution des politiques de science et de technologie vers l'innovation

*Un élargissement
de perspectives plutôt
qu'une rupture*

Les politiques récentes qui se centrent sur l'innovation technologique ne sont pas en rupture avec les anciennes politiques de la science et de la technologie. Elles en constituent plutôt un élargissement. L'évolution d'un type de politique à l'autre s'est faite progressivement, dans les années 1980-1990, au fur et à mesure que la compréhension du processus de l'innovation se raffinaient.

De la recherche à l'innovation

Les **politiques de la recherche scientifique** se concentrent principalement sur le soutien financier à des projets et centres de recherche universitaires, gouvernementaux ou industriels. Mais elles se soucient également de transfert de connaissances ou de technologies : on veut que les résultats de la recherche universitaire soient pris en charge par l'industrie à des fins de commercialisation. Enfin, une telle politique accorde une grande importance à la formation des chercheurs.

Une **politique scientifique et technologique** est déjà plus large. Elle inclut tous les éléments d'une politique de la recherche. Mais elle est surtout concernée par la place qu'occupent la science et la technologie dans la société et l'économie. En plus de promouvoir la recherche-développement, elle accorde une grande importance à la diffusion de la technologie auprès des entreprises, au soutien à la culture scientifique et technique, à l'information ainsi qu'à la veille technologique.

Une **politique de l'innovation** intègre les préoccupations des politiques scientifiques et technologiques, mais elle s'attache également à d'autres fonctions importantes dans la réussite des innovations sur le marché, comme le design, le marketing, les stratégies d'exportation, le capital de risque, les réseaux d'entreprises, la gestion de la technologie, etc. La R-D figure au nombre des préoccupations prioritaires de la politique, mais son rôle n'apparaît plus aussi exclusif. Le centre de gravité des politiques de l'innovation se trouve désormais au sein de l'entreprise elle-même. Toutefois, l'environnement de l'innovation joue également un rôle décisif. La présence d'une base scientifique forte et une main-d'œuvre hautement qualifiée constituent des facteurs essentiels pour l'innovation.

Innovation et globalisation de l'économie

Même au cours des décennies 1940-1960 quand elles prenaient pour l'essentiel la forme de politiques de la recherche, les politiques scientifiques ont toujours visé des objectifs sociaux dont le développement technologique — sur la base de la recherche scientifique — apparaissait comme l'instrument. C'était déjà le cas en 1945 avec le document pionnier en matière de politique scientifique, *Science the Endless Frontier*, qui posait que la sécurité nationale, la santé et le bien-être matériel de la population ont tous pour condition le «progrès scientifique». En somme, les politiques scientifiques ont toujours plus ou moins eu l'innovation technologique dans leur visée ; ce qui a varié au cours des décennies récentes, ce ne sont pas tant les objectifs que les moyens conçus et mis en œuvre pour les atteindre.

Sous l'égide de l'Organisation pour la coopération et le développement économiques (OCDE), de nombreux travaux ont été entrepris depuis la fin des années 1980 pour éclairer les facteurs en jeu dans l'innovation et pour en tirer les principes d'une meilleure intervention publique.

Ce qu'on a appelé la «globalisation» de l'économie n'est pas étranger à cet intérêt général des nations pour l'innovation technologique. D'une part, le mouvement de libéralisation des marchés accroît partout la concurrence entre des entreprises de toutes provenances et de tous secteurs, tant sur les marchés intérieurs que sur les marchés d'exportation. D'autre part, les progrès fulgurants des technologies de l'information et des télécommunications ne cessent d'augmenter le volume et la rapidité des transactions financières et commerciales internationales, la circulation du savoir, la diffusion des technologies, voire la mobilité de la main-d'œuvre. Dans une large mesure, les politiques d'innovation apparaissent alors comme des efforts pour mieux positionner les économies nationales dans ce contexte mondial, en soutenant les entreprises innovantes et en misant sur les avantages comparatifs qu'elles procurent.¹

L'innovation et l'économie du savoir

«L'une des conséquences majeures de l'avènement d'une économie fondée sur le savoir est la nécessité de «stimuler» la croissance de la productivité sur le long terme, principale source d'expansion économique, de hausse des revenus et de création d'emplois durables.

Premièrement, des changements institutionnels et organisationnels sont nécessaires pour inciter davantage à investir dans les connaissances et améliorer l'accès aux connaissances et leur diffusion dans l'ensemble de l'économie.

Deuxièmement, les politiques industrielles et technologiques peuvent contribuer à améliorer l'efficacité des entreprises, et par là même donner une impulsion aux progrès de productivité et à la création d'emplois sur la longue période.

Troisièmement, il est de plus en plus nécessaire de faire en sorte que la formation des travailleurs et la définition des qualifications soient cohérentes et efficaces.

Quatrièmement, les gouvernements ont un rôle important à jouer pour structurer les nouveaux marchés, en particulier les marchés de services sur réseau.

Cinquièmement, il convient de répondre aux préoccupations particulières que suscitent les PME et, d'une manière plus générale, le comportement des entreprises à l'égard de l'innovation.»

OCDE, *Technologie, productivité et création d'emplois*, 1996, vol. 1.

1. Voir Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott and Martin Trow, *The New Production of Knowledge*, Londres, Sage Publications, 1994.

L'innovation technologique, qu'est-ce que c'est?

**Deux types
d'innovations ;
diverses voies pour
innover**

Au sens large, une innovation est un changement qui conduit à des améliorations. Il peut y avoir des innovations sociales ou organisationnelles, des innovations dans le secteur public ou dans le secteur privé, des innovations en éducation, en santé, en finance, etc. En règle générale, ce sont les innovations technologiques que cherchent à stimuler les politiques d'innovation, et tout particulièrement les innovations technologiques qui sont produites ou utilisées par les entreprises pour accroître leurs performances.

Les innovations sont de deux types : des innovations de produits, des innovations de procédés. Les innovations qui retiennent le plus l'attention sont évidemment les plus radicales (comme l'apparition du transistor ou, plus récemment dans les années 1980, celle du micro-ordinateur). Mais des innovations dites marginales, qui consistent en l'amélioration d'un produit ou d'un procédé de production peuvent aussi avoir un intérêt économique considérable, comme le manifeste par exemple la variété des micro-ordinateurs maintenant sur le marché.

Notons aussi que les entreprises n'innovent pas toujours en développant elles-mêmes les technologies dont elles se servent pour produire : elles peuvent aussi acheter des technologies développées par d'autres (mais alors il leur faut généralement effectuer quand même un travail d'adaptation), parce que ces technologies leur permettent d'améliorer leurs procédés de production, donc leur rentabilité.

Le test du marché

Il ne suffit pas d'inventer quelque chose de nouveau pour innover. L'innovation n'est effectivement réalisée qu'au moment où elle est diffusée et où elle trouve ses utilisateurs. Beaucoup d'inventions n'arrivent jamais au stade de l'innovation. Le test de l'innovation c'est sa rentabilité, quand elle rejoint les consommateurs sur le marché ou, s'il s'agit d'une innovation de procédé, quand son utilisation améliore effectivement la productivité de l'entreprise.

**Le modèle linéaire
de l'innovation
est dépassé**

Les économistes ont notablement clarifié ces dernières années le rôle de la connaissance scientifique dans l'apparition de nouveaux procédés et produits, ou dans leur amélioration, bref sa contribution dans le processus de l'innovation. Un point fait maintenant l'unanimité, c'est qu'il faut abandonner ce qu'on a appelé le «modèle linéaire de l'innovation», une sorte de chaîne de montage qui va de la recherche fondamentale à la commercialisation réussie de biens ou de procédés nouveaux (voir Graphique page suivante). Le modèle linéaire ne rend surtout pas justice à la dynamique interactive du cheminement de l'innovation. Plusieurs modèles nouveaux ont été proposés et tous mettent en relief la complexité du processus.

**L'innovation :
un processus
collectif**

Plusieurs études ont montré que l'innovation est un processus collectif, c'est-à-dire qu'elle est le résultat de multiples interactions qui s'établissent entre des acteurs de diverses natures, tant à l'intérieur de l'entreprise (responsables de la R-D, de la production, de la commercialisation, etc.) que dans l'environnement immédiat et plus lointain de l'entreprise : partenaires, clients, entreprises de services, laboratoires et centres de recherche, etc. ;

Définition de l'innovation

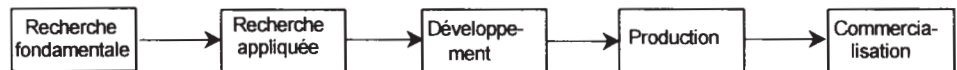
«On entend par innovation technologique de produit la mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou améliorés. Par innovation technologique de procédé, on entend la mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées. Elle peut faire intervenir des changements affectant — séparément ou simultanément — les matériels, les ressources humaines ou les méthodes de travail.»

OCDE, *Manuel d'Oslo*, 1997, p. 21.

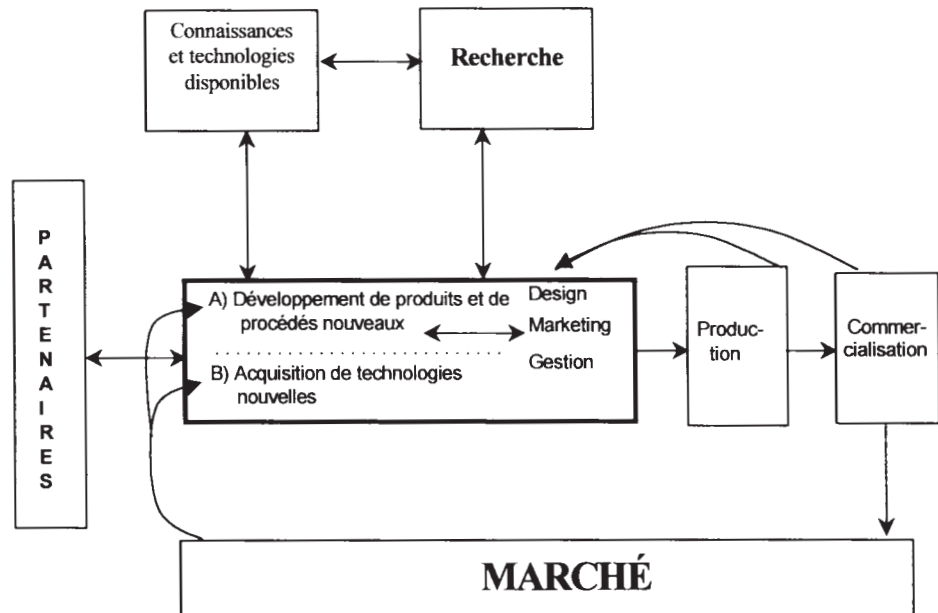
l'entreprise n'innove pas en vase clos. Ainsi, selon une enquête menée sur plusieurs centaines d'innovations réalisées au Canada entre 1945 et 1979, les trois quarts ont été le fait de plus de deux entreprises ou organisations indépendantes ; plus de la moitié ont mis en cause quatre organisations et plus.²

L'innovation : deux modèles

Le modèle linéaire



Un nouveau modèle



- **Le modèle traditionnel ou linéaire** représentait l'innovation comme une chaîne de montage ou une course à relais. Les découvertes de la recherche fondamentale — universitaire surtout — faisaient l'objet d'applications expérimentales diverses. Des produits étaient ensuite développés par l'entreprise et enfin commercialisés.
- **Les nouveaux modèles de l'innovation**, dont nous présentons ici une version, montrent que la recherche n'est pas la seule source de l'innovation. Les connaissances et technologies déjà disponibles peuvent jouer un rôle aussi important ; le recours à la recherche intervient quand les connaissances ou les technologies existantes ne sont pas suffisantes. Pour sa part, le marché n'est plus simplement le point d'aboutissement de l'innovation ; il pèse d'un grand poids dès le démarrage des projets. Le schéma rappelle aussi que les entreprises n'innovent pas seules, mais en interaction avec des partenaires divers (clients, fournisseurs, investisseurs, établissements publics, etc.). Certaines fonctions de l'entreprise (design, marketing, gestion) sont intimement imbriquées dans le processus, tandis que d'autres (production, commercialisation...) peuvent être amenées à contribuer à la conception de nouveaux produits et procédés, comme à leur développement.

2. Chris DeBresson et Brent Murray, *Innovation in Canada*, Cooperative Research Unit on Science and Technology, New Westminster, B.C., 1984.

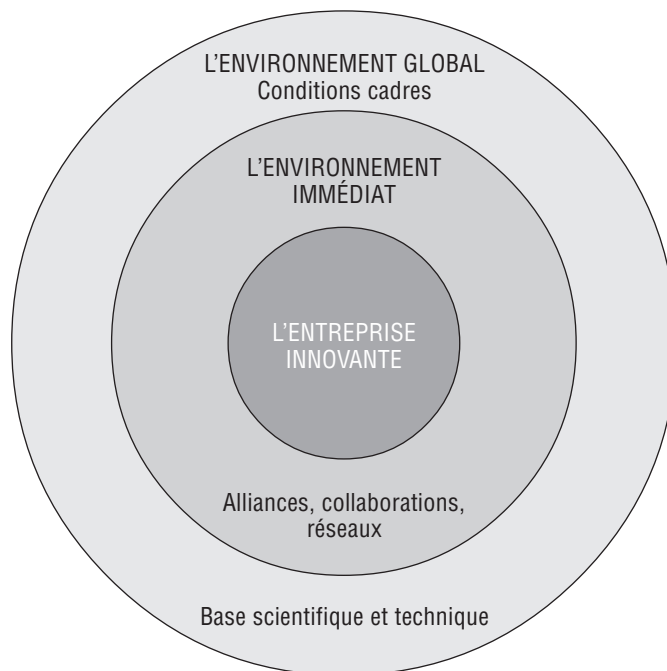
L'entreprise innovante et son environnement

L'innovation, une affaire d'entreprises

Les décisions en matière d'innovation se prennent dans un contexte d'affaires. La position de l'entreprise sur son marché et les ambitions de ses dirigeants conditionnent les stratégies. La qualité de l'entrepreneurship et de la gestion joue ici un rôle prédominant. Ce sont souvent les dirigeants et gestionnaires qui font la différence, en fin de parcours, entre les changements technologiques heureux et les échecs. L'innovation est d'abord une affaire d'entrepreneurs. Elle comporte une part importante de risque et sa rentabilité n'a rien d'automatique. Choisir d'innover dans une voie ou dans une autre, mobiliser les ressources humaines et financières nécessaires, savoir repérer les informations stratégiques sur l'état du marché ou de la technologie, sont des gestes qui requièrent une bonne formation, mais aussi de l'expérience, du flair et certaines aptitudes à gérer le changement et à contester les acquis.

On sait aussi que l'accès aux connaissances et aux technologies disponibles à l'extérieur de l'entreprise oriente fortement les décisions d'innover et la manière de le faire. Le choix de recourir à la R-D, par exemple, pour développer un nouveau produit ou un nouveau procédé, se prend à partir des informations dont on dispose sur ce qui existe et sur ce qui est réalisable techniquement et financièrement.

Les trois sphères de l'innovation



On distingue trois niveaux de facteurs de l'innovation, trois sphères où les acteurs peuvent être chaque fois différents et qui appellent chacune un type différent d'implication de l'État, un type différent de visées dans ses politiques. Cette distribution est schématisée dans la figure ci-dessus, adaptée du *Manuel d'Oslo*, publié par l'OCDE.

L'entreprise, moteur de l'innovation

Le premier niveau est constitué par l'entreprise elle-même, moteur de l'innovation. Les facteurs du processus de l'innovation internes à l'entreprise sont nombreux et comprennent notamment :

- la présence d'un noyau de R-D ;
- la qualité du design ;
- la qualité, le degré de compétence des ressources humaines (dont le leadership de l'entrepreneur) ;
- l'organisation du travail et la gestion des ressources humaines ;
- la qualité du marketing ;
- la qualité de la gestion (décisions stratégiques à l'égard de l'innovation) ;
- la disponibilité des ressources financières.

L'environnement immédiat

Le deuxième niveau, l'environnement immédiat de l'entreprise, comprend les réseaux dans lesquels elle s'insère directement par ses activités. À titre d'exemples, les facteurs de ce niveau qui jouent sur la capacité d'innovation de l'entreprise sont :

- la composition et l'intensité des échanges entretenus avec d'autres entreprises : alliances, collaborations, relations clients-fournisseurs, dispositifs de veille, etc. ;
- la présence de concurrents innovateurs ;
- l'état du marché pour les produits de l'entreprise, les tendances de la demande, etc.

C'est ici qu'on retrouvera également les centres et laboratoires de recherche universitaires et gouvernementaux, mais seulement dans la mesure où ils contribuent par une association directe (contrat, partenariat...) à l'innovation dans les entreprises. Les services aux entreprises et les organismes financiers interagissent également avec les entreprises à ce niveau.

L'environnement global

Le troisième niveau, l'environnement global, renvoie aux conditions générales de l'environnement culturel, social et économique. Il comprend :

- les conditions cadres définissant les « règles du jeu » pour l'entreprise : cadre législatif et réglementaire (propriété intellectuelle, brevets, etc.), conditions économiques générales (inflation, taux de change, etc.) ; disponibilité de l'aide publique et privée (services financiers, programmes d'aide gouvernementale, etc.), régime fiscal général, etc. ;
- les infrastructures, notamment les télécommunications ;
- la base scientifique et technique (système d'éducation, de formation et de recherche) ;
- la culture scientifique et technique, et la culture de l'innovation.

Les systèmes nationaux d'innovation

L'innovation donne lieu à un système

Plus que l'identification des acteurs qui participent au processus de l'innovation à chacun des trois niveaux, ce sont les interactions entre ces acteurs qui sont primordiales. Aux yeux des experts, ces interactions s'avèrent suffisamment soutenues pour constituer un *système d'innovation*. La notion et le terme de « système national d'innovation » (SNI) ont été introduits par Christopher Freeman, à la fin des années 1980, et l'approche a été développée par B.-Å. Lundvall pour rendre compte de la performance des différents pays en matière d'innovation. On s'en sert, tantôt de façon descriptive, pour identifier l'ensemble des agents et des

échanges qui sont facteurs d'innovation dans un pays, tantôt de façon normative pour prescrire les éléments à mettre en place et les interactions à favoriser pour accroître la capacité d'innovation.

Définitions du SNI

Plusieurs définitions ont été proposées du SNI. La plus connue est sans doute celle de Lundvall (1992) : «Les éléments et les relations qui entrent mutuellement en jeu dans la production, la diffusion et l'utilisation de connaissances nouvelles et économiquement utiles [...] et qui sont, soit situés au sein d'un État-Nation, soit implantés à l'intérieur de ses frontières.»³

Avantages du SNI

Il peut paraître étonnant de recourir ainsi à l'idée d'un système «national» d'innovation, à une époque de globalisation de l'économie et d'internationalisation des savoirs. Toutefois, même si la dynamique de l'innovation déborde souvent largement les limites du territoire national, il y a de nets avantages à considérer cette dynamique dans une perspective nationale :

- On met ainsi en évidence le rôle des pouvoirs publics sur l'activité innovatrice par leurs politiques, leur réglementation et les incitations qu'ils introduisent dans le système.
- On met aussi en évidence les disparités d'un pays à l'autre quant à la distribution des ressources matérielles, des ressources humaines, à la disponibilité du capital, etc.
- Enfin, une approche par le SNI constitue probablement la meilleure façon pour les politiques de l'innovation de considérer l'ensemble des facteurs en jeu et surtout leurs interrelations⁴.

Pourquoi le SNI ?

«L'étude des systèmes nationaux d'innovation offre de nouvelles justifications et de nouvelles approches pour les politiques gouvernementales dans le domaine de la technologie. [...] La notion de systèmes nationaux d'innovation focalise l'attention des responsables sur les défaillances systémiques possibles, qui pourraient nuire aux performances de l'industrie dans le domaine de l'innovation. L'absence d'interaction entre les intervenants dans le système, les décalages entre la recherche fondamentale dans le secteur public et la recherche de caractère plus opérationnel dans l'industrie, les dysfonctionnements des institutions chargées du transfert de technologies et les défaillances des entreprises en matière d'information et d'assimilation sont autant de facteurs qui peuvent contribuer aux mauvais résultats d'un pays dans le domaine de l'innovation.»

OCDE, *Systèmes nationaux d'innovation*, Rapport général, 1997, p. 28.

Quelques observations sur les politiques de l'innovation

Quand on examine les politiques récentes que se sont données les États pour favoriser le dynamisme de leur système national d'innovation, on observe qu'elles partagent au plan des objectifs et des moyens des caractéristiques qui renvoient aux trois sphères concentriques de l'activité innovatrice distinguées dans le modèle que nous avons présenté. Nous formulerons sur ces politiques quatre observations ; les trois premières portent sur leur substance et renvoient chacune à l'une de ces sphères, la quatrième porte sur leurs modalités essentielles :

- 1. L'entreprise innovante est au foyer des politiques de l'innovation ;**
- 2. La facilitation des interactions est une fonction primordiale de ces politiques ;**

3. Bengt-Åke Lundvall (ed) : *National Systems of Innovation*, Pinter, Londres et New York, 1992, p. 2.

4. Jorge Niosi, Bertrand Bellon, Paolo Saviotti, Michaël Crow, «Les systèmes nationaux d'innovation : à la recherche d'un concept utilisable», *Revue française d'économie*, VII, 1, hiver 1992, p. 215-250.

3. Dans ces politiques, l'État veille à créer un climat favorable à l'innovation et assure une base scientifique et technologique nationale de classe mondiale ;
4. Les politiques de l'innovation obéissent à quatre exigences : fixer des objectifs, évaluer, concerter, coordonner.

1. L'entreprise innovante est au foyer des politiques de l'innovation

D'entrée de jeu, il faut souligner que ces politiques reconnaissent le leadership du secteur privé quant il s'agit d'innover : ce sont les entreprises qui, dans une logique d'affaires et de marché, rassemblent les ingrédients cognitifs, matériels et financiers nécessaires. L'innovation technologique s'effectue d'abord et avant tout au sein des entreprises. Le rôle de l'État s'exerce surtout dans la périphérie du processus, pour faire en sorte que les conditions extérieures soient favorables et que les ressources indispensables à l'innovation soient disponibles.

Des actions spécifiques pour chaque type de ressources

Les ressources de l'innovation sont nombreuses et variées, quelle que soit la voie adoptée, la R-D ou l'acquisition de technologie. Les politiques de l'innovation définissent des actions spécifiques de l'État pour chacun des types de ressources dont l'entreprise a besoin.

- *Pour ce qui est des ressources humaines* : encourager le recrutement et la rétention d'une main-d'œuvre qualifiée dans les entreprises (scientifiques, ingénieurs, techniciens) ; encourager la formation continue et le recyclage du personnel ; former des gestionnaires outillés pour relever les défis de l'innovation ;

Capital humain et technologie

«La théorie de la croissance a toujours reconnu le rôle du progrès technique. [...] C'est l'invention de nouvelles machines et de nouveaux biens intermédiaires qui ouvre des possibilités d'investissement. Il n'en reste pas moins que si l'incorporation de la technologie dans le capital physique est une notion comprise depuis bien longtemps, ce n'est que depuis peu qu'est également reconnue son incorporation dans le capital humain. Il ne fait cependant guère de doute que les compétences humaines sont indispensables à l'utilisation, l'adaptation et l'entretien des nouvelles technologies incorporées dans le capital physique. Le capital humain et la technologie sont deux facettes du même phénomène, deux aspects indissociables de l'accumulation des connaissances.» [...] Le «rôle stratégique du savoir explique l'accroissement de l'investissement dans la recherche et le développement, dans la formation et l'enseignement, ainsi que dans les autres investissements immatériels qui, dans la plupart des pays, se sont développés plus rapidement que les investissements dans le capital physique au cours des dernières décennies.»

OCDE, *Technologie, productivité et création d'emplois*, 1996, vol. 1, p. 13.

- *Pour ce qui est des ressources financières* : rendre accessible le financement, et notamment le capital de risque, nécessaire aux entreprises innovantes aux différentes phases de démarrage et de croissance ; encourager les investisseurs privés à miser sur l'innovation ;
- *Pour ce qui est de l'accès à l'information stratégique* : assurer le fonctionnement de dispositifs pour le repérage, le traitement, l'analyse, la sélection et la diffusion de l'information disponible à l'échelle internationale ; favoriser et soutenir le développement de capacités de veille technologique et commerciale, activités souvent trop onéreuses pour les PME ;

- *Pour ce qui est de l'accès aux marchés* : utiliser, dans les limites des accords commerciaux, le pouvoir d'achat du secteur public pour favoriser l'émergence et la commercialisation de produits novateurs ; aider les entreprises à prospector les marchés, encourager l'exportation et les alliances avec des entreprises étrangères.

2. La facilitation des interactions est une fonction primordiale dans les politiques de l'innovation

Favoriser le fonctionnement en réseaux

L'entreprise innove rarement en vase clos. Elle innove parce qu'elle trouve des appuis chez des partenaires qui formeront son environnement immédiat (financiers, clients, fournisseurs) prêts à partager le risque et qui ont un intérêt à ce que les projets réussissent. Non seulement l'innovation n'est pas l'affaire d'entreprises isolées, mais elle se pratique en réseaux et met à contribution une pluralité d'organisations privées et publiques, universitaires, gouvernementales, etc.

De fait, le mot d'ordre en matière de politique d'innovation paraît être de maximiser de façon soutenue les interactions entre les acteurs variés du système national d'innovation. Cette priorité accordée aux fonctions de distribution dans toute l'étendue du système concerne les informations, les personnes, les financements, les technologies, etc.

Aussi, dans la plupart des pays, l'État s'efforce de stimuler la concertation entre entreprises et entre groupes d'entreprises complémentaires ou interdépendantes. Plusieurs pays de l'OCDE se sont concentrés sur l'aide au développement de « pôles industriels stratégiques », des groupements de fournisseurs en liaison avec des industries utilisatrices. L'économiste Michael Porter, dont l'ouvrage *The Competitive Advantage of Nations* attire l'attention sur l'importance des « grappes » (*clusters*) d'entreprises sur le territoire national comme condition de réussite sur les marchés extérieurs, s'est fait le théoricien de cette approche.

Même en Angleterre, un pays où l'État s'est récemment voulu résolument anti-interventionniste, on a mis en œuvre plusieurs programmes de soutien à des partenariats de recherche, tant la constitution de réseaux de collaboration apparaît comme une condition essentielle de l'innovation. Ainsi, le programme LINK encourage le partenariat entre institutions de recherche et entreprises en soutenant jusqu'à 50 % des coûts de la R-D précompétitive dans les premières phase de développement de technologies.

Parce qu'elle est aussi une voie d'innovation, la diffusion des technologies novatrices et leur introduction dans les entreprises, en particulier dans les PME et dans les secteurs industriels dits traditionnels, a pris une place importante dans les politiques. On a mis en place des programmes et des centres de diffusion, pour favoriser l'adoption de technologies de pointe et leur adaptation dans les entreprises.

L'entreprise n'innove pas seule

«La concurrence en matière d'innovations n'est pas avant tout le fait de firmes individuelles, mais de réseaux. Ce ne sont pas les firmes qui compétitionnent, ce sont les réseaux. Ou, pour dire les choses de façon moins schématique et plus précise, les entreprises ne peuvent pas compétitionner seules, mais seulement en coopérant avec d'autres entreprises à l'intérieur d'un réseau. La coopération à l'extérieur de l'entreprise — ou, du moins, à l'extérieur de l'organisation — constitue habituellement un prérequis à l'activité innovatrice. On peut même présumer que la coopération précède la compétition.»

Christian DeBresson : *Economic Interdependence and Innovative Activity*, Londres, Edward Elgar, 1996, p. 58.

Encourager la diffusion des technologies

Aux États-Unis, on consolide des programmes tels que le *Small Business Innovation Research Program* ou le *Manufacturing Extension Partnership* qui visent précisément à accélérer l'équipement technologique des entreprises. En France, la récente politique propose la création d'un «Consortium de recherche et d'innovation pour l'entreprise» qui a notamment pour but de faciliter l'accès des entreprises aux technologies novatrices. Le Japon, l'Angleterre et l'Union européenne, pour ne nommer que ceux-là, ont aussi adopté des initiatives en ce sens.

Faut-il le souligner, l'introduction de nouvelles technologies est aussi une affaire d'interactions et de réseaux. Ce n'est pas seulement en matière de R-D que l'entreprise a intérêt à collaborer et à fonctionner en réseaux, mais tout autant quand il s'agit d'acheter et de s'approprier des technologies innovatrices. Les nouvelles politiques de l'innovation en tirent les conséquences appropriées dans leurs actions.

3. Dans les politiques de l'innovation, l'État veille à créer un climat favorable et assure une base scientifique et technologique nationale de classe mondiale

Créer un environnement général favorable à l'innovation

C'est sur l'environnement global que les gouvernements sont appelés à jouer le rôle le plus déterminant ; de fait, pour certaines composantes de cet environnement, ils sont souvent les seuls à pouvoir le faire et les acteurs sociaux font généralement consensus pour que l'État y exerce son leadership. L'expression «créer un climat favorable» ne veut pas seulement dire camper une sorte d'ambiance ou de décor agréable pour les entreprises. Des facteurs comme le régime fiscal général ou le poids de la réglementation, même s'ils n'affectent pas exclusivement l'innovation, ont une grande influence sur les décisions d'investissement des entreprises. D'autres facteurs, par contre, comme le régime de propriété intellectuelle et les infrastructures de transport ou de communication, ont une incidence directe sur le comportement innovateur des entreprises.

De nombreux pays cherchent à stimuler la concurrence et l'innovation à travers de vastes réformes de la réglementation. Ainsi, un exercice récent aux États-Unis a conduit à proposer la modification de plusieurs centaines de règlements ; l'Angleterre a, de son côté, prévu d'en amender ou d'en abroger plus d'un millier ; au Japon, le programme de révision de la réglementation vise à réformer de nombreux pans de l'économie, notamment le commerce de détail, les transports, les télécommunications, les services financiers et le secteur de l'énergie.

Mais le «climat favorable» recouvre bien plus que les questions législatives ou réglementaires. Il doit aussi inclure la promotion d'une «culture de l'innovation». Celle-ci vise à développer dans l'ensemble de la population, et dès le plus jeune âge, un intérêt pour la connaissance et pour l'univers technologique, une compréhension du rôle de l'innovation dans l'économie et dans la qualité de la vie quotidienne. La culture de l'innovation promeut l'intérêt pour les carrières qui nourrissent notre capacité collective de comprendre, d'innover et de nous approprier le potentiel de l'innovation. Aussi de plus en plus de pays prévoient, dans leurs nouvelles politiques, des actions pour mesurer périodiquement ce que l'on nomme culture scientifique et technique, *public understanding of science*, ou *scientific literacy*.

Le Livre vert de l'Union européenne fixe à la politique de l'innovation 5 grands objectifs

1. Mieux orienter la recherche vers l'innovation.
2. Renforcer les ressources humaines pour l'innovation.
3. Améliorer les conditions de financement de l'innovation.
4. Mettre en place un environnement juridique et réglementaire propice à l'innovation.
5. Faire évoluer le rôle et les modalités d'action des pouvoirs publics pour l'innovation.

**Assurer une base
scientifique et
technologique forte**

Une politique de l'innovation mise sur l'accroissement et la diffusion des connaissances. C'est sous cet angle que le soutien au développement du potentiel scientifique et technique national prend un relief particulier dans le cadre des énoncés de politique récents.

L'exemple du Japon est éloquent. Ainsi, après s'être placé à l'avant-garde des politiques de l'innovation, et ce dès les années 1970, il semble avoir pris conscience de sa vulnérabilité de pays dépendant des développements scientifiques effectués ailleurs. Son industrie pouvait être à la fine pointe du développement technologique, sa recherche universitaire souffrait et continue de souffrir d'un sous-financement relatif. À partir du milieu des années 1980, le mot d'ordre semble avoir été de renforcer la base scientifique du Japon en fournissant un soutien accru aux chercheurs universitaires. De fait, entre 1984 et 1994, les subventions de recherche aux universités ont doublé, passant de 40 milliards à 80 milliards de yens. Cette volonté du gouvernement japonais de mieux asseoir sa base scientifique se trouve confirmée par la *Loi sur la science et la technologie* votée par la Diète en 1995. Cette loi affirme la nécessité pour le Japon d'investir en recherche de pointe comme l'ont fait les autres grands pays industrialisés.

Plus près de nous, en France ou aux États-Unis, ou encore dans le cadre des travaux poursuivis à l'OCDE, les énoncés de politique sont unanimes à souligner qu'il faut redonner à la recherche scientifique et technologique de base un nouvel élan après une décennie de stagnation du soutien public, voire de régression, et ce dans la perspective même de continuer à nourrir les capacités d'innovation.

Cette accentuation de la préoccupation pour la recherche est conjuguée à la prise de conscience de plus en plus aiguë du rôle crucial de la main-d'œuvre hautement qualifiée dans une économie du savoir, une main d'œuvre dont la formation est largement conditionnée, surtout aux cycles supérieurs à l'université, par le dynamisme du milieu de recherche et par l'excellence des chercheurs.

**4. Les politiques de l'innovation obéissent à quatre exigences :
fixer des objectifs, évaluer, concerter, coordonner**

**Combiner mesures
génériques et actions
prioritaires**

De nombreux observateurs ont noté que, depuis la fin des années 1980, les politiques technologiques ont fait une part beaucoup plus restreinte qu'auparavant aux mesures de soutien sélectif ou aux programmes de recherche visant un objectif précis, au profit d'actions plus universelles ou génériques. C'est ainsi que les aides directes à la R-D sous forme de subventions, qui exigent souvent que l'on fixe des priorités et que l'on décide *ex ante*, sur projet, ont cédé le pas aux mesures fiscales, *ex post* et appliquées de façon uniforme.

Cependant, les politiques de l'innovation ont maintenant tendance, du fait notamment des contraintes budgétaires, à réhabiliter la détermination de priorités en tant qu'outil et à combiner mesures génériques et mesures ciblées et sélectives. Ce dosage vise à stimuler l'innovation dans l'ensemble de l'économie, tout en poursuivant des objectifs appropriés à certains secteurs ou au développement de technologies potentiellement porteuses.

Ainsi, au Japon, le MITI vient de créer un centre de recherche sur les céramiques. La France, dans son énoncé de politique de 1996 a désigné prioritaires, du fait de leur potentiel économique et de développement de l'emploi, sept domaines : électronique et technologies de l'information, transport terrestre et aérien, chimie de formulation, industrie agroalimentaire, environnement et cadre de vie, innovation de procédés et de produits industriels, recherche médicale. En Angleterre, des initiatives comme l'*Advanced Technology Program* visent à accélérer le développement de technologies clés, dont la robotique, la supraconductivité, les technologies sous-marines et les technologies de l'information. Les nouveaux venus comme

**Évaluer, concerter,
coordonner**

la Corée ne font pas autrement, ce dernier pays ayant retenu l'informatique, la chimie fine, la biotechnologie, l'océanographie, les technologies de l'environnement, la machinerie de précision, les nouveaux matériaux, l'aéronautique et les technologies de l'information.

L'évaluation et la rationalisation des actions sont des principes de saine gestion qui s'appliquent bien entendu à d'autres domaines que l'innovation. Toutefois, dans le contexte budgétaire difficile des années 1990, les gouvernements ont dû accentuer leurs visées d'efficacité et d'efficience dans le choix et la mise en œuvre des moyens d'action en science, en technologie et en innovation.

L'idée d'étudier et d'évaluer le fonctionnement de son système national d'innovation s'inscrit dans cette perspective. Pour bien comprendre la performance d'ensemble d'un tel système, il faut savoir en repérer les éléments (nombre, taille et degré de concentration des entités innovantes), les interrelations ou flux (technologiques, financiers, commerciaux) et le rendement (à travers la production de brevets, par exemple, ou les performances industrielles et économiques). Le développement d'indicateurs de performance dans ce domaine est cependant très récent et il reste encore difficile d'évaluer de façon satisfaisante les systèmes nationaux d'innovation. Mais une telle évaluation s'impose.

En effet, le succès d'une politique de l'innovation requiert d'autant plus de clarté et de transparence que les actions à mener sont complexes, les acteurs multiples et diversifiés. La concertation de ceux-ci exige des objectifs clairs et mesurables, compris et partagés par chacun des groupes d'acteurs, et bien coordonnés pour ce qui est des actions gouvernementales. Aussi la coordination d'ensemble des politiques scientifiques et technologiques, une recommandation sur laquelle l'OCDE se faisait insistante dès les années 1960-1970, a pris une place centrale dans l'organisation de l'action des gouvernements.

Aux États-Unis, par exemple, ce travail de coordination est principalement assuré par le *National Science and Technology Council*, créé en novembre 1993 et présidé par le président Clinton. Il réunit le vice-président des États-Unis, l'assistant du président pour la science et la technologie et les détenteurs de postes de niveau ministériel dont les départements ou agences ont des responsabilités substantielles en science et technologie.

En Angleterre, la responsabilité de coordonner l'ensemble des questions scientifiques et techniques est placée, pour la première fois depuis 30 ans, entre les mains d'un ministre de la Science. Un *Office of Science and Technology* (OST) a aussi été créé au sein du *Cabinet Office*. Sous le gouvernement Major, cet *Office* est devenu l'instrument principal de coordination des acteurs de la politique britannique (ministères, *Research Councils*) et des relations scientifiques et technologiques avec les autres pays et la Communauté européenne. L'OST est d'ailleurs responsable de la première grande politique britannique dans le domaine depuis le

**Coordination et intégration :
l'effort irlandais***Une coordination articulée*

«Chaque ministère nommera un secrétaire adjoint responsable de la promotion et de la coordination des politiques et budgets de science et de technologie. L'*Office of Science and Technology* aura la responsabilité de la coordination nationale de la politique de science, de technologie et d'innovation [...]. Le gouvernement a également décidé de mettre en place un conseil avisier, représentatif d'un grand éventail d'intérêt».

Un effort d'intégration des politiques

«Une politique d'innovation est un thème ou cadre intégrateur qui, en Irlande comme dans le reste de l'Union européenne, doit relier la politique industrielle proprement dite, la politique de science et de technologie, les politiques fiscale, éducative et commerciale (incluant les règles de propriété intellectuelle), ainsi que les politiques économiques et sociales plus larges».

White Paper on Science, Technology and Innovation, 1996.

début des années 1970, *Realising our Potential* (1993). Cet énoncé a procédé à la révision des fonctions de conseil en matière de science, de technologie et d'innovation, et mis en place un *Technology Foresight Programme*, un processus d'examen prospectif des capacités des acteurs nationaux dans les principaux domaines technologiques, associant des experts des différents milieux (entreprises, université, gouvernement, etc.) pour favoriser la circulation de l'information et la constitution de réseaux.

Au Canada, la *Stratégie du gouvernement fédéral en science et technologie* (1996) engage l'ensemble du gouvernement et mobilise les principaux organismes et ministères fédéraux actifs en science et en technologie dans le cadre d'orientations communes. En plus du ministère de l'Industrie, neuf autres ministères ont d'ailleurs fait connaître leurs plans d'action en science et technologie en même temps que paraissait l'énoncé de politique. C'est d'ailleurs par le truchement de la planification stratégique dans chaque ministère que doit s'effectuer le suivi évaluatif et la revue d'ensemble des actions du gouvernement.

Une politique de l'innovation appelle la mobilisation d'une multiplicité d'acteurs dans une foule de domaines. De la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée jusqu'à l'aide à la commercialisation des produits sur les marchés étrangers, elle recouvre de vastes domaines de responsabilité publique. Une telle politique ne peut donc être menée isolément; elle doit s'appuyer sur la convergence des stratégies industrielles et commerciales, des politiques d'éducation, de main-d'œuvre, de relations internationales, etc. Elle doit par conséquent pouvoir compter sur la collaboration des instances responsables de chacune de ces stratégies et de ces politiques. Elle doit en somme assurer que les interventions sectorielles des ministères et des organismes de l'État contribuent de façon significative à l'effort général.

Les politiques d'innovation sont donc caractérisées par une vision fortement intégrative; celle-ci s'avère indispensable pour réunir les conditions de succès d'une telle politique.

Conclusion

En somme, parce que l'innovation est désormais au cœur de l'activité économique, ce que traduit l'appellation d'économie du savoir, les politiques de la science et de la technologie deviennent de manière de plus en plus explicite des politiques de l'innovation. De telles politiques, par nécessité, ont un caractère «horizontal», c'est-à-dire qu'elles existent par la convergence des orientations et de l'utilisation des ressources d'un grand nombre d'acteurs gouvernementaux et aussi parce qu'elles mobilisent une variété de partenaires privés et publics.

Les politiques de l'innovation sont à bien des égards des politiques d'un type nouveau. Tout en bâtissant sur les acquis des politiques scientifiques et technologiques, elles doivent circonscrire autrement leur objet, le système national d'innovation, mieux en comprendre les ressorts, et repenser les moyens d'action. C'est d'ailleurs dans ce contexte que l'OCDE a engagé un énorme effort d'analyse. Nous nous en sommes inspiré dans le développement du modèle que nous avons présenté dans ce chapitre et dont nous nous servirons dans la suite de ce rapport.



2 Le système québécois d'innovation et l'intervention gouvernementale

Introduction

Une description préliminaire du système québécois d'innovation

Les systèmes d'innovation sont complexes. Ils font intervenir des acteurs très hétérogènes qui entretiennent entre eux des relations de tous ordres. À notre connaissance, aucun pays jusqu'à présent n'a réussi à décrire de façon entièrement satisfaisante son système d'innovation. Par contre, il apparaît de plus en plus évident qu'un examen attentif de cette réalité complexe devrait permettre aux gouvernements de mieux cibler leurs interventions et de les rendre plus efficaces.

L'aperçu que nous présentons ici du système d'innovation au Québec est forcément incomplet et préliminaire. Il veut attirer l'attention sur un certain nombre d'éléments parmi les plus importants, tout en soulevant des questions et en identifiant des pistes d'analyse. Rappelons que trois comités du Conseil travaillent actuellement sur des thèmes majeurs reliés directement au système d'innovation et que leurs rapports devraient être publiés au printemps 1998. Ces thèmes sont :

- L'entreprise innovante au Québec ;
- Le système d'innovation du Québec et sa dimension territoriale ;
- L'emploi et la formation scientifiques et techniques.

Nous avons présenté au chapitre précédent un modèle en trois niveaux du système national d'innovation, modèle inspiré des travaux de l'OCDE (*Manuel d'Oslo*). Ce modèle nous servira ici pour effectuer une première analyse de l'état du système québécois d'innovation

Ce modèle place au centre **l'entreprise innovante** avec les activités qui lui sont propres, la R-D, l'acquisition de technologies nouvelles, la commercialisation et l'exportation, et la ressource cruciale qu'est le personnel scientifique et technique. C'est l'objet de la première section de ce chapitre.

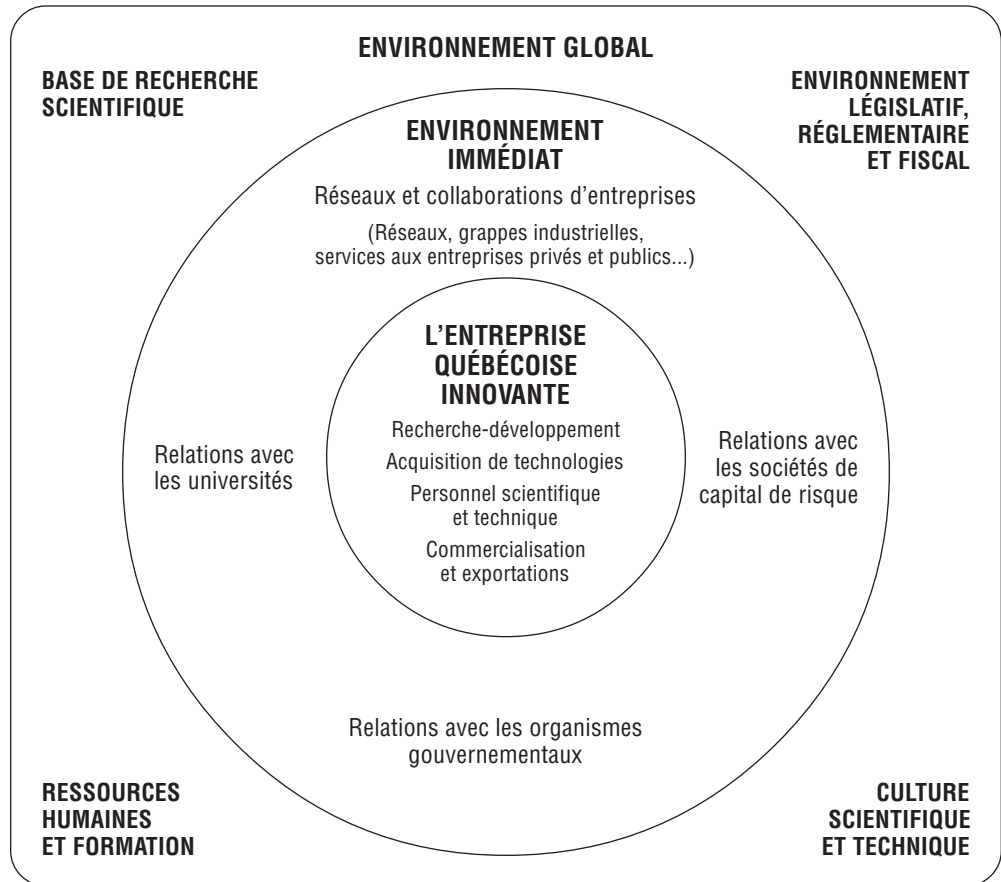
La seconde section examine l'entreprise innovante dans ses interactions avec une variété d'acteurs de son **environnement immédiat** (deuxième sphère du modèle). En effet, l'entreprise coopère et forme des réseaux plus ou moins formels avec d'autres entreprises, au Québec ou ailleurs, mais aussi avec des sociétés de capital de risque, des organisations universitaires, ainsi qu'avec des organismes gouvernementaux (essentiellement les centres et laboratoires de recherche).

L'**environnement global** enfin, l'objet de la troisième section de ce chapitre, comprend des éléments qui échappent davantage au contrôle de l'entreprise, mais qui conditionnent fortement sa capacité d'innover. Il s'agit de ce que l'on a appelé la base scientifique (qui comprend la recherche universitaire et une partie de la recherche gouvernementale), la formation des ressources humaines, la culture scientifique et technique, et enfin l'environnement législatif, réglementaire et fiscal.

**Examiner l'action
des gouvernements
dans le système**

Dans ce survol du système d'innovation au Québec, on s'attachera aussi à décrire et à jauger les actions des gouvernements fédéral et québécois qui affectent les conditions et les acteurs de l'innovation ou les interactions que ceux-ci doivent entretenir. On pourra ainsi repérer les forces et les faiblesses des politiques actuelles.

**Une représentation des trois niveaux
du système québécois d'innovation**



L'entreprise innovante

L'entreprise innovante et la R-D

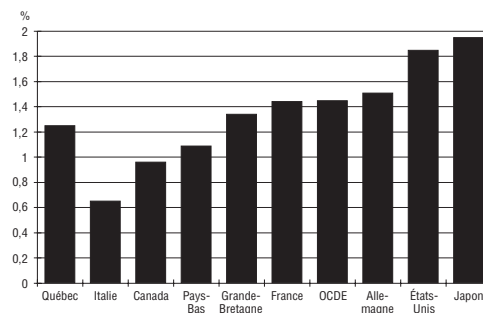
La recherche-développement n'est pas toute l'innovation, loin de là. Cependant, la mesure des activités de R-D dans les entreprises demeure un indicateur précieux pour évaluer et comparer le niveau des ressources investies dans le développement de produits et procédés novateurs. Même si cet indicateur ne dit rien de l'efficacité des entreprises dans l'exploitation des résultats de leurs activités de R-D, il reste utile comme première approximation de la capacité d'innovation dans l'industrie.

Forte croissance de la recherche industrielle au Québec

La forte hausse des dépenses de R-D industrielle (RDI) constitue un des phénomènes économiques les plus importants des dernières années au Québec.

- Le nombre total d'entreprises actives en R-D a plus que doublé depuis 1990, passant de 1 062 à 2 556.
- Le ratio de la dépense intérieure de R-D des entreprises sur le produit intérieur brut (DIRDE/PIB) a presque triplé entre 1977 et 1995, passant de 0,44 % à 1,25 %.
- Depuis 1986, le Québec dépasse l'ensemble du Canada quant à cet indicateur, et l'écart n'a fait que s'agrandir au cours des années 1990.

Graphique 1
L'intensité de la R-D des entreprises québécoises (DIRDE/PIB) est moindre que celle de la moyenne des pays de l'OCDE (1995)



Source : OCDE, *Principaux indicateurs de l'OCDE*, STI/AES, mai 1997 et Statistique Canada, *Statistiques des sciences*, bulletin de service, vol. 21, n° 6, août 1997.

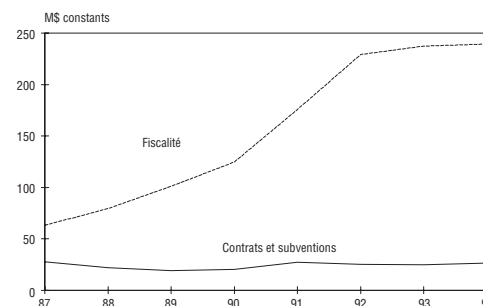
Toutefois, une telle croissance ne doit pas faire oublier que le ratio québécois DIRDE/PIB est encore inférieur à celui de la moyenne des pays de l'OCDE (Graphique 1). De plus, si le Québec se rapproche maintenant de quelques grands joueurs, c'est aussi parce que ces pays ont connu un certain déclin de leurs dépenses de R-D industrielle. Ainsi, de 1990 à 1995, l'indice DIRDE/PIB pour l'ensemble de l'OCDE est passé de 1,64 à 1,45 et celui des États-Unis, de 2 à 1,85.

Un soutien gouvernemental important à la RDI

Une part substantielle de la croissance de la R-D industrielle du Québec est attribuable à la contribution publique. On estime entre 29 % et 39 % la part des dépenses de R-D des entreprises qui est soutenue par des subventions ou des contrats gouvernementaux, mais surtout par la fiscalité⁵.

En fait, le bilan des interventions des gouvernements fédéral et québécois en appui à la RDI se compare bien à ce qui a été fait dans les pays dynamiques de l'OCDE. Même si certains programmes québécois de subvention ont eu une existence brève, en particulier le Fonds de développement technologique (FDT) et ses volets «projets majeurs» et «RD-PME», et même si le Programme de productivité du matériel de défense du ministère de la Défense nationale a récemment été aboli, l'aide totale à la RDI ne semble pas avoir diminué, en raison de l'importance grandissante des incitations fiscales (voir

Graphique 2
Le financement de la RDI par le gouvernement du Québec augmente depuis 1987



Source : Revenu Québec et Statistique Canada

5. Il s'agit d'estimations; l'écart vient de ce que, dans le cas du fédéral, l'on connaît le montant des crédits réclamés par les entreprises mais non celui des crédits effectivement versés par Revenu Canada.

Graphique 2 pour le Québec). Ces incitations fiscales représentent une aide qui pourrait atteindre 700 M \$ par année, dont un peu plus de la moitié est accordée par le gouvernement fédéral. Elles existent depuis les années 1970, mais se sont accrues significativement à compter de la deuxième moitié des années 1980. Le gouvernement du Québec les a récemment rendues permanentes. La stimulation de la R-D industrielle par la fiscalité a été préférée à d'autres moyens plus ciblés, parce qu'elle est plus simple à gérer et qu'elle minimise l'ingérence des pouvoirs publics dans l'orientation et le contenu des projets des entreprises.

D'autres mesures se sont ajoutées plus récemment, tout particulièrement en ce qui concerne le capital de risque ciblant des projets technologiques prometteurs. La mise en place des sociétés Innovatech, dont il sera question dans la section sur l'environnement immédiat de l'entreprise, en constitue un exemple.

Insuffisance des demandes québécoises de brevets ?

On devrait s'attendre à ce que la progression de l'activité de R-D des entreprises se traduise par une augmentation comparable des demandes de brevets. De fait, entre 1991 et 1995, malgré des fluctuations importantes d'une année à l'autre, le nombre de demandes de brevets en provenance du Québec qui ont été déposées au Canada est passé de 594 à 998. Cependant, la part québécoise dans le total canadien s'est maintenue entre 23 % et 25 %, tandis que celle de l'Ontario se situe autour de 45 %. On constate une augmentation moins prononcée dans les brevets détenus par des entreprises du Québec aux États-Unis : ils ont augmenté de 307 à 367 entre 1991 et 1996, mais la part sur le total des brevets détenus par des entreprises canadiennes dans ce même pays demeure inchangée, à environ 25 % (Tableau 1). En 1994, selon des chiffres de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle, 0,48 % des demandes de brevets mondiales étaient d'origine québécoise contre 1,83 % pour le Canada.

Une comparaison de la demande de brevets avec celle d'autres pays de l'OCDE sur la base du personnel actif en R-D ou de la population globale indique que la performance du Canada et du Québec se compare en gros à celles de l'Allemagne, de la France et du Royaume-Uni, mais reste très inférieure à celles du Danemark, des Pays-Bas et du Japon.

Ces quelques données mériteraient un examen plus fouillé avant qu'on puisse les utiliser comme de véritables indicateurs du niveau d'innovation technologique des entreprises québécoises. Ainsi que le fait remarquer l'OCDE, «les brevets présentent une utilité limitée lorsqu'il s'agit de traduire le niveau général de l'activité d'innovation d'une économie et les interactions entre l'infrastructure de recherche et les entreprises. En effet, dans de nombreux secteurs, on continue de protéger les technologies mais en les gardant secrètes. De plus, les travaux de recherche fondamentale et le développement de logiciels ne peuvent pas faire l'objet de brevets, et les entreprises de petite taille ont tendance à ne recourir que très peu à cet instrument, d'où une sous-estimation de l'innovation dans les pays comptant une forte proportion de petites et moyennes entreprises⁶». Faut-il rappeler ici que 98 % des entreprises du Québec sont des PME ?

Tableau 1
Les brevets détenus par des Canadiens et des Québécois aux États-Unis augmentent peu

	Canada	Québec	Qué/Can
1991	1 211	307	25,4 %
1992	1 163	306	26,3 %
1993	1 197	305	25,5 %
1994	1 264	328	25,9 %
1995	1 324	321	24,2 %
1996	1 494	367	24,6 %

Source : US Patent & Trademark Office, compilation faite pour le Conseil par l'Observatoire des sciences et des techniques (CIRST).

6. OCDE, Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie, *Systèmes nationaux d'innovation : rapport sur les études des cas pilotes*, juin 1996, p. 8.

Une diversification des entreprises qui font de la R-D

Traditionnellement, les dépenses de R-D industrielle au Québec se concentrent dans quelques entreprises de grande taille. En 1995, par exemple, les 8 % d'établissements qui faisaient pour plus de 1 M \$ de R-D (217 firmes) étaient responsables de 85 % du total de ces dépenses au Québec. Les 230 entreprises comptant 200 employés et plus (9 % du total) étaient quant à elles responsables de 72,7 % des dépenses de R-D industrielle.

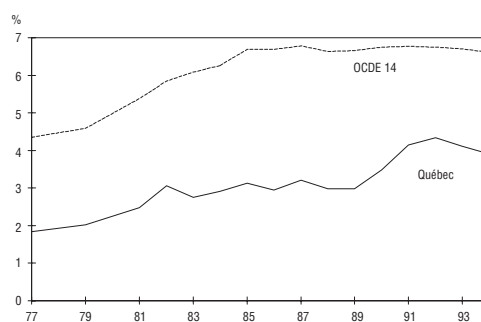
Cependant, malgré cette très forte concentration des dépenses de R-D dans quelques grandes entreprises de haute technologie, il faut noter que de plus en plus de PME ont eu des activités de R-D au cours des dernières années. En 1990, les entreprises de 5 à 199 employés (manufacturières et non manufacturières) comptaient pour 20 % des dépenses de R-D; en 1995, elles comptaient pour 26 %. De plus, ce sont les 1 397 entreprises (55 %) qui avaient des dépenses de R-D inférieures à 100 000 \$ qui ont été les principales responsables de l'augmentation du nombre d'entreprises actives en R-D entre 1990 et 1995. Dans le secteur manufacturier, la part des dépenses de R-D des PME est passée de 8 % à 13,4 % au cours de cette période. Pour leur part, les PME non manufacturières (essentiellement celles du secteur tertiaire) représentaient, en 1995, 52 % du nombre des PME actives en R-D et 68,2 % des dépenses de R-D de ces PME.⁷

La multiplication d'entreprises de petite taille actives en R-D au Québec paraît liée à un phénomène récent très important pour l'économie du savoir, l'apparition des PME technologiques. On appelle ainsi des entreprises petites ou moyennes — mais souvent très petites dans leur phase de démarrage — qui créent, développent et commercialisent des produits de nouvelle technologie. Souvent créées par un essaimage (*spin-off*) du milieu universitaire, de centres et de laboratoires gouvernementaux ou de grandes entreprises, ces PME ont des caractéristiques et des besoins particuliers qui les distinguent des entreprises innovantes classiques. Elles doivent souvent traverser une longue phase de recherche-développement préalable à la commercialisation et nécessaire pour la mise au point des produits. Un grand nombre de PME technologiques se sont créées au Québec, au cours des dernières années, notamment dans les technologies de l'information et les biotechnologies.⁸

Un effort moindre que la moyenne des principaux pays de l'OCDE

Dans le secteur manufacturier, les entreprises du Québec investissent beaucoup moins en R-D que la moyenne des principaux pays de l'OCDE. Ceci se mesure en calculant l'intensité de RDI, c'est-à-dire en rapportant les dépenses de R-D sur la valeur ajoutée des entreprises (Graphique 3). Depuis 1977, cette intensité est en effet moindre au Québec que dans les 14 pays les plus importants de l'OCDE, et demeure d'ailleurs inférieure d'environ deux points de pourcentage. Notons que si, comme nous l'avons vu plus haut, l'effort total de R-D dans l'ensemble des industries croît au Québec, au contraire dans nos entreprises manufacturières l'intensité de R-D diminue depuis quelques années (voir Graphique 4).

Graphique 3
L'intensité de la R-D du secteur manufacturier québécois (R-D/valeur ajoutée) demeure inférieure à celle d'une moyenne de 14 pays de l'OCDE



Source : Statistique Canada, OCDE

7. Source : Bureau de la statistique du Québec, compilation spéciale pour le Conseil.

8. Voir Conseil de la science et de la technologie, *Miser sur le savoir*, volume 3, *Les PME technologiques*, 1994.

Le secteur manufacturier prédomine, mais sa part décroît

La R-D industrielle était traditionnellement l'apanage du secteur manufacturier. Avec 18 % du total des entreprises au Québec, le secteur secondaire fournissait encore 45 % des établissements qui faisaient de la R-D en 1995, et 62 % des dépenses. De leur côté, le secteur tertiaire représentait 37 % des dépenses totales de R-D industrielle au Québec, et le secteur primaire seulement 1,3 %.

Depuis la fin des années 1970, la part en R-D du secteur manufacturier ne cesse cependant de décroître au Canada et au Québec. De 82 % qu'il était en 1977, le pourcentage de la R-D réalisée par l'industrie secondaire est passé à 62 % en 1995 (Graphique 4). On assiste ainsi à une forte hausse de la R-D dans le secteur des services, phénomène observé dans l'ensemble des pays industrialisés. Au Canada, la part des dépenses de R-D industrielle assumée par le tertiaire est passée de 9 % en 1982 à 31 % en 1994. Au Québec, de 1977 à 1995, le nombre d'entreprises non manufacturières (primaire et tertiaire) qui font de la R-D est passé de 527 à 1 417 (augmentation de 58 %); leurs dépenses ont crû de 53 %.

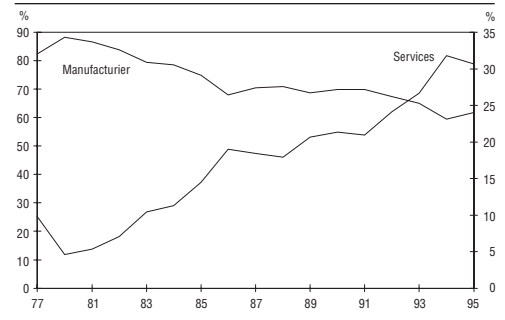
Une grande diversité sectorielle

L'effort de R-D des entreprises varie considérablement d'un secteur d'activités à l'autre. Le Tableau 2 donne le pourcentage par secteur des dépenses de R-D des entreprises québécoises en 1995 et compare l'intensité de la R-D manufacturière (R-D/valeur ajoutée) au Québec à celle de la moyenne des 15 principaux pays de l'OCDE (un indice supérieur à 100 signifie que l'intensité est plus élevée au Québec).

Les secteurs les plus vigoureux sont, dans l'ordre, l'aéronautique, les services aux entreprises et les produits électriques (excluant les machines de bureau). Ces trois secteurs représentent environ 52 % de l'ensemble de la RDI québécoise. Pour ce qui est de l'intensité de la RDI manufacturière du Québec, on constate que seuls 4 secteurs font mieux que la moyenne des 15 pays de l'OCDE considérés, soit les métaux semi-transformés, le papier et impression, les machines de bureau et les produits métalliques.

Le secteur des nouvelles technologies de l'information et des communications a été le fer de lance de la progression de la R-D des entreprises au Canada et au Québec au cours des dernières années, aussi bien dans le secteur manufacturier que dans celui des ser-

Graphique 4
**La part des dépenses de R-D du secteur
manufacturier diminue, celle du secteur
des services croît**



Manufacturier : échelle de gauche Services : échelle de droite
Source : Statistique Canada

Tableau 2
**Quelques secteurs concentrent une grande
partie de la RDI au Québec; quatre seulement
ont une intensité de RDI plus grande que celle
de l'OCDE (1995)**

	A	B
Mines	0,9 %	
Agriculture, pêches et forêt	0,4 %	
Aéronautique	20,2 %	63
Électrique excluant machines de bureau	12,5 %	89
Produits pharmaceutiques	9,9 %	94
Métaux semi-transformés	3,4 %	135
Machinerie	2,4 %	92
Machines de bureau	2,2 %	116
Papier et impression	2,1 %	121
Produits chimiques excluant pharmaceutique	1,9 %	33
Matériel scientifique	1,4 %	58
Aliments, boissons et tabac	1,1 %	48
Fabrication de produits métalliques	1,1 %	114
Matériel de transport excluant aéronautique	0,9 %	14
Autres du secteur manufacturier	0,8 %	nd
Caoutchouc et plastiques	0,7 %	50
Textiles, vêtements et chaussures	0,7 %	74
Bois et meubles	0,3 %	52
Produits minéraux	0,2 %	29
Total manufacturier	61,7 %	67
Utilités publiques	5,8 %	
Construction	0,4 %	
Services aux entreprises	19,1 %	
Commerce de gros et détail	7,2 %	
Communications	2,3 %	
Finances, assurances	1,8 %	
Transport et entreposage	0,2 %	
Total des services	30,7 %	

A : RDI en % du total au Québec; B : indice de l'intensité de RDI du Québec comparée à celle de 15 pays de l'OCDE (RDI/valeur ajoutée du Québec sur RDI/valeur ajoutée de l'OCDE; OCDE = 100)
Source : Statistique Canada et OCDE.

vices. Les secteurs industriels reliés aux NTIC (ordinateurs; produits électroniques et de télécommunication; services de communication; services aux entreprises; finances; assurances) ont connu une augmentation de 625 % de leurs dépenses entre 1977 et 1995, contre 185 % pour les autres. Dans le secteur pharmaceutique, on constate également une forte croissance des dépenses de R-D, passant de 48 M \$ en 1988 à 216 M \$ en 1995. Outre le fait que le Québec possède dans ce domaine une forte base scientifique, deux facteurs peuvent expliquer l'augmentation des dépenses : les crédits d'impôts à la R-D, surtout à compter de 1987-1988, et la Loi C-22 qui a relancé la R-D dans l'industrie pharmaceutique depuis 1989. Contrairement à ce qui se passe dans les industries de l'aéronautique et des produits électroniques, cependant, l'intensité de la R-D dans le pharmaceutique n'a guère de retombées en termes de fabrication au Québec.

Importance de la haute technologie

Les industries de «haute technologie»⁹ sont définies par leur intensité de R-D; l'examen de leur importance relative dans l'ensemble de l'économie a donc place ici. Les entreprises manufacturières appartenant à la catégorie «haute technologie» forment une part de plus en plus importante de l'économie du Québec, part plus élevée qu'au Canada et du niveau de la moyenne des pays de l'OCDE. Ce qui apparaît problématique, ce sont les secteurs dits de «moyenne technologie», comme l'automobile, beaucoup moins importants au Québec qu'au Canada et dans l'ensemble de l'OCDE. De ce fait, le poids relatif des industries de faible technologie s'en trouve accentué (Tableau 3).

Tableau 3
Les secteurs manufacturiers de moyenne technologie au Québec totalisent une part comparativement faible de la valeur ajoutée (1994, en %)

	Québec	Canada	Moyenne OCDE
Haute	14	9	13
Moyenne-haute	14	22	23
Moyenne-basse	18	20	23
Faible	54	49	41

Sources : OCDE et BSG

L'entreprise innovante et l'acquisition de technologies

L'autre voie de l'innovation

L'acquisition et l'adaptation de technologies novatrices constitue un mode d'innovation alternatif ou complémentaire à la R-D. Bien des facteurs entrent en ligne de compte dans le choix de recourir à un mode plutôt qu'à l'autre : conditions du marché, disponibilité des technologies, ressources scientifiques et techniques de l'entreprise, etc. La diffusion de technologies peut donc revêtir une importance critique dans le processus de l'innovation. Elle implique des fonctions qui vont de la veille pour repérer des technologies nouvelles, à l'acquisition d'équipements et aux transferts de technologies.

On s'est longtemps préoccupé au Québec de la lenteur d'introduction des technologies dans les entreprises¹⁰. Depuis une dizaine d'années cependant, des enquêtes ont permis de mesurer les taux de pénétration des technologies de pointe (TP) dans le secteur manufacturier et de déterminer les princi-

Tableau 4
Le taux d'utilisation des technologies de pointe dans le secteur manufacturier du Québec a augmenté rapidement

Nombre de technologies	1989	1992	1994
0	64,5	49,0	15,3
1	23,2	22,8	18,2
2	6,6	11,5	16,7
3 et +	5,7	16,7	49,8

Source : J.B. Carrière et P.-A. Julien, *Profil technologique de la PME manufacturière québécoise*, Association des manufacturiers du Québec, juin 1992.

9. Aérospatiale; ordinateurs et machines de bureau; matériel de radio et de télécommunications; industries pharmaceutiques.

10. Pierre-André Julien (éd.), *Pour des PME de classe mondiale, recours à de nouvelles technologies*, Montmagny, les Éditions Transcontinentales, Fondation de l'Entrepreneurship, 1994.

paux facteurs de leur utilisation. Or, une enquête de 1994 montre qu'en regard de 1989 et 1992 les entreprises québécoises progressent très rapidement dans l'adoption des TP (Tableau 4).

Les enquêtes révèlent également que le taux d'adoption des nouvelles technologies de production augmente avec la taille de l'entreprise. La proportion des entreprises qui ont adopté au moins une nouvelle technologie dans leur système de production varie de 71 % pour celles qui comptent moins de 5 employés à 97 % pour celles de plus de 100 employés. On remarque aussi que le nombre de technologies adoptées croît avec la taille de l'entreprise : 33 % des entreprises de moins de 5 employés possèdent plus de trois technologies, comparativement à 97 % chez celles de plus de 100 employés.

Une enquête effectuée en 1995, coordonnée par le CEFRIO et l'Alliance des manufacturiers du Québec, établit à 88 % le taux d'informatisation de l'ensemble des établissements d'affaires comptant plus de 10 employés au Québec. Ce taux varie selon la taille des entreprises, entre 86 % pour celles qui comptent entre 10 et 24 employés, et 100 % pour celles de plus de 100 employés¹¹.

Comparaison Québec-Ontario

Deux études portant sur des données d'enquêtes de Statistique Canada, en 1993, concluent que l'Ontario est très en avance sur les provinces éloignées du centre en matière d'utilisation des TP et que le Québec se situe en position moyenne. La diffusion des TP se ferait donc d'abord en Ontario et progresserait ensuite vers les régions plus éloignées. Il s'agit là d'un phénomène déjà observé dès les années 1960¹².

Filiales d'entreprises étrangères

Les études concluent également à l'absence de différence significative entre les firmes canadiennes et celles sous propriété étrangère pour ce qui est de l'adoption de technologies. Cette voie d'innovation obéit donc à une dynamique différente de celle de la R-D. En effet, les filiales d'entreprises étrangères n'ont pas toujours intérêt à faire de la R-D au Québec puisqu'elles peuvent généralement bénéficier du transfert de technologies développées par la société mère ; c'est le cas dans l'industrie automobile, par exemple. Mais le contraire se produit dans l'industrie pharmaceutique où les filiales de sociétés étrangères sont au Québec fortement intensives en R-D et où certaines obtiennent des mandats mondiaux de recherche de leur maison mère.¹³

Investissements et innovation technologique

Un autre moyen de suivre l'acquisition des technologies nouvelles est d'examiner la rapidité avec laquelle les entreprises investissent dans de nouveaux équipements. Pour comparer la performance des pays entre eux quant à l'investissement, on utilise le ratio investissements/valeur ajoutée. Plus l'inves-

Tableau 5
Comparaison des investissements en R-D et en machines et équipements dans l'industrie manufacturière

	R-D % VA	FBCF* % VA
Haute technologie		
Aéronautique	25,6	8,3
Pharmaceutique	10,3	7,3
Machines de bureau et ordinateurs	27,5	55,2
Télécommunications, produits électroniques et électriques	10,0	8,9
Moyenne technologie		
Instruments	5,9	3,1
Caoutchouc et plastique	0,8	11,5
Machinerie	3,3	5,4
Matériel de transport	1,5	14,7
Métallurgie	2,8	34,3
Produits chimiques	3,0	23,4
Produits minéraux non métalliques	0,4	13,4
Faible technologie		
Aliments, boissons et tabac	0,5	9,0
Textiles, vêtements et chaussures	0,4	4,7
Produits métalliques	0,7	5,7
Bois et meubles	0,2	8,6
Papier et impression	1,0	19,9

* FBCF : formation brute de capital fixe (investissements en immobilisations).
Source : Statistique Canada.

11. CEFRIO, *Informatisation des entreprises québécoises*, 3 vol., 1996.

12. 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 ; Donald G. McFetridge, *Les technologies de pointe au Canada : analyse des données récentes sur leur utilisation*, Approvisionnement et Services Canada, 1992.

13. Voir Sophie-Hélène Bataïni, Yvon Martineau et Michel Trépanier, *Le secteur biopharmaceutique québécois et les investissements directs étrangers : dynamique et impacts des activités de R-D*, Rapport, Conseil de la science et de la technologie, (à paraître).

tissement constitue un pourcentage élevé de la valeur ajoutée d'une industrie, plus on peut considérer que cette industrie se modernise rapidement et qu'elle adopte les technologies les plus performantes. Selon la terminologie des comptes nationaux, quand on parle d'investissement, on parle de formation brute de capital fixe (FBCF).

Il s'agit d'un indice très approximatif de l'innovation par acquisition de technologie, mais si on examine la performance des différents secteurs industriels individuellement (Tableau 5), on note que ceux qui consacrent le plus fort pourcentage de la valeur ajoutée à l'investissement font en général relativement peu de R-D. L'inverse est également vrai.

Investissements dans le secteur des services

Du côté des services, c'est le secteur des communications qui investit le plus fort pourcentage de sa valeur ajoutée en machinerie et équipement (Tableau 6). Le secteur des transports vient au second rang. Quant au secteur de la finance et des assurances, la hausse spectaculaire entre 1984 et 1996 traduit l'introduction massive des NTIC dans cette industrie.

Tableau 6
Le secteur des Communications québécois a la plus forte intensité d'investissements en machinerie et équipement des industries de services

	1984 M\$	1990 M\$	1996 M\$	84-96 Var. %	1996 % VA
Transports	423	400	537	27	10,3
Communications	422	735	1 170	177	19,6
Commerce de gros et détail	294	345	564	92	3,2
Finances, assurances	177	393	1 853	947	8,8
Services aux entreprises	nd	239	253	nd	3,0

Source : Statistique Canada

Aide gouvernementale à l'investissement

L'aide apportée par les gouvernements à la diffusion des technologies n'a pas l'ampleur de celle accordée à la RDI. Cependant, l'instrument fiscal là aussi est privilégié. Le soutien aux investissements en machinerie et équipement a pris sa forme actuelle à partir de 1988-1989, lorsque le gouvernement fédéral modifia substantiellement sa politique d'amortissement des investissements et que le gouvernement du Québec harmonisa la sienne en conséquence apportant en même temps des améliorations à son régime fiscal. Mais ces appuis restent relativement modestes : l'impact financier de ces mesures pour le gouvernement du Québec était de 40 M \$ en 1992 et de 27 M \$ en 1994. On peut estimer à environ 28 M \$ les mesures d'amortissement accéléré mises en place par le gouvernement fédéral.

Mesures québécoises favorisant l'investissement en machine et équipement

Déduction de 100 % du coût en capital des biens neufs utilisés au Québec pour la fabrication et la transformation de marchandises et pour l'acquisition de certains biens neufs, dont les ordinateurs et les autres fournitures informatiques.

Fonds pour l'accroissement de l'investissement privé et la relance de l'emploi (FAIRE) doté de 250 M \$ et visant les projets de plus de 25 M \$, notamment dans le secteur manufacturier, les technologies de l'information et le tourisme.

Il faut ajouter que le gouvernement du Québec a annoncé un plan d'encouragement à l'investissement privé, faisant appel à des mesures fiscales et non fiscales, dont le programme FAIRE (Fonds pour l'accroissement de l'investissement privé et la relance de l'emploi). Le coût estimé pour le gouvernement serait de 509 M \$ sur 18 mois. Cette mesure temporaire est donc substantielle.

Commercialisation et exportation

Commercialisation et innovation

La commercialisation des nouveaux produits est l'aboutissement du processus d'innovation. Comme on l'a souligné dans le premier chapitre, c'est l'accueil sur les marchés qui détermine si le développement de nouveaux produits ou procédés constitue une innovation réussie. Néanmoins, l'importance décisive de la visée de commercialisation n'est pas toujours reconnue. Elle doit pourtant affirmer sa présence à toutes les étapes du processus d'innovation, dès la conception et tout au cours du développement des produits ou des procédés. Elle fait appel à des compétences qui ne sont pas les mêmes que celles qui président au développement technologique proprement dit : prospection et analyse des marchés, design, publicité, vente, distribution, etc. Dans certaines PME technologiques, l'effort consenti du côté de la recherche et du développement de produits ne s'accompagne pas d'un effort comparable du côté de la commercialisation, faute de compétences et de ressources adéquates.

L'exiguïté du marché québécois fait que les principaux débouchés commerciaux se trouvent dans l'exportation. C'est vrai à plus forte raison dans les secteurs de haute technologie, où les produits se destinent souvent à des marchés très spécialisés et dispersés géographiquement. La commercialisation devient alors avant tout une affaire de pénétration des marchés extérieurs.

L'aide gouvernementale à l'exportation

L'aide gouvernementale à la commercialisation mobilise une panoplie de mesures destinées aux entreprises exportatrices, pour les soutenir dans la connaissance et la pénétration des marchés. Les moyens vont de la formation et de l'information, à l'aide financière (prêt, garantie de prêt, assurances) et s'appliquent à une multitude d'activités : études de marché, stratégie de commercialisation, foires, colloques, séminaires, prospection de marchés, missions, élaboration de projet d'exportation, production de matériel promotionnel, analyse d'aspects juridiques.

La liste des programmes est longue et relève de plusieurs organismes, tant québécois que fédéraux. À ce stade, il est difficile de porter jugement car nous ne disposons pas d'évaluation de ces programmes.

Programmes d'aide à l'exportation

Québec

- Garantie de prêt exportation (SDI)
- Impact PME Volet développement des marchés (MICST)
- Programme d'aide à l'exportation (MICST)
- Programme d'aide pour l'amélioration de la capacité concurrentielle des entreprises agroalimentaires, Volet développement des marchés (FQA EA)

Fédéral

- Assurance, garantie de prêt et aide financière (SEE)
- Programme de développement des marchés (BFDRQ)
- IDÉE-PME Volet développement des marchés (BFDRQ)
- NEXPRO (projet d'exportation) (BDC)
- Nouveaux exportateurs aux États frontaliers (MAECI)
- Programme Prêt à exporter (MAECI)
- Reconnaissance Europe de l'Est (MAECI)
- Programme de paiements progressifs (CCC)
- Plusieurs programmes en agroalimentaire (AAC)
- Agence canadienne de développement international (ACDI)

Volume des exportations de haute technologie

Les statistiques montrent que les produits de haute technologie occupent une place très importante dans le commerce extérieur du Québec (Tableau 7). En 1994, la part des exportations québécoises occupée par ces produits représentait 35 % au Québec, comparativement à 33 % dans le reste du Canada, 46 % aux États-Unis, 37 % pour les pays européens et 43 % pour les pays d'Asie.

Dans le secteur manufacturier, deux des industries fortement actives en R-D, aéronautique et équipements de communication et électronique, se partagent plus de 20 % des exportations internationales du Québec et 90 % des exportations en haute technologie. Ils ont aussi connu une croissance annuelle moyenne de 20 % entre 1994 et 1996.

Par contre, l'autre secteur de haute technologie intensif en R-D, le pharmaceutique, n'assure pas même 1 % des exportations. Ceci confirme que même si cette industrie effectue beaucoup de R-D en sol québécois, la fabrication pour l'essentiel s'effectue ailleurs.

Tableau 7
Les produits de haute technologie occupent une place très importante dans le commerce extérieur du Québec

	% des produits de haute technologie dans le commerce extérieur	
	1990	1994
Amérique du Nord	41,0	43,1
Québec	35,3	35,1
Reste du Canada	29,7	33,4
États-Unis	44,4	46,2
Mexique	19,9	44,8
Europe	34,6	36,9
France	34,5	37,1
Royaume-Uni	39,5	45,7
Allemagne	43,4	44,8
Italie	29,2	29,0
Asie	36,1	42,6

Sources : Statistique Canada, BSQ, MICST

Secteur des services

On ne possède pas de données équivalentes pour le secteur tertiaire. Cependant, les comptes économiques provinciaux indiquent que le Québec vend pour près de 16 milliards \$ de services à l'extérieur, soit 8,4 milliards dans les autres provinces canadiennes et 7,4 milliards à l'étranger (chiffres de 1996). Cette exportation de compétences et de savoir représente une part importante de l'ensemble des échanges du commerce extérieur du Québec, soit 12 % des échanges internationaux et 24 % des échanges interprovinciaux. Tous les services ne sont pas, comme le génie conseil ou l'informatique, à haute valeur ajoutée, mais il est plausible qu'une forte proportion des exportations de services sont à forte valeur ajoutée et à haute compétence.

Pays destinataires

Les produits manufacturés du Québec sont expédiés dans une proportion de 41 % dans le reste du Canada et de 59 % à l'étranger; 80 % de ce qui va à l'étranger est expédié aux États-Unis. Pour ce qui est de l'ensemble des exportations internationales, selon les données de la Base douanière en 1996, les États-Unis en accueillent 80,7 %, l'Europe 10,8 % et l'Asie 4,6 %.

Le personnel scientifique et technique

Les ressources humaines : le facteur clé

Les ressources humaines s'avèrent le facteur clé de l'économie du savoir; il en va de même à l'échelle de l'entreprise. La technologie facilite l'échange d'information ou réduit les temps de déplacement, mais ce sont les personnes qui créent, transportent et utilisent la connaissance, ce sont elles qui génèrent l'innovation. La présence d'ingénieurs et de personnel scientifique et technique dans l'entreprise est indispensable pour la R-D, mais aussi, très souvent, pour l'introduction de technologies nouvelles. La qualité des gestionnaires et leur leadership sont également cruciaux.

**Un retard quant au
nombre d'ingénieurs
par rapport à
l'Ontario**

Les données du recensement de 1996 n'étant pas encore disponibles, les plus récentes dont nous disposons sur le personnel scientifique et technique (PST) datent de 1991. Cette année-là, le PST totalisait 372 245 personnes au Québec. Par rapport à leur population respective, le Québec et l'Ontario affichaient des performances comparables. En fait, le Québec avait alors comblé un retard qu'il accusait au moins depuis les années 1970 pour ce qui est de l'ensemble de la main-d'œuvre scientifique et technique. Par contre, le Québec comptait encore en 1991 56 ingénieurs de moins par 10 000 travailleurs actifs que l'Ontario. Cet écart est préoccupant, compte tenu que le Canada se situe lui-même, depuis plusieurs années, loin derrière les principaux pays industrialisés quant au nombre d'ingénieurs dans sa population active.

Pour ce qui est plus précisément de l'emploi du personnel formé en sciences naturelles et en génie (SNG), on constate qu'il augmente beaucoup plus rapidement que celui de l'ensemble des professions au Québec entre 1981 et 1991 : la part de ce personnel est passée de 3 % en 1981 à 5 % en 1991. Cette croissance est plus rapide qu'en Ontario ; l'écart entre les deux provinces se rétrécit (Tableau 8).

Deux catégories du personnel des SNG ont accru leur poids dans l'emploi entre 1981 et 1991, les techniciens et les informaticiens ; les données de 1996 confirmeront sans doute cette tendance. En effet, la croissance de ces deux groupes a été beaucoup plus grande que celle de toutes les autres catégories. Le nombre d'emplois de techniciens en particulier augmente d'un facteur supérieur à 3 pendant la période. On constate une évolution semblable en Ontario, mais les taux de croissance sont légèrement inférieurs.

Tableau 8
Les emplois en sciences naturelles et génie (SNG) au Québec augmentent plus rapidement que les autres emplois et que ceux de l'Ontario

	Québec				Ontario			
	1981	1991	Taux de croissance	Poids en 1991	1981	1991	Taux de croissance	Poids en 1991
Scientifiques	8 185	10 440	28 %	0,3 %	14 355	15 885	11 %	0,3 %
Ingénieurs	22 225	27 635	24 %	0,8 %	52 555	63 530	21 %	1,2 %
Techniciens	23 060	78 150	239 %	2,3 %	35 070	110 850	216 %	2,0 %
Informaticiens	17 230	34 895	103 %	1,0 %	28 890	63 905	121 %	1,2 %
Autres SNG	19 600	21 745	11 %	0,6 %	34 460	43 645	27 %	0,8 %
Total SNG	90 300	172 865	91 %	5,0 %	165 330	297 815	80 %	5,5 %
Autres	2 868 125	3 267 060	14 %	95 %	4 246 030	5 137 205	21 %	95 %
Total	2 963 320	3 440 810	16 %	100 %	4 420 005	5 435 850	23 %	100 %

Source : Statistique Canada, données de recensement. Compilation du Conseil.

**Une mesure
gouvernementale
notable : le PSES**

Le retard du Québec quant au nombre d'ingénieurs peut avoir des répercussions importantes sur la capacité d'innovation des entreprises québécoises. C'est pour s'attaquer à ce problème que, dès le début des années 1980, le gouvernement du Québec lançait son Programme de soutien à l'emploi scientifique dans les entreprises (PSES), devenu par la suite le Programme de soutien à l'emploi stratégique. Il s'agissait alors d'une mesure très novatrice qui a depuis été imitée par d'autres provinces. Le PSES a été évalué à plusieurs reprises et s'est révélé utile et efficace.

Toutefois des changements y ont été apportés récemment. Un nouveau programme, Impact PME, prend plus ou moins la relève de l'ancien PSES, en soutenant l'emploi «stratégique» (lié à l'innovation ou à l'exportation) dans les entreprises. Un autre programme de 36 M \$ sur trois ans, le Programme d'amélioration des compétences en science et technologie (PACST), créé également en 1997, fournit une aide financière à des projets de formation en entreprise pour des stagiaires spécialisés en science et technologie. Il est trop tôt pour connaître l'impact de ces changements. On peut cependant constater que les stages de formation reçoivent une attention plus grande, car il s'agit d'un moyen efficace de rapprocher les étudiants des milieux de travail. Par contre, les conditions financières d'Impact PME, c'est-à-dire pour les emplois proprement dits, sont beaucoup moins avantageuses que dans le PSES antérieur (aide maximale de 15 000 \$ sur 12 mois, au lieu de 45 000 \$ sur trois ans) et risquent donc d'avoir moins d'impact dans les entreprises.

Autres mesures gouvernementales

Au fédéral, le Conseil national de recherche du Canada (CNRC) a mis en place un programme de stage de travail en science et technologie dans les PME. Le programme, d'une durée de deux ans, est coordonné par le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC. L'une des conditions d'admissibilité est la potentialité de création d'emplois à la fin du stage.

Mentionnons également que d'autres programmes concernent directement ou indirectement le personnel scientifique et technologique en entreprises, comme le congé fiscal sur le revenu accordé par le Québec aux chercheurs étrangers pour un maximum de 24 mois, pour lequel le Conseil a la responsabilité d'attribuer un certificat de compétence.

Une pénurie alarmante de ressources humaines ?

Ces mesures sont certes intéressantes, mais elles demeurent relativement modestes. On peut se demander si elles sont suffisantes pour régler ce qui semble être un des problèmes majeurs des entreprises aujourd'hui, celui des pénuries de main-d'œuvre dans certains secteurs clés. Les données sur la demande dans les différentes spécialités restent rares; toutefois, l'abondance et la convergence des signaux alarmants provenant des entreprises indique qu'il s'agit d'un problème bien réel. L'industrie québécoise, spécialement dans la haute technologie, se plaint de ne pas trouver les spécialistes dont elle a besoin. Tantôt, c'est le système d'éducation qui est considéré déficient, tantôt on met en cause le départ pour l'étranger d'un trop grand nombre de diplômés québécois. Nous y revenons, plus loin, dans la troisième section de ce chapitre.

Jusqu'à présent, l'action gouvernementale ne paraît pas avoir accordé à ce domaine de problèmes l'attention qu'il mérite. La question de l'arrimage de l'offre et de la demande de personnel scientifique et technique est pourtant cruciale pour le développement du système d'innovation québécois.

Nouvelles formes d'organisation du travail

Une autre question qui demeure encore insuffisamment explorée est celle de l'organisation du travail et de la gestion des ressources humaines. Depuis quelques années, on entend beaucoup parler de nouvelle organisation du travail, souvent assortie de termes percutants : réingénierie de la production, juste-à-temps, sous-traitance, qualité totale, etc. Toutefois, par-delà les modes, on perçoit que les entreprises sont à la recherche de nouvelles formes d'organisation pour s'ajuster aux contraintes et aux défis de l'ère du savoir. Les compétences et les qualifications requises des travailleurs se modifient rapidement et sont à la hausse; il faut notamment savoir travailler en équipe, ce qui exige des habiletés de communication élevées. En outre, on passe d'une gestion traditionnelle, segmentée par fonctions, à une gestion beaucoup plus intégrée.

Organisation du travail et innovation

Il existe indéniablement un lien entre les changements organisationnels et l'innovation. Mais la relation joue dans les deux sens. Parfois c'est l'innovation qui induit le changement organisationnel, par exemple lorsqu'on introduit de nouveaux procédés industriels. À d'autres moments, une nécessaire réforme de processus administratifs incite les entreprises à recourir à des innovations technologiques : ainsi, par exemple, l'introduction de nouvelles technologies de l'information accompagne souvent les processus de réingénierie.

Peu d'études au Canada et au Québec

Il existe actuellement peu d'études sur l'implantation au Canada et au Québec des nouvelles formes de gestion et d'organisation du travail. Une enquête de Statistique Canada en 1993, touchant 937 entreprises du secteur manufacturier, révèle que 21 % des entreprises étaient performantes dans certaines pratiques liées aux nouvelles formes d'organisation du travail. Elle a aussi permis de constater que les entreprises œuvrant dans les industries de pointe étaient des utilisateurs beaucoup plus intensifs de ces pratiques.

Au Québec, rares ont été les travaux effectués sur cette question. Mentionnons une enquête du ministère du Travail auprès de 19 grandes entreprises manufacturières (métallurgie, pâtes et papier, industrie alimentaire, vêtement, appareils électro-ménagers)¹⁴. L'enquête posait trois questions : en quoi ont consisté les transformations dans l'organisation et les relations de travail, comment les parties ont-elles procédé pour instaurer une démarche de changements organisationnels et, enfin, quels ont été les moyens utilisés pour surmonter les obstacles en cours de route. Une des conclusions qui se dégagent de l'examen des 19 cas est que des changements importants dans l'organisation du travail ne sont pas faciles et que la direction, les syndicats et les travailleurs doivent cheminer ensemble et de façon graduelle.

Plus récemment, une enquête de Statistique Canada sur certaines nouvelles pratiques de gestion montrait que les entreprises du Québec se comparent bien avec celles de l'Ontario et de l'ensemble du Canada (Tableau 9). Il faut cependant noter que ces pratiques, différentes de celles considérées dans l'enquête de 1993 mentionnée plus haut, ne sont pas parmi les plus avancées en ce qui touche l'implication des travailleurs.

Importance de la formation continue

La formation continue revêt une importance particulière dans ce contexte. Au Québec, la loi obligeant les entreprises à consacrer au moins 1 % de leur masse salariale à la formation prévoit deux types de formation : la formation dite qualifiante, qui permet aux travailleurs de maîtriser les compétences nécessaires à l'exercice de leurs fonctions, et la qualification transférable, qui concerne des compétences susceptibles d'être reconnues dans d'autres milieux de travail. Il est encore trop tôt pour évaluer l'impact de cette loi, mais il est clair qu'il s'agit là d'un minimum et que les entreprises, surtout dans les secteurs de pointe, devront investir davantage dans la formation continue.

Tableau 9
Les entreprises québécoises des services se comparent bien quant à l'utilisation de nouvelles pratiques de gestion

	Pratiques de gestion (en %)		
	Québec	Ontario	Canada
ISO 9000	3	2	2
Production juste-à-temps	6	5	5
Production à délai bref	8	5	6
Gestion de la qualité totale	14	10	13

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la diffusion de la technologie dans le secteur des services*, 1997.

Le recyclage est aussi un moyen de résoudre les problèmes d'ajustement de la formation du personnel aux besoins de l'entreprise innovante, particulièrement dans les domaines où il y a rareté de main-d'œuvre hautement qualifiée. Les entreprises devraient y recourir plus

14. «Les nouvelles pratiques en milieu de travail au Québec», *Le marché du travail*, juillet-août 1995.

systématiquement, comme cela s'est fait avec succès chez les ingénieurs du secteur de l'aéronautique ou comme il est projeté dans l'industrie des nouvelles technologies de l'information.

L'environnement immédiat de l'entreprise

Réseaux et collaboration d'entreprises

Importance des réseaux pour l'entreprise innovante

L'entreprise n'innove pas seule ou en vase clos, mais dans un environnement d'affaires où elle interagit avec d'autres entreprises. Ces relations peuvent être plus ou moins formelles et porter sur des échanges de services, de ressources, d'information. Elles mettent en jeu différents types d'entreprises : des clients, des fournisseurs, des concurrents, des partenaires locaux ou éloignés. Elles orientent fortement les stratégies commerciales, mais aussi les choix en matière d'innovation technologique. En fait, ces relations structurent une bonne partie de l'environnement immédiat de chaque entreprise. D'où la notion de «réseaux d'entreprises», qui sont un peu les creusets de l'innovation.

Au cours des dernières années, une dizaine de pays industrialisés et une quinzaine d'États américains ont adopté des politiques pour favoriser la création de réseaux d'entreprises. Au Québec, la politique des grappes, les tables sectorielles et les centres de veille ont aidé à structurer les collaborations d'entreprises dans certains secteurs. Les effets de ces initiatives sur l'innovation technologique mériteraient d'être examinés de près. On devrait aussi être en mesure de mieux comprendre comment s'imbriquent entre eux les réseaux locaux, régionaux, québécois, canadiens et internationaux. En fait, une meilleure connaissance du phénomène des réseaux et de leur fonctionnement dans les différents secteurs industriels, devrait contribuer à éclairer les interventions publiques en matière d'innovation technologique.

Types de réseaux d'entreprises

On peut distinguer trois principaux types de réseaux :

- le réseau vertical qui touche les relations de partenariat entre clients et fournisseurs ; les relations y sont concentrées au sein d'une même filière économique et elles excluent la notion de concurrence ;
- le réseau horizontal ou réseau flexible, constitué d'entreprises, en général trois et plus, œuvrant dans le même secteur industriel, et donc concurrentes ou potentiellement concurrentes ;
- des entreprises, œuvrant dans des secteurs d'activité différents, peuvent également se regrouper pour former un réseau multisectoriel (ou intersectoriel).

Une étude exploratoire au Québec

Il n'existe pas d'étude systématique du phénomène de réseautage d'entreprises au Québec. Une recherche exploratoire, effectuée pour le compte du Conseil de la science et de la technologie en 1994, a permis de réaliser un premier examen d'une quarantaine d'expériences québécoises de réseaux de PME¹⁵. Quelques constats ressortent particulièrement de l'étude :

- les entreprises québécoises sont fortement préoccupées par le développement de nouveaux produits et l'adaptation de leurs technologies de production aux aléas du marché ; toutefois, on observe qu'elles sont aussi souvent portées à se regrouper pour des activités non conflictuelles (exploration d'un marché potentiel, partage d'une expertise en formation, accès à de l'information, etc.) ;

15. Johanne Angers, Renée De Gagné, *Les Réseaux de PME au Québec*, Sainte-Foy, Conseil de la science et de la technologie, 1994.

- les réseaux horizontaux, ceux qui se créent entre entreprises concurrentes, attirent une catégorie particulière de PME, celles qui acceptent de s'interroger, qui font preuve de vision, qui sont proches du marché et bien informées au plan technologique; les deux éléments essentiels à la réussite d'un réseau flexible sont la confiance et l'esprit de collaboration, éléments qui doivent se retrouver au sein même de l'entreprise;
- l'innovation technologique dans les entreprises apparaît indissociable d'objectifs plus généraux d'amélioration de leur position concurrentielle; les firmes qui acceptent d'échanger des ressources, des services, des informations, le font avant tout dans une perspective de développement commercial, et l'innovation technologique apparaît alors comme le résultat ou la conséquence de collaborations plus larges;
- la taille des entreprises qui collabore n'est pas un frein au réseautage; ce qui importe avant tout c'est que chaque entreprise ait la perception d'obtenir des avantages à la mesure des efforts déployés.

Un réseau «horizontal» qui a fait ses preuves : le CAMAQ

L'industrie aérospatiale comprend 228 entreprises, dont 135 sont établies dans la région du Montréal métropolitain. Le chiffre d'affaires de ces entreprises, plus de 7 milliards \$, représente 57 % de l'ensemble de cette industrie au Canada.

Le marché de l'industrie aérospatiale est marqué par une concurrence internationale très vive. Pour rester compétitive, l'industrie aérospatiale au Québec doit continuellement innover et développer de nouveaux produits et savoir-faire, de nouvelles technologies, ainsi que de nouvelles formes d'organisation du travail. Cela se traduit par la recherche de nouvelles formes de partenariat avec les fournisseurs et les sous-traitants.

Le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ) a vu le jour en 1978, grâce à l'initiative des entreprises membres de l'Association des industries aérospatiales canadiennes (AIAC), des associations de travailleurs, ainsi que de l'appui des gouvernements canadien et québécois.

Considéré par la Société québécoise de développement de la main-d'œuvre (SQDM) comme un véritable comité sectoriel, le CAMAQ constitue un lieu de regroupement des représentants des employeurs et des travailleurs du secteur aérospatial. Ses objectifs sont de :

- susciter et appuyer la concertation des partenaires de l'industrie aérospatiale dans leurs efforts d'adaptation et de développement de la main-d'œuvre;
- planifier les besoins en main-d'œuvre et prévoir la pénurie de spécialistes;
- assurer la liaison avec les milieux impliqués dans l'enseignement et participer à l'élaboration, à l'examen et à la mise à jour des programmes d'études des ordres secondaire, collégial, universitaire, y compris le post-universitaire;
- promouvoir l'industrie aérospatiale, ses emplois ainsi que la formation scientifique et technique nécessaire en aérospatiale;
- favoriser la création et le maintien de l'emploi;
- élaborer des plans d'action visant à la mise en place de programmes publics : adaptation, formation, mobilité, reclassement, apprentissage.

Incitations gouvernementales au regroupement d'entreprises

Pour favoriser le regroupement d'entreprises, le gouvernement du Québec a mis en place, il y a plusieurs années, un Programme d'aide à la création d'associations industrielles (PACASIQ) et un Programme d'aide aux activités spécifiques des associations industrielles sectorielles (PAASIQ). Plus récemment, il a institué des Centres de développement des technologies de l'information (CDTI) qui favorisent le regroupement, sous un même toit, d'entreprises œuvrant dans le domaine des technologies de l'information. Dans le secteur agroalimentaire, plusieurs initiatives ont été instaurées par le MAPAQ à la suite de la publication de sa stratégie de 1991 et de l'adoption de l'approche filière; ainsi, son programme Innovaction III prévoyait une aide financière pour inciter au regroupement de certains services et à la mise en réseau. Au fédéral, Industrie Canada cherche également à mettre en place des réseaux de PME dans différentes régions du Canada en les soutenant financièrement.

Aide à la collaboration d'entreprises

Le principal instrument de l'aide à la collaboration entre entreprises était jusqu'à récemment le Fonds de développement technologique (FDT), mis en place en 1988 avec un budget de 350 M \$ pour 5 ans, dont 50 M \$ dans le secteur de l'environnement. Le principal volet était celui des projets mobilisateurs, qui ciblait l'alliance d'entreprises s'engageant dans des projets de R-D de grande envergure. Un autre volet du FDT, le volet R-D PME, doté en 1992 de 20 M \$ sur 4 ans, s'adressait spécifiquement aux PME dans le domaine des technologies de pointe, individuellement ou en consortiums. Le programme FDT n'a cependant pas été renouvelé en 1995 et rien n'est venu le remplacer, sauf le Fonds des priorités gouvernementales, qui ne reprend cependant qu'une partie relativement secondaire de la mission originale du FDT.

Une initiative fructueuse : la stratégie des grappes industrielles

Mais l'importance des collaborations interentreprises et du réseautage a surtout été reconnue dans la stratégie économique dite des «grappes industrielles», que le gouvernement du Québec a lancée en décembre 1991, et qui se prolonge aujourd'hui sous la forme de Tables sectorielles de concertation. Cette approche favorise l'échange d'information, la mise en commun de services, le développement de partenariats et l'élaboration de stratégies sectorielles dans différents domaines tels que la formation et l'exportation. La technologie et l'innovation sont au cœur des préoccupations de plusieurs des grappes.

La stratégie des grappes industrielles

Treize grappes industrielles ont été identifiées au départ, en 1991 : cinq sont concurrentielles, «c'est-à-dire qu'elles regroupent des entreprises compétitives sur la scène mondiale et une bonne synergie existe à l'intérieur de leurs réseaux», et huit stratégiques, «parce qu'elles offrent un bon potentiel de croissance et qu'elles jouent un rôle important dans le développement de toutes les régions du Québec, même si elles ne satisfont pas encore à l'ensemble des conditions requises pour être qualifiées de concurrentielles».

Les grappes concurrentielles

- 1) l'aérospatiale,
- 2) l'industrie pharmaceutique,
- 3) les technologies de l'information,
- 4) les équipements de production, de transport et de distribution d'énergie électrique,
- 5) la transformation des métaux et minéraux.

Les grappes stratégiques

- 1) le transport terrestre,
- 2) la pétrochimie et les plastiques,
- 3) l'industrie bioalimentaire,
- 4) l'habitat,
- 5) la mode et les textiles,
- 6) l'industrie forestière,
- 7) l'environnement,
- 8) les industries culturelles.

Fonds de partenariat sectoriel et centres de veille

Sur le plan financier, un Fonds de partenariat sectoriel de quelque 30 M \$ sur cinq ans est venu soutenir l'activité des Tables de concertation. Il comprend quatre volets : Projets à caractère synergique, Réseaux d'affaires, Centres de service aux réseaux, Veilles concurrentielles. Le quatrième volet a permis la création de 13 centres de veille concurrentielle depuis 1994. Ces centres mettent à contribution des entreprises, mais aussi des collèges et des universités. Bien qu'il soit encore difficile d'en apprécier les effets, soulignons qu'ils bénéficient d'un soutien gouvernemental temporaire de trois ans, mais qu'il semble difficile d'escompter qu'ils puissent facilement s'autofinancer. Remarquons également que ces réseaux de veille sont la seule mesure gouvernementale entièrement dédiée à la veille technologique au profit des entreprises.

Des organismes de service aux entreprises

Outre les réseaux proprement dits, il faut mentionner le rôle de soutien et de collaboration que jouent une foule d'organismes intermédiaires qui prennent de plus en plus de place dans la stimulation des milieux industriels et qui ont un effet parfois très important en matière d'innovation technologique.

- Neuf parcs technologiques répartis dans autant de municipalités, les plus importants étant ceux de Québec et de Laval, pour ce qui est des emplois et de la concentration de centres de recherche.
- Vingt-deux organismes de services aux entreprises et de soutien au démarrage. La corporation Innocentre, par exemple, tient une place privilégiée comme «incubateur technologique», en mettant en commun une panoplie d'expertises pour le démarrage et la gestion de jeunes entreprises technologiques.
- Six organismes de coordination du développement technologique, comme Montréal TechnoVision qui rassemble des meneurs des milieux d'affaires afin de promouvoir l'émergence de la région métropolitaine comme pôle technologique d'envergure internationale; citons aussi le Groupe pour l'avancement technologique et industriel de Québec (GATIQ), le Groupe pour l'avancement technologique de l'Estrie et le Comité de développement technologique du Bas-Saint-Laurent.
- Vingt-deux Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT), rattachés à des cégeps et répartis sur l'ensemble du territoire. Avec une contribution gouvernementale très modeste, ces organismes spécialisés dans différents secteurs jouent un rôle de premier plan dans la diffusion des technologies auprès des entreprises, particulièrement des PME.
- Deux cent cinquante-sept organismes de développement économique qui agissent comme courtiers pour le développement économique à l'échelon des municipalités ou des MRC.

Le capital de risque

Capital de risque et innovation

Le capital de risque est la partie du financement des entreprises qui concerne le plus directement l'innovation. Les sociétés de capital de risque interviennent dans une logique d'investissement où la performance générale de l'entreprise et sa situation sur les marchés sont aussi rigoureusement examinées que son potentiel technologique d'innovation. Mais il s'agit d'un «capital patient», dont le rendement escompté est non immédiat. Le risque que prend l'investisseur peut être considérable, mais il peut également procurer un énorme avantage.

Importance du capital de risque au Québec

Le capital de risque a connu une progression fulgurante depuis le début des années 1990. Selon le répertoire des sociétés de capital de risque tenu par le Réseau Capital et un relevé complémentaire effectué par le Conseil, le nombre de ces sociétés au Québec s'élève à 179 (ou 73 si on exclut les fonds locaux et régionaux). Une enquête récente¹⁶ auprès de trente-trois sociétés de capital de risque présentes au Québec, révèle que ces sociétés ont investi 325 M \$ en 1996, une hausse de 26 % par rapport à 1995. Au total, ce sont 332 investissements qui représentent 38 % de tous les investissements en capital de risque effectués au Canada l'an dernier (30 % en valeur).

Toujours selon ce relevé, les investissements des sociétés de capital de risque visent en majorité des entreprises classées dans les technologies de pointe. Celles-ci recevaient 224 M \$ en 1996, soit 69 % des fonds.

La répartition de ces entreprises se présente comme suit par ordre d'importance des investissements :

- 65 M \$ dans 20 entreprises de biotechnologie ;
- 46 M \$ dans 11 entreprises du secteur pharmaceutique ;
- 41 M \$ dans 20 entreprises de communications ;
- 37 M \$ dans 39 entreprises d'informatique ;
- 24 M \$ dans 17 entreprises du secteur de l'électronique.

Les deux secteurs de l'environnement/énergie et des équipements industriels automatisés ont récolté le reste des investissements en technologie de pointe, soit environ 12 M \$. Les entreprises classées comme traditionnelles (89 entreprises manufacturières diverses, reliées aux produits de consommation courante, et autres) ont reçu 101 M \$ ou 31 % du total du capital investi par les sociétés de capital de risque recensées.

En dépit de l'ampleur relative du capital de risque au Québec, soulignons que certaines entreprises éprouvent néanmoins encore de la difficulté à rassembler le financement nécessaire à l'innovation. Ce serait le cas de plusieurs PME technologiques, particulièrement lorsqu'elles sont en démarrage ou en développement rapide.

Les sociétés Innovatech

Bien que les politiques scientifiques et technologiques des gouvernements canadien et québécois misent depuis longtemps sur l'aide au développement technologique des entreprises, ce n'est que récemment que le risque de l'innovation a été ciblé comme objet de soutien. Ainsi, le gouvernement du Québec a créé dans les années récentes des sociétés d'investissement de capital de risque afin de démarrer des projets technologiques prometteurs. Ces sociétés sont gérées de façon autonome par des personnes issues du secteur privé et sans les contraintes auxquelles sont traditionnellement assujettis les programmes des ministères. La plus importante quant aux moyens (300 M \$ sur 5 ans) est Innovatech du Grand Montréal (IGM), mise sur pied en 1992. Une deuxième société, celle de Québec et

Tableau 10
Le financement des Sociétés Innovatech par le gouvernement du Québec a augmenté rapidement

(K\$)	IGM	IQCA	ISQ	Total
92-93	2 925			2 925
93-94	30 700	200		30 900
94-95	42 319	5 250		47 569
95-96	50 013	15 208	1 192	66 413

Source : Comptes publics

16. Mary MacDonald & Associates Ltd, *Les Résultats de l'activité de l'industrie de capital de risque au Québec et au Canada en 1996*, 23 avril 1997.

Chaudière-Appalaches (IQCA), a vu le jour en 1994, et une troisième, celle du Sud-du-Québec (ISQ), en 1996. Un peu plus de 66 M \$ ont été accordés par le gouvernement du Québec à ces trois sociétés en 1995-1996 (Tableau 10).

L'appui gouvernemental a aussi favorisé la structuration d'un capital de risque «hybride» ; ainsi en est-il du Fonds de solidarité des travailleurs du Québec (FSTQ), qui a bénéficié d'un crédit d'impôt (coût de 40 M \$ en 1992 et de 20 M \$ en 1993) et, plus récemment, de la «Fondaction» de la CSN. Enfin, par son soutien aux entreprises dont la croissance est reliée à l'innovation technologique, la Société de développement industriel (SDI) partage également les risques des entreprises innovatrices, grâce principalement à sa garantie de prêts.

Relations avec les universités

La recherche universitaire et l'innovation des entreprises

La compréhension de la place des universités dans le système d'innovation a beaucoup évolué au cours des dernières années. Les politiques scientifiques des premières années considéraient les centres et laboratoires de recherche universitaire, et particulièrement les travaux de recherche fondamentale, comme le point de départ de la chaîne d'innovation. Plusieurs études ont depuis montré que le lien est beaucoup moins unidirectionnel et linéaire que ce qu'on avait cru — sauf pour une bonne part de la recherche biomédicale — mais cette recherche continue de s'avérer d'une importance cruciale.

Il existe dans les universités un potentiel de connaissances et de technologies exploitables, potentiel qui, moyennant les adaptations nécessaires au passage dans le monde industriel, conduit de plus en plus fréquemment à des produits et procédés novateurs et rentables. C'est ce qu'on appelle le transfert universités-entreprises.

Une partie des compétences et des ressources universitaires peut aussi être mise à contribution dans la R-D des entreprises, sous la forme de projets en collaboration et de partenariats, ou encore simplement par contrats (achats de service). C'est dans quelques secteurs de pointe surtout que ce type de «liaisons» universités-entreprises prend une forme systématique et soutenue.

Une difficulté majeure, dont il est de plus en plus souvent fait état et qui ralentit le développement des collaborations entre universités et entreprises, tient au régime de la propriété intellectuelle qui s'applique lors du transfert de résultats de la recherche universitaire. Les institutions n'ont pas toutes une politique claire, les formules adoptées varient parfois à l'intérieur d'une même université. Un travail de clarification s'impose.

Les gouvernements encouragent les collaborations universités-entreprises

Les gouvernements ont cherché à intensifier et à multiplier les collaborations de recherche entre universités et entreprises au cours des dernières années. En plus de mesures fiscales québécoises (crédit d'impôt de 40 % pour les entreprises qui font faire de la R-D dans les universités), un volet du Fonds de développement technologique, le programme SYNERGIE, visait spécifiquement à favoriser cette collaboration, mais il est aujourd'hui parvenu à terme. D'autres programmes et organismes aujourd'hui disparus, comme l'Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche, par exemple, ont poursuivi des objectifs de stimulation du transfert et des liaisons universités-entreprises. Les sociétés Innovatech se sont vu récemment confier un mandat similaire. Au fédéral, il faut signaler que le programme du Réseau des centres d'excellence a parmi ses objectifs celui de favoriser les partenariats universités-entreprises et que le Programme de partenariats technologiques du Canada vise à accélérer la commercialisation des résultats de la recherche universitaire.

La formule des centres de liaison et de transfert (CLT) a été développée de façon originale au Québec. Sous cette appellation, se retrouvent actuellement six centres financés en partie par le gouvernement du Québec et qui comptent, chacun dans son domaine, parmi les principaux agents de liaison universités-entreprises. Ils ont cependant des modes de fonctionnement assez différents les uns des autres. Certains, comme le CRIM, ont leurs propres laboratoires de recherche. D'autres comme le CQVB, constituent des services de courtage en R-D. On doit cependant constater que le financement de ces centres a été sérieusement réduit au cours des dernières années (il est à moins de 12 M \$ en 1996-1997) et que leurs perspectives de développement ne sont pas claires.

Centres de liaison et de transfert

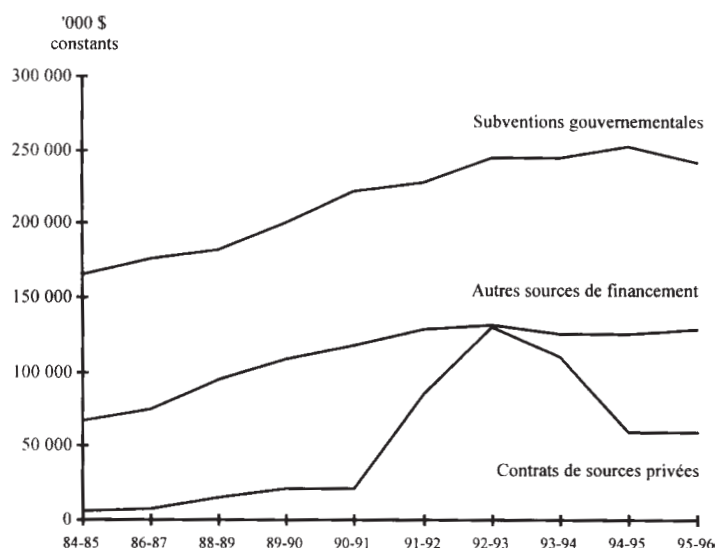
- Centre de recherche en calcul appliqué (CERCA)
- Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)
- Centre francophone de recherche en informatisation des organisations (CEFRIO)
- Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)
- Centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies (CQVB)
- Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA)

Forte hausse du financement privé de la recherche universitaire

L'évolution du financement de la recherche universitaire, de 1986-1987 à 1995-1996, montre par ailleurs une hausse importante des contrats de source privée (Graphique 5). Les contrats octroyés par les entreprises sont passés de 5,6 M \$ en 1984-1985 à près de 76 M \$ en 1995-1996 (59,6 M en dollars constants). De leur côté, les subventions gouvernementales directes

Graphique 5

Le financement de la recherche universitaire par contrats du secteur privé est en augmentation



Note : La croissance exceptionnelle des contrats de source privée, entre 1990-1991 et 1992-1993 est attribuable à l'effet de mesures fiscales qui n'ont pas été reconduites.
Source : MEQ, base de données SIRU.

**Forte prédominance
des sciences de la
santé**

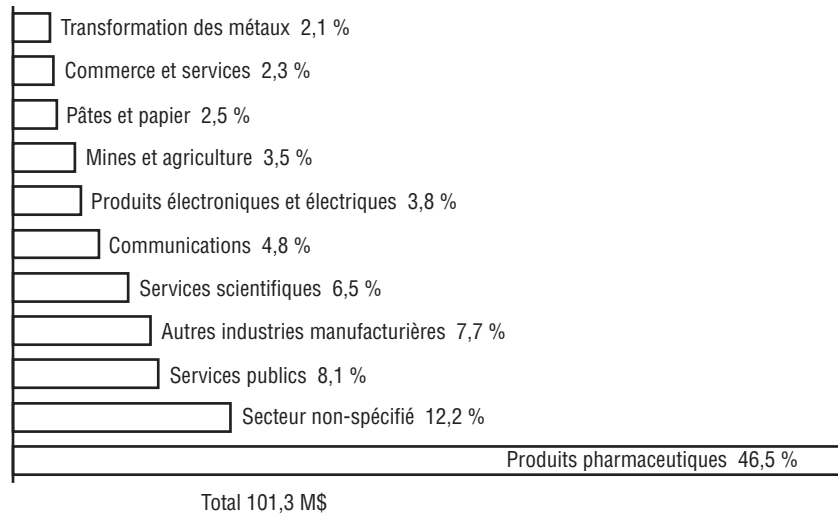
(fédérales et provinciales) passaient de 165 à 241,8 M \$. Même en faisant abstraction de la hausse spectaculaire de 1992-1993, attribuable à des mesures fiscales temporaires, on se rend bien compte que ce sont les contrats du secteur privé qui ont connu la plus forte croissance au cours de la période. Ils représentent actuellement 14 % du financement total de la recherche universitaire au Québec.

Plus de la moitié du financement de source privée (entreprises seulement) est accordé dans les sciences de la santé. L'industrie pharmaceutique à elle seule compte pour 46,5 % de la valeur des contributions des entreprises aux universités (Graphique 6). Quant à ce financement, les sciences de la santé prédominent dans toutes les universités (sauf à l'Université du Québec qui n'a pas de faculté professionnelle dans les sciences de la santé) et atteignent jusqu'à 73 % des contributions des entreprises à l'Université de Montréal. De plus, si on ajoute au financement par des entreprises les fonds provenant d'associations privées (essentiellement les fondations), on constate que près de 56 % de tous les fonds privés allant aux universités dans la région de Montréal sont destinés au domaine de la santé.

Les autres secteurs industriels d'importance sont dans l'ordre : les services publics, les services scientifiques et techniques, les communications, le secteur primaire et les produits électroniques. Signalons que le volume de contrats accordés par le secteur aéronautique apparaît faible (1,1 % des contrats du secteur manufacturier, en 1994-1995), par rapport au volume de sa R-D *intra-muros*.

Graphique 6

Le secteur pharmaceutique représente près de la moitié du financement de la recherche universitaire par les entreprises (1994-1995)



Source : MEQ, base de données SIRU, compilation spéciale du Conseil.

**Importance du
financement
provenant de
l'extérieur**

La localisation des organismes pourvoyeurs montre qu'environ le tiers du financement privé de la recherche universitaire provient de l'extérieur du Québec : 21,1 % des autres provinces canadiennes (Ontario surtout), 6,6 % des États-Unis et 2 % des autres pays. Il faut en conclure que le recours aux ressources scientifiques des universités québécoises n'est pas l'apanage des entreprises du Québec. Les firmes ontariennes sont responsables de 21 % du

financement privé des universités québécoises dans le domaine de la santé et de 24 % en sciences pures. L'Université McGill est l'établissement dont le financement de l'extérieur est le plus important. Seulement 35,8 % de son financement de sources privées provient du Québec. La situation est inversée à l'UQAM où 92,2 % du financement privé est de source québécoise.

En se connectant à des réseaux dans certains secteurs ou disciplines, l'université n'entre pas seulement en contact avec des entreprises québécoises. À l'inverse, et même si nous n'avons pas sur le sujet de données pour mesurer l'importance du phénomène, il est certain que les entreprises au Québec font aussi exécuter des recherches par des chercheurs universitaires de l'extérieur.

Relations avec les organismes gouvernementaux

Les gouvernements font partie de l'environnement immédiat des entreprises

Depuis quelques années, la notion de partenariat avec l'entreprise s'est beaucoup développée dans les actions de l'État, que ce soit directement par le truchement de programmes de soutien à l'innovation ou de projets conjoints, ou indirectement par le moyen d'organismes intermédiaires tels que les centres de liaison et de transfert. Les gouvernements sont présents de multiples façons dans l'environnement immédiat de l'entreprise innovante. Ils interviennent dans le financement de la R-D, ils contribuent au soutien de plusieurs organismes privés ou publics et ils sont aussi eux-mêmes acteurs. Ils peuvent fournir des services aux entreprises (aide technique, consultation, etc.) et ils contribuent à la diffusion de l'information scientifique et technique auprès de celles-ci. Au Québec, le CRIQ est depuis longtemps un centre de références en ce domaine pour les PME. Au fédéral, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) est une source réputée d'information scientifique, technique et médicale.

Les gouvernements font de la recherche et mènent une foule d'activités scientifiques et technologiques. Toutes n'ont pas ou ne visent pas un effet direct sur le processus d'innovation. Il faut distinguer les centres et laboratoires gouvernementaux à vocation industrielle des autres unités de recherche et des activités connexes conduites pour le compte des administrations publiques.

Recherche et activités scientifiques connexes

La recherche gouvernementale (290 M \$) représente environ 9 % de toute la recherche faite au Québec, ce qui n'est pas négligeable. Les dépenses fédérales au Québec sont au total trois fois plus élevées que celles de l'administration québécoise, laquelle totalisait 67 M \$ en 1994 (en incluant les dépenses de recherche du Centre de recherche industrielle du Québec : 16 M \$) (Tableau 11).

Tableau 11
Le gouvernement fédéral finance près de 60 % des dépenses scientifiques gouvernementales au Québec

(1994)	Fédéral	Québec	Total
R-D	223	67	290
ASC*	242	244	486
Total	465	311	776

* ASC : activités scientifiques connexes
Source : Statistique Canada

L'ensemble des activités scientifiques et technologiques (AST) gouvernementales, c'est-à-dire la recherche et les activités scientifiques connexes dans les administrations publiques québécoise et fédérale au Québec, donnaient lieu à des dépenses de 776 M \$ en 1994. Du côté du gouvernement québécois, en plus des institutions culturelles (Bibliothèque nationale, Archives nationales, musées), ce sont surtout les ministères dits techniques, soit le ministère de l'Énergie et des Ressources (MER), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de

l'Alimentation (MAPAQ), le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) et le ministère des Transports (MTQ) qui en sont les premiers responsables. D'autres ministères consacrent des dépenses non négligeables à l'interne, comme le ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, le ministère de l'Éducation, le ministère de la Culture et des Communications, ou le Ministère de la Santé et des Services sociaux, mais dans une plus faible proportion. À ces activités scientifiques connexes correspondent généralement le plus fort volume de dépenses.

Les activités fédérales au Québec se répartissent en bonne partie dans les mêmes secteurs : grande importance des ministères techniques (Environnement, Agriculture, Pêches et Océans, Énergie, Mines et Ressources, Forêts), place très significative des institutions culturelles (Musée des civilisations, Bibliothèque nationale). Mais on doit aussi souligner des différences notables : la présence de laboratoires importants de la Défense nationale et de l'Agence spatiale, dans des secteurs où le gouvernement québécois n'intervient pas ; la présence également de laboratoires du Conseil national de recherche du Canada (CNRC), qui n'ont pas vraiment d'équivalents dans le secteur gouvernemental québécois.

En fait, la recherche gouvernementale au Québec est dominée par la présence de laboratoires fédéraux, beaucoup plus nombreux et beaucoup plus importants en matière d'équipements et de ressources scientifiques que ceux du gouvernement québécois. Seulement quelques centres de recherche publics à vocation industrielle ont été mis en place au cours des dernières décennies par le gouvernement du Québec : Centre de recherches minérales (CRM), Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). D'autres centres similaires ont été créés grâce à la collaboration des deux gouvernements : Institut national d'optique (INO), Institut de la technologie du magnésium (ITM), Laboratoire des technologies électrochimiques et des électrotechnologies (LTEE). Soulignons que l'appui gouvernemental à ces organismes n'est pas nécessairement acquis. L'abandon de la subvention de base à l'ITM, quelques années après sa création, lui a occasionné des difficultés graves et, en 1996, le gouvernement fédéral fermait le Centre d'innovation en technologies de l'information (CITI), après y avoir investi des dizaines de millions. Au Québec, la subvention au CRIQ a été substantiellement réduite et son statut juridique a été modifié dans le but d'augmenter son autofinancement.

Rôle et importance des laboratoires fédéraux

Du côté du gouvernement fédéral, on dénombre au Québec 17 centres ou unités de recherche, avec des dépenses s'élevant à 223 M \$ en 1994. Plusieurs de ces centres ont une vocation de service à l'industrie qui les met en position de contribuer directement au processus d'innovation. Leur influence exacte n'est pas connue cependant ; on sait toutefois que certains ont stimulé la formation de réseaux d'entreprises autour de projets ou de technologies. Par ailleurs, tous ces centres ont un mandat pancanadien et une partie de leurs activités n'ont pas une destination québécoise. De la même façon, les centres et laboratoires fédéraux hors Québec peuvent constituer, chacun dans son secteur, des ressources pour les entreprises québécoises. L'apport de tous ces organismes au système québécois d'innovation devra être étudié.

Une autre façon d'intervenir : les marchés publics

Enfin, il existe un autre domaine d'activité dans lequel les gouvernements peuvent exercer une stimulation directe du processus d'innovation, c'est celui de l'acquisition et du codéveloppement de technologies. L'importance des marchés publics dans la dynamique de l'innovation technologique a fait l'objet de nombreuses études, y compris au Canada et au Québec. On constate que le gouvernement fédéral joue un rôle très significatif dans l'adoption d'innovations « première mondiale », bien supérieur au poids monétaire que représentent ses

achats auprès des entreprises canadiennes. La situation québécoise est moins bien connue, mais quelques études ont fait ressortir le potentiel que représente le marché public constitué de sociétés comme Hydro-Québec, de réseaux comme celui de la santé, des établissements de formation, des municipalités. Les ministères peuvent également favoriser l'innovation dans les entreprises grâce aux divers contrats techniques qu'ils octroient. Malgré que les accords commerciaux imposent des limites très réelles, il semble que le gouvernement québécois, ses sociétés et ses réseaux n'utilisent pas encore à cet égard tout le potentiel qu'ils détiennent. Le Conseil a publié, il y a quelques années, un avis¹⁷ sur ce sujet et il a proposé diverses mesures pour favoriser l'innovation sans pour autant adopter une approche protectionniste.

Principaux centres fédéraux au Québec

Agence spatiale canadienne (ASC)

Centre de développement des transports (CDT)

Centre de foresterie des Laurentides (CFL)

Centre de recherche et de développement en horticulture (CRDH)

Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (CRDBLP)

Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA)

Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures (CRDSGC)

Centre de recherche pour la défense Valcartier (CRDV)

Centre météorologique canadien (CMC)

Centre Saint-Laurent (CSL)

Centre géoscientifique de Québec (CGQ)

Institut de recherche en biotechnologie (IRB)

Institut des matériaux industriels (IMI)

Institut Maurice-Lamontagne (IML)

Mine-Laboratoire de CANMET

Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET

Laboratoire d'hygiène vétérinaire et alimentaire (LHVA)

17. *Le Marché public et le développement technologique au Québec*, 1989.

L'environnement global

L'environnement global de l'entreprise innovante recouvre en principe l'ensemble des conditions générales d'ordre culturel, social et économique, qui affectent le milieu dans lequel l'entreprise innove. C'est un ensemble très vaste, puisqu'il comprend des facteurs aussi différents que le système d'éducation, les infrastructures de communication, la culture de l'innovation et la fiscalité. Cependant, ces éléments sont tous importants.

Il n'est pas possible d'effectuer un tour d'horizon complet de l'environnement global dans le cadre d'un rapport comme celui-ci, mais on peut en offrir un aperçu. Nous examinerons succinctement :

- la base de recherche scientifique ;
- les ressources humaines et la formation ;
- la culture de l'innovation ;
- l'environnement législatif, réglementaire et fiscal.

La base de recherche scientifique

Rôle de la base de recherche scientifique dans le système d'innovation

C'est à travers sa «base de recherche scientifique» qu'une société

- contribue à l'effort mondial d'avancement des connaissances dans les différentes disciplines scientifiques ;
- a accès à l'information scientifique et technique de pointe dans les domaines qui l'intéressent ;
- réussit à former une main-d'œuvre hautement qualifiée, à la fine pointe du savoir.

Les universités, au cœur de la base scientifique

Dans la section précédente, les universités apparaissaient en tant que fournisseurs de résultats de recherche et donc comme des acteurs faisant partie de l'environnement immédiat de l'entreprise innovante. Toutefois, une portion seulement de l'ensemble des activités de recherche des universités peut être canalisée directement dans le processus d'innovation. Les universités sont bien autre chose que des services aux entreprises ; elles ont leur mission propre, leur logique de fonctionnement et de développement. La poursuite des finalités propres de l'université n'en sont pas moins extrêmement importantes pour la bonne santé du système d'innovation : ce sont les universités qui présentement assurent la plus grande partie de ce qu'on appelle la base scientifique et technologique, et ce tant par la recherche universitaire proprement dite que par la formation du personnel scientifique et technique.

Au Québec, on dénombre plus de quatre cents unités (415 incluant les chaires) de recherche universitaires qui regroupent, selon le dernier répertoire publié par la CREPUQ, 5 490 chercheurs et 1 490 post-doctorats pour un total de 6 980 chercheurs. En 1994-1995, la recherche universitaire totalisait 589 M \$. Au premier rang se trouvaient les sciences de la santé, ce qui n'a rien d'étonnant, vu l'ampleur de l'investissement privé dans ce domaine.

**Une recherche
«branchée» où
dominent les sciences
de la santé**

La qualité générale de la recherche universitaire québécoise serait en hausse, si on prend pour indicateur les subventions reçues des organismes subventionnaires fédéraux. En dépit d'une réduction du montant global des subventions versées par ces organismes au cours des dernières années, la part des universités québécoises est passée de 24,4 % en 1985-1986 à 28,9 % en 1995-1996. Pour le CRSNG seulement, elle est passée de 20,5 % à 26,6 %.

Le système de la recherche universitaire est «branché» sur le développement des connaissances scientifiques à travers le monde. En 1995, le Québec a produit 6 471 publications¹⁸ identifiées sur la base des revues scientifiques les plus importantes (répertoriées dans le *Science Citation Index*), ce qui représente 1,2 % des articles mondiaux, et 25 % du total canadien. La très grande majorité des articles publiés le sont en collaboration (environ 90 %) et la place des collaborations étrangères (hors Canada) est d'environ 28 %.

Les sciences de la santé (médecine clinique et recherche biomédicale) dominent, avec près de 50 % des articles publiés par des chercheurs du Québec. On constate cependant une croissance plus forte dans plusieurs des autres disciplines depuis 1990, particulièrement en sciences de la terre et en physique (Tableau 12).

Tableau 12

Les sciences de la santé totalisent plus de la moitié des publications scientifiques québécoises

	1990	1991	1994	1995	Croissance 90-95
Médecine clinique	1 599	1 713	1 896	1 940	21 %
Recherche biomédicale	979	1 054	1 114	1 190	22 %
Physique	470	483	698	655	39 %
Sciences appliquées et génie	480	487	556	582	21 %
Biologie	543	578	535	562	3 %
Chimie	422	407	514	485	15 %
Sciences de la terre	264	291	334	402	52 %
Mathématique	92	90	101	109	18 %
Non classés	88	107	399	546	
Total	4 937	5 210	6 147	6 471	31 %

Source : *Science Citation Index*. Compilation de l'Observatoire des sciences et des techniques (CIRST).

Ce sont également les sciences de la santé qui reçoivent la plus grande part des subventions et contrats, suivies des sciences pures et appliquées (Tableau 13 voir page suivante).

**Un financement
gouvernemental
problématique**

Les principales sources de financement de la recherche universitaire sont, par ordre d'importance, le gouvernement fédéral avec 40 %, le gouvernement québécois avec 24 %, et le secteur privé canadien avec 23 %. Comme on l'a vu dans la section précédente, le phénomène notable de la dernière décennie est l'augmentation très importante des contrats des entreprises par rapport aux subventions gouvernementales.

18. Données fournies par l'Observatoire des sciences et des techniques (CIRST). On comptabilise ici les articles, notes et synthèses, à l'exclusion des lettres, des comptes rendus de réunion et recensions de livres.

Le financement direct de la recherche universitaire québécoise provenant des deux gouvernements a connu des diminutions importantes depuis quelques années. Les fonds subventionnaires fédéraux en particulier (CRSNG, CRM, CRSH) ont subi de substantielles baisses de budget. Au Québec, le Fonds FCAR et le Fonds de recherche en santé du Québec ont également été affectés, bien qu'à un degré moindre (Tableau 14).

Le gouvernement fédéral a annoncé récemment la création d'une Fondation canadienne pour l'innovation qui, en dépit de sa dénomination, s'adresse principalement au milieu universitaire. Cette mesure porte sur le renouvellement du parc d'équipements des centres et laboratoires de recherche universitaire. La Fondation a reçu une dotation de départ de 800 M \$ qui, avec les intérêts accumulés, devrait être distribuée en cinq ans. Les subventions couvriraient quelque 40 % des coûts admissibles et au plus 50 % par projet mais exigeraient en contrepartie une participation substantielle du secteur privé et des gouvernements provinciaux. Toutefois, les modalités d'arrimage avec les gouvernements provinciaux n'ont pas encore été précisées.

Tableau 13
Quelques secteurs concentrent près de 70 % des subventions et contrats à la recherche universitaire (1994-1995)

	\$	%
Sciences de la santé	184 638 923	31,3
Sciences pures	153 798 133	26,1
Sciences appliquées	120 057 478	20,4
Sciences humaines	44 381 403	7,5
Lettres	7 013 560	1,2
Droit	2 866 715	0,5
Sciences de l'éducation	15 110 722	2,6
Sciences de l'administration	16 238 419	2,8
Arts	1 961 355	0,3
Plurisectoriel	3 288 902	0,6
Non réparti	40 091 105	6,8
Total	589 446 715	100,0

Source : Ministère de l'Éducation, Base SIRU

Tableau 14
Les subventions à la recherche universitaire ont diminué au cours des récentes années

	Subventions en milliers de dollars constants					Variation 92-96
	1992-1993	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997	
CRSNG	329 230	319 628	320 091	301 401	294 647	-10,5 %
CRM	181 035	181 625	186 956	174 707	166 900	-7,8 %
CRSH	54 167	51 457	51 498	50 111	46 096	-14,9 %
FRSQ	34 143	37 341	32 731	31 187	31 846	-6,7 %
FCAR	24 750	24 826	25 521	24 255	23 363	-5,6 %
CQRS	3 709	4 643	4 902	5 345	5 368	44,7 %

Note : Dans les montants des fonds québécois, les frais indirects de la recherche versés par le MEQ ne sont pas inclus.
Sources : Rapports annuels des organismes de subventions et demandes spéciales du Conseil

Si le rôle des universités en tant que fournisseurs de services aux entreprises continue de s'accroître, il faut se demander si leur mission d'assurer une base scientifique de haut calibre pour le Québec ne se trouve pas menacée par le déclin des subventions à la recherche. Cette situation est préoccupante quand on sait l'importance de la connaissance et de la formation des ressources humaines pour l'innovation. L'État n'est pas la seule source de financement, mais il est le plus important bailleur de fonds de la recherche universitaire. Les sources privées ne compensent pas nécessairement le ralentissement du financement public. Ainsi, en 1995-1996, le total des subventions et contrats de recherche universitaire, toutes sources confondues, a diminué de 1,6 % (à prix constants) par rapport à l'année précédente.

Centres et laboratoires de recherche gouvernementaux

Même s'ils n'interviennent pas directement dans la formation, les centres et laboratoires de recherche gouvernementaux déjà mentionnés dans la section précédente font aussi partie de la base scientifique. Ils constituent un bassin de compétences scientifiques et techniques substantiel. Au Canada et au Québec, de tels centres ont longtemps joué un rôle de leadership dans plusieurs domaines scientifiques et techniques, palliant dans ces secteurs l'insuffisance de la recherche dans les universités et l'industrie. Encore aujourd'hui, l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), ou les laboratoires du Centre national de recherche sont considérés comme des acteurs de pointe dans leurs domaines. Cependant, depuis une vingtaine d'années, la plupart des centres gouvernementaux se sont réorientés vers le service aux entreprises, devenant des partenaires de l'entreprise innovante et donc des acteurs de son environnement immédiat. Une étude récente sur les activités internationales des laboratoires publics au Canada et au Québec, a montré que le resserrement des mandats autour d'une mission unique de service aux entreprises, accompagné souvent de contraintes d'autofinancement, rendait problématique la capacité de plusieurs de ces centres de consacrer une partie de leurs moyens à l'avancement des connaissances, de participer à des projets internationaux et de s'y ressourcer. Il convient de se demander si les centres et laboratoires gouvernementaux pourront continuer longtemps de jouer un rôle de partenaires scientifiques de qualité auprès des entreprises, sans moyens adéquats pour maintenir à niveau leurs connaissances et leurs compétences.¹⁹ Cette mise en garde, notons-le, vaut aussi pour certains centres de liaison et de transfert.

Les ressources humaines et la formation

La formation des ressources humaines s'affirme comme l'un des facteurs stratégiques majeurs de tout système d'innovation. Plusieurs études ont mis en relief que la qualité et la compétence des ressources humaines sont la première priorité des entreprises innovantes. Une enquête récente du Conference Board auprès de 139 compagnies internationales de haute technologie soulignait que cet élément était de loin le plus décisif quand vient le moment de choisir où s'établir et qu'il pesait d'un poids beaucoup plus important que les incitations fiscales, par exemple.

Au fur et à mesure qu'une société prend le virage de l'économie du savoir, on voit s'accroître les exigences des industries en matière de qualification de la main-d'œuvre. Au Québec, par exemple, le nombre d'emplois exigeant au plus un diplôme d'études secondaires est passé, entre 1990 et 1996, de 1 568 000 à 1 320 000, soit une baisse de 16 %. Au cours de la même période, les emplois demandant des études postsecondaires ont connu une hausse de 21 %, et ceux qui exigent des études universitaires ont augmenté de 37 %.

La formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée constitue donc un volet essentiel de toute politique d'innovation. La question est vaste, et le Conseil lui dédiera le printemps prochain un avis spécifique. Nous ne ferons ici qu'évoquer quelques aspects de cette question.

Formation technique au collégial

Au collégial, les inscriptions en formation technique ont connu une augmentation de 15,2 % entre 1991 et 1995, alors que celles de la formation préuniversitaire ne croissaient que de 1,8 %. Ce sont cependant les techniques artistiques qui croissent le plus rapidement, suivies des techniques humaines et de celles de l'administration. Il faut dire que les techniques artistiques comprennent des secteurs d'activité de pointe : design de mode, traitement de l'image, infographie, art et technologie des médias, etc.

19. Robert Dalpé, «International Activities of Public Laboratories in Canada», *Technology in Society*, 19,2,1997, p. 127-143.

Diplomation universitaire en sciences

Les inscriptions en première année de technique informatique ont connu une hausse de 56,5 % de 1991 à 1995, passant de 1 931 à 3 555. Toutefois, la diplomation n'a augmenté que de 22,7 % passant de 554 à 754. Le problème ici semble être une capacité de rétention insuffisante.

Du côté de la diplomation universitaire, la situation du Québec pour les années à venir est loin d'être reluisante. Entre 1987-1988 et 1995-1996, il s'est décerné au Québec 457 376 diplômes universitaires. Environ 11 % l'ont été en sciences appliquées et en génie, et 5 % en sciences pures, contre 25 % dans les sciences de l'administration, 20 % dans les sciences de l'éducation et 15 % dans les sciences humaines. Le Tableau 15 indique que le Québec est bien en-dessous de la moyenne des pays industrialisés pour ce qui est de la proportion des diplômés universitaires en sciences par rapport à sa diplomation totale (tous cycles confondus).

Tableau 15
La proportion des diplômés universitaires en sciences est plus faible au Québec
que dans plusieurs pays

1994	Sciences médicales	Sciences naturelles	Math. Informatique	Ingénieurs, Architectes	Sous- total	Sciences humaines	Droit et administ.
Canada	6,5	8,2	3,7	7,4	25,8	56	18,1
États-Unis	8	7,3	3,3	7,6	26,2	46,7	26,8
Japon	5,2	9,6	a	21,5	36,3	25,7	37
Allemagne	11,5	12,6	5,5	23,2	52,8	36,4	10,8
Danemark	13,6	6,6	1,3	15,5	37	38,7	24,2
France	5,9	b	20,9	11,7	38,5	30,6	30,9
Suède	12,5	6,8	5,2	15,9	40,4	35	24,7
Rép. Tchèque	9,8	9,7	2,5	29,2	51,2	39,4	9,4
Ensemble OCDE	11,1	9,5	4,4	14,3	39,3	38,1	23,1
Québec (1993-1994)	8,7	6,2	3,8	11,5	30,2	42,4	24,7

a : Donnée répartie entre les catégories sciences naturelles et ingénieurs et architectes.

b : Donnée incluse dans la catégorie mathématiques et informatique.

Sources : Pour le Québec, RECU (Recensement des clientèles universitaires). Pour l'OCDE : *Regards sur l'éducation : Les indicateurs de l'OCDE*, 1996, p. 186-187.

Sciences appliquées et génie

De 1987-88 à 1995-1996, le nombre de diplômes décernés annuellement au Québec dans les sciences appliquées et le génie a crû globalement à un rythme inférieur à celui de l'ensemble de la diplomation universitaire. En 1995-1996, on ne décerna que 19 % de plus de diplômes en sciences appliquées qu'en 1987-1988, alors que l'ensemble de la diplomation avait augmenté de 30 %. Pour la même période, la proportion des baccalauréats décernés en sciences appliquées est passée de 16,3 % à 14,2 %; le nombre de doctorats par contre, a augmenté de 169 %. Toutefois, les nouvelles inscriptions à temps plein au baccalauréat en sciences appliquées diminuent depuis 1992-1993, et elles étaient inférieures en 1995-1996 à ce qu'elles étaient en 1988-1989.

Sciences pures

La situation semble encore moins brillante dans les sciences pures. En 1987-1988, on y retrouvait 8,1 % de tous les baccalauréats décernés; en 1995-1996, on n'en trouve plus que 5,8 %. De plus, les augmentations de maîtrises et le doctorats pour la période n'ont été que de 2 % et 39 % respectivement, contre 41 % et de 74 % pour l'ensemble des disciplines. Le rythme d'augmentation des nouvelles inscriptions à temps plein en sciences pures n'est pas très élevé. En 1995-1996, il y eut à peine 5 % de plus de nouveaux inscrits qu'en 1988-1989.

Une situation inquiétante

Les difficultés du marché du travail causées notamment par la crise économique de la première moitié de la décennie 1990 et les restructurations majeures effectuées par les entreprises expliquent vraisemblablement les hauts taux de chômage dans plusieurs spécialités universitaires. Les étudiants déjà engagés dans des études universitaires ont réagi en s'inscrivant en plus grand nombre aux études de 2e et 3e cycle, en sciences appliquées tout particulièrement, tandis que les nouveaux venus, au baccalauréat, diminuaient.

La situation actuelle doit être jugée inquiétante. Conjugée à la baisse du nombre de jeunes et au très grave problème du décrochage scolaire, la diminution marquée des inscriptions universitaires dans les sciences pures et appliquées, et de la diplomation qui en découle ainsi que la baisse générale des nouvelles inscriptions à temps plein à l'université, devraient inciter sérieusement à s'interroger sur la capacité du Québec de former une main-d'œuvre en mesure de répondre aux besoins de l'économie du savoir.

Exode des cerveaux

En outre, si certains témoignages à propos de l'exode des diplômés des universités s'avèrent exacts, la situation serait peut-être plus alarmante, dans certaines disciplines de pointe en particulier, du fait que la société québécoise ne serait pas en mesure de retenir chez elle un fort contingent de ceux qu'elle aurait contribué à former à grands frais. En d'autres termes, ceci voudrait dire qu'un pourcentage appréciable de l'investissement que fait la société québécoise dans l'enseignement supérieur n'entraînerait pas un accroissement proportionnel de ses compétences, et qu'elle perdrait davantage de main-d'œuvre hautement spécialisée qu'elle n'en gagnerait par l'immigration. On mentionne le domaine de l'informatique, comme l'un de ceux où le Québec serait le plus déficitaire.

Ces questions sont lourdes d'implications et mériteraient un examen très attentif qui aille au-delà des impressions et des idées reçues. Les données disponibles ne sont pas vraiment concluantes. Une étude récente de Statistique Canada donne à penser que la situation ne serait pas si alarmante pour ce qui concerne l'ensemble du Canada, mais elle ne comporte pas les données régionalisées nécessaires pour évaluer la réalité québécoise²⁰.

Arrimage de l'offre et de la demande de main-d'œuvre

Une autre des difficultés qu'il faut souligner est l'insuffisance des moyens pour évaluer les besoins réels de main-d'œuvre des entreprises et les faire connaître aux décideurs du système d'enseignement. Les gouvernements, tant canadien que québécois, ne disposent pas des outils qui leur permettraient de savoir avec un minimum de fiabilité si les déséquilibres actuels ou appréhendés dans les divers marchés professionnels constituent un problème majeur. D'une part, les enquêtes auprès des employeurs ne révèlent que des perceptions et ne sont pas basées sur des données factuelles; d'autre part, les modèles prévisionnels des professions québécois et canadien (même si ce dernier est considéré comme un des meilleurs au monde) ne donnent qu'une estimation du nombre des emplois existants pour chaque métier et profession, mais sans qu'en parallèle il soit possible d'établir de liens utiles avec les diverses composantes du marché du travail.

Il faut noter aussi que les employeurs ne se sont pas donné les moyens d'évaluer et de transmettre sur une base cohérente et articulée leurs besoins à venir en matière de main-d'œuvre hautement spécialisée. Pourtant, là où on a réussi à s'organiser (notamment par le biais des grappes industrielles du MICST ou des comités sectoriels de la SQDM) pour connaître ses besoins et se donner les moyens d'y faire face, les résultats sont probants. On peut citer les exemples de l'industrie aéronautique, du pharmaceutique, ou encore des biotechnologies.

20. Yvan Fellegi (Statistique Canada), *Perte ou gain de cerveaux?*, Conférence présentée au colloque de l'AUCG, «Exode et accueil de cerveaux : attirer et retenir du personnel hautement qualifié», 7-8 octobre 1997.

Signalons enfin que l'arrimage de l'offre et de la demande fait l'objet de discussions dans le cadre du suivi du Sommet sur l'économie et l'emploi de novembre 1996. Les partenaires s'y préoccupent notamment des délais trop longs dans la création ou même la modification d'un programme de formation, quand il s'agit de répondre à de nouveaux besoins.

La culture scientifique et technique

Par culture scientifique et technique, on entend habituellement :

- la **formation scientifique de base**, dans les programmes scolaires de niveau primaire et secondaire, c'est-à-dire les notions et connaissances générales que devrait posséder tout citoyen même s'il ne fait pas carrière dans les sciences ;
- l'**information**, dont la vulgarisation scientifique, telle que transmise par les médias, les musées ou le loisir scientifique ;
- les **représentations** que se font de la science et de la technologie les différents groupes de la société, telles qu'elles se reflètent dans les attitudes et les comportements.

Culture scientifique et technique et innovation

La culture scientifique et technique d'une société peut favoriser l'innovation en inculquant chez les jeunes, les travailleurs, les décideurs de tous milieux, le goût de la découverte et de l'invention, en stimulant la curiosité et la créativité, et en développant une attitude responsable (et critique au besoin) envers l'utilisation des sciences et de la technologie. À l'école, elle influence fortement l'orientation des jeunes vers des carrières scientifiques et techniques. Dans l'industrie, elle se traduit par une propension à miser sur la technologie et le changement pour faire avancer l'entreprise. La culture scientifique et technique et la culture de l'innovation vont de pair. Ainsi, une désaffection des jeunes envers la science et la technologie entraînera vraisemblablement des pénuries de chercheurs et de personnel hautement qualifié qui affecteront à leur tour le développement des entreprises.

Le Conseil a déjà abordé longuement cette question dans le premier volume de son avis *Miser sur le savoir*²¹. Il y souligne que l'école est le premier lieu institutionnel où les jeunes sont mis en contact avec la science. D'où l'importance des programmes d'enseignement eux-mêmes, de la formation scientifique initiale des maîtres, du recyclage des enseignants et de la valorisation des meilleurs professeurs et élèves. La sensibilisation des parents à l'importance de la science et de la technologie pour l'avenir de leurs enfants appelle une attention toute particulière.

Une bonne part de la responsabilité va aux écoles

C'est à l'école même qu'il semble que le Québec ait le plus de chemin à faire. Le nombre d'heures effectivement consacrées aux sciences à l'école est insuffisant et, sauf exceptions, les enseignants sont peu préparés pour donner le goût des sciences aux jeunes et pour les orienter vers des carrières scientifiques. Un grand nombre de ceux qui choisissent des programmes de sciences et de techniques, aux ordres collégial et universitaire, décrochent en cours de route, parce qu'ils n'y trouvent pas de gratification proportionnelle à l'effort demandé. Une transformation importante est en cours dans ce domaine dans la foulée de l'énoncé de politique éducative de septembre 1997, *L'école, tout un programme*, et des travaux sur la formation des maîtres. Il faudra voir dans quelle mesure elle répond à ces questions.

21. Conseil de la science et de la technologie, *Miser sur le savoir*, volume 1, *La culture scientifique et technologique*, Sainte-Foy, 1994.

**Plus de connaissances
sur l'état de la culture
ST au Québec sont
nécessaires**

Sur l'état de la culture scientifique dans l'ensemble de la société, deux sondages, l'un réalisé en 1985 et l'autre en 1990, ont permis de constater que les différences entre Québécois, autres Nord-Américains et Européens n'étaient pas très significatives. Le niveau moyen des connaissances scientifiques dans les populations est généralement désolant et il donne lieu à beaucoup de confusion : plus de la moitié des gens rangent l'astrologie parmi les sciences, par exemple. Mais de façon générale, on connaît assez mal la situation. En particulier, l'impact réel des médias comme outils de diffusion de la culture scientifique et technique reste difficile à évaluer. Une culture de l'innovation, axée sur l'utilisation des connaissances et des technologies, reste encore largement à développer.

**Une aide
gouvernementale
restreinte à la culture
ST**

Avec des moyens souvent très restreints et la bonne volonté d'un réseau de bénévoles, le Québec s'est doté au fil des ans d'un réseau associatif dynamique, de périodiques de qualité et d'événements pour la promotion de la science et de la technologie (ex. : la Quinzaine des sciences). Le gouvernement du Québec s'implique depuis longtemps dans la diffusion de la culture scientifique et technique, notamment par son soutien au loisir scientifique et par des subventions à divers organismes et projets. Ses dépenses à ce chapitre seraient de l'ordre de 5 M \$ répartis entre le ministère de la Culture et des Communications (programme Étalez votre science) et le ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie (PACST, volets Aide à la relève et Forma-Stage). Au fédéral, le programme Science et culture Canada, qui assurait un financement de base à de nombreux organismes de culture scientifique, a été aboli sans que malheureusement aucun autre programme n'en prenne la relève.

**Un projet de musée
des sciences et des
techniques**

La muséologie demeure sans aucun doute le parent pauvre de la diffusion de la culture scientifique et technique au Québec. Cette province est une des rares au Canada à ne pas avoir de musée des sciences et des technologies d'envergure. Il faut cependant mentionner le projet de la Société du Vieux-Port de Montréal de mettre en place un carrefour des sciences et de l'industrie à Montréal, Expotec-Canada, au coût de 49 M \$ (dont 29 M \$ proviendraient du fédéral).

**Manque d'implication
des entreprises**

Enfin, l'implication sociale des entreprises dans le développement de la culture scientifique et technique, spécialement en milieu scolaire, fait largement défaut. Une dizaine de compagnies au Québec soutiendraient des activités de promotion de la culture scientifique et technique. Les entreprises innovantes devraient pourtant s'intéresser bien davantage à la relève.

L'environnement législatif, réglementaire et fiscal

**Effets de
l'environnement
législatif et
réglementaire**

L'environnement législatif et réglementaire peut exercer des effets positifs ou négatifs sur la capacité d'innovation des entreprises. Des règles favorisant la concurrence sur les marchés de produits, par exemple, fournissent de bonnes conditions pour stimuler la recherche et le développement. Des exigences normatives sévères peuvent, dans certains cas, réduire la compétitivité d'entreprises qui y sont soumises — par rapport à des concurrents étrangers, notamment — mais elles peuvent également, dans d'autres cas, entraîner l'essor d'une industrie nouvelle, comme ce fut le cas, dans certains pays, de la protection de l'environnement.

De façon générale, les lois et les règlements en vigueur dans une société poursuivent une très grande diversité d'objectifs politiques, sociaux, culturels ou économiques. Les entreprises ne sont directement visées que par une partie de cet ensemble législatif et réglementaire, mais elles sont aussi affectées indirectement par les effets de régulations plus larges, concernant aussi bien les télécommunications, par exemple, que les infrastructures de transport, le système d'éducation ou le régime de propriété intellectuelle. En fait, les lois et règlements

créent un ensemble de contraintes ou de barrières, mais aussi d'occasions de développement. Il arrive que cet environnement stimule la créativité ou l'innovation, mais il arrive aussi qu'il la décourage ou même l'étouffe.

***Pistes pour rendre
compatibles
innovation et
réglementation***

Quelques pays ont procédé à une révision de leur réglementation, en tenant compte notamment des exigences de l'innovation, dans la perspective d'accroître la compétitivité de leurs entreprises. Il s'agit d'une tâche lourde et délicate. Une étude de l'OCDE²² sur les relations entre réglementation et innovation conclut que, sans renoncer aux objectifs poursuivis par la réglementation, il faut :

- évaluer les effets possibles de toute réglementation sur la capacité d'innovation des entreprises ;
- maintenir le plus haut niveau possible de concurrence entre les entreprises ;
- réduire et simplifier les règlements affectant les entreprises, éliminer ceux qui sont redondants ou inefficaces ;
- introduire dans la réglementation, lorsque c'est possible, des dispositions qui stimulent l'innovation ;
- harmoniser la réglementation avec celle de pays concurrents, ou atténuer les effets négatifs qui pourraient découler d'un trop grand décalage.

***Accords de libre
échange***

Les effets du cadre législatif et réglementaire québécois sur l'innovation sont peu connus. Signalons cependant que les efforts des gouvernements pour faciliter à nos entreprises l'accès aux marchés par le truchement d'accords internationaux (GATT, ALE, ALENA) et interprovinciaux ont certainement contribué à stimuler l'innovation dans ces entreprises.

***Révision des lois et
règlements***

Le gouvernement fédéral a engagé, depuis quelques années déjà, un processus de révision des lois et règlements affectant les entreprises. Le Québec a fait de même et il s'est doté d'un Secrétariat à la déréglementation. Dans la foulée du Sommet sur l'économie et l'emploi, ce secrétariat a été placé sous la responsabilité directe du Premier ministre et, plus récemment, un Groupe conseil sur l'allègement réglementaire, formé de partenaires externes des milieux des affaires et des syndicats, a été constitué pour conseiller le gouvernement. Comme vient de le recommander le Conference Board du Canada²³, il serait sans doute opportun que la perspective d'allègement s'accompagne aussi, comme dans d'autres pays, de celle de moduler les exigences réglementaires pour inciter à l'innovation et pour accroître de cette façon aussi la compétitivité des entreprises. C'est d'ailleurs ce que recommandait déjà le Conseil, en 1993, dans son avis, *Urgence Technologie*.

***Un environnement
fiscal favorable au
Québec***

L'environnement fiscal de l'innovation est mieux connu que le reste de l'environnement législatif et réglementaire. Plusieurs études ont montré que la fiscalité des entreprises était globalement plus avantageuse au Québec que dans les autres provinces et dans plusieurs États américains. L'étude la plus récente, publiée conjointement en février 1997 par Price Waterhouse et le ministère des Finances du Québec, conclut que cette fiscalité est très généralement et de manière significative à l'avantage du Québec pour les petites et pour les grandes entreprises, spécialement si elles ont des projets d'investissement, et encore plus lorsqu'elles effectuent de la R-D (Tableau 16 voir page suivante).²⁴

22. OCDE, *Regulatory Reform and Innovation*, sans date, disponible sur le site Web de l'OCDE (<http://www.oecd/dsti/regref.html>).

23. *La Fiscalité des entreprises au Québec, un régime compétitif et favorable à l'investissement*, rapport conjoint Price Waterhouse et ministère des Finances du Québec, février 1997.

24. Études citées dans ministère des Finances du Québec, *Oser choisir ensemble : la fiscalité des sociétés*, 1996.

Tableau 16**Les structures fiscales au Québec sont compétitives : exemple de la grande entreprise**

	Québec	Ontario	Nouveau Brunswick	Massachusetts	Michigan	New York	Pennsylvanie
Sans projet d'investissement	100	99	89	130	127	133	124
À l'égard d'un projet d'investissement	100	107	145	129	121	135	134
Pour une dépense de R-D	100	110	106	138	143	143	144

Note : Un indice supérieur à 100 indique que la structure fiscale en vigueur dans la juridiction concernée est moins compétitive que celle du Québec.

Source : *La Fiscalité des entreprises au Québec*, Rapport conjoint, Price Waterhouse et ministère des Finances du Québec, février 1997.

D'autres études utilisant une méthodologie différente en arrivent à des conclusions similaires, soit que le Québec possède le régime fiscal le plus compétitif pour les sociétés : celle de KPMG Peat Marwick (1994), et celle du Conference Board du Canada (1994).²⁵

Le faible coût de la vie compenserait une fiscalité des particuliers plus élevée

La fiscalité des particuliers fait également partie des conditions cadres de l'innovation, car elle influence notamment la mobilité du personnel scientifique et technologique et la capacité d'un pays d'attirer et de retenir ce personnel. Tous les documents consultés montrent que la fiscalité des particuliers est plus lourde au Québec qu'en Ontario. Mais une telle comparaison risque d'être trompeuse si elle est établie sur la seule base des charges fiscales, sans considération des services publics rendus en échange de ces charges : elle favorise nécessairement les sociétés qui ont le plus petit secteur public, sans tenir compte du prix réel payé pour l'accès à une même gamme de services. L'étude de Price Waterhouse et du ministère des Finances sur la fiscalité des entreprises, mentionnée plus haut, adopte d'ailleurs cette démarche et examine le fardeau fiscal global d'une entreprise (charges fiscales de tous types ; charges publiques ou privées sur la masse salariale, notamment pour services de santé ; avantages fiscaux) au Québec et dans d'autres juridictions.

C'est aussi dans cette perspective que le ministère des Finances du Québec publiait en 1994 son étude intitulée *La Fiscalité des particuliers et le coût de la vie*, sur la base de données produites par la firme Runzheimer Canada Inc., spécialisée dans l'évaluation du coût de la vie. Comparée à Toronto, Vancouver, Boston, Chicago, Détroit, New York et Philadelphie, la ville de Montréal en sortait généralement avantagée dans cinq situations sur six, impliquant des personnes vivant seules ou en couples, selon différents niveaux de revenu. La seule exception, plaçant Montréal au sixième rang, concernait la situation d'une personne seule avec un revenu de 100 000 \$.

Cette constatation ne signifie pas qu'il n'y ait pas d'ajustements à introduire dans la fiscalité québécoise des particuliers, ne serait-ce que parce que le manque de confiance d'un grand nombre de citoyens à son égard est en hausse. La Commission sur la fiscalité et le financement des services publics en a d'ailleurs proposé plusieurs, que le ministère des Finances a en partie réalisés à l'occasion du dernier budget.

25. Conseil de la science et de la technologie, Pour une évaluation de la performance des programmes de science et de technologie, Sainte-Foy, 1997.

Une première exploration du système québécois d'innovation

Face aux défis de la nouvelle économie du savoir, les gouvernements de nombreux pays industrialisés se sont dotés depuis quelques années de politiques visant explicitement la stimulation de l'innovation technologique. Sans abandonner les objectifs qui étaient jusque-là ceux des politiques scientifiques et technologiques, ces nouvelles politiques de l'innovation s'adressent à une plus grande pluralité d'acteurs, cherchent à accroître les interactions et à maximiser leur contribution à l'innovation.

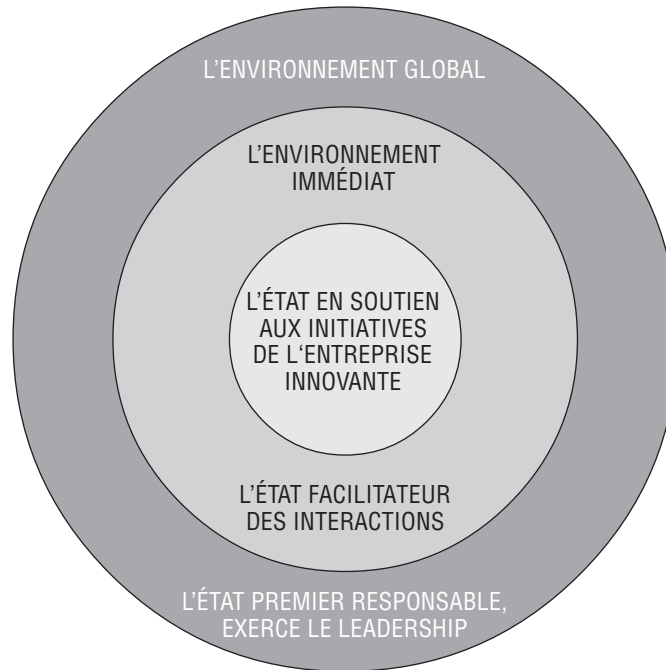
Dans la même perspective, se multiplient à travers le monde, particulièrement sous l'égide de l'OCDE, des études et des enquêtes sur les systèmes nationaux d'innovation. C'est ce que le Conseil a commencé à faire pour le Québec avec ce rapport de conjoncture. Il ne s'agit encore que d'une première exploration du système québécois d'innovation, le travail devant se poursuivre au cours des mois et des années qui viennent. Ainsi, comme on l'a dit, trois avis complémentaires viendront prolonger ce rapport, au printemps 1998, et porteront plus spécifiquement sur l'entreprise innovante au Québec, sur le déploiement territorial du système québécois d'innovation, ainsi que sur l'emploi et la formation scientifiques et techniques.

Lignes directrices de nos recommandations

Déjà, cependant, après avoir interrogé la scène internationale (chapitre un) et s'être livré à une exploration initiale de la dynamique de l'innovation au Québec et des actions gouvernementales qui l'affectent (chapitre deux), le Conseil est en mesure de proposer *une clarification du cadre des actions gouvernementales* et *une mise à jour de ses perspectives stratégiques*. Ses recommandations à cet égard prennent notamment en compte que :

1. **la politique de l'innovation doit s'adresser à chacune des trois sphères d'activités en matière d'innovation : l'entreprise innovante, son environnement immédiat et son environnement global ;**
2. **la politique de l'innovation doit être conçue de telle sorte que l'État ordonne ses actions selon la hiérarchie de ses responsabilités :**
 - quant aux *facteurs de l'environnement global*, l'État est un acteur de plein droit et il agit directement ; il en est de fait le premier responsable et doit y exercer le **leadership** qu'attend de lui la société ;
 - quant aux facteurs de l'*environnement immédiat* de l'entreprise innovante, le rôle de l'État est celui d'un **facilitateur des interactions**, les initiatives revenant à l'entreprise et à ses partenaires ;
 - quant aux facteurs de l'*innovation dans l'entreprise*, c'est bien évidemment à celle-ci que revient la responsabilité première, l'État venant en **soutien** à certaines de ses initiatives.

Le rôle de l'État dans les trois sphères de l'innovation



Sur la base des constats pertinents à la conjoncture présente et de la clarification des rôles de l'État, le Conseil est amené à formuler les recommandations suivantes :

Recommandation no 1

Que le gouvernement du Québec se dote d'une politique de l'innovation.

Recommandation no 2

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec assure d'abord un environnement global favorable à l'innovation, en assumant pleinement ses responsabilités quant à la formation des ressources humaines, au développement de la base de recherche, à la culture de l'innovation et au régime fiscal et réglementaire.

Recommandation no 3

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.

Recommandation no 4

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'innovation.

Recommandation no 5

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec

- a) privilégie l'action en partenariat avec les acteurs de l'innovation ;**
- b) renforce la coordination des acteurs gouvernementaux ;**
- c) se dote des outils d'analyse et de prévision dont il a besoin pour orienter et évaluer les actions.**

La politique scientifique et technologique au Québec : repères chronologiques

1971	Formation d'un Comité ministériel des politiques scientifiques du Québec ; énoncé d'orientations <i>Les principes de la politique scientifique du Québec : Politique + Science = Développement</i>
1972	Création du Conseil de la politique scientifique du Québec
1975	Création du Bureau de la science et de la technologie, rattaché au ministère de l'Éducation
1979	Publication du livre vert <i>Pour une politique québécoise de la recherche scientifique</i>
1980	Publication du livre blanc <i>Un projet collectif</i> ; nomination d'un Ministre d'État au développement scientifique
1982	Nomination d'un ministre délégué à la Science et à la Technologie ; énoncé de politique économique <i>Le Virage technologique</i>
1983	<i>Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec</i> ; création du ministère de la Science et de la Technologie et du Conseil de la science et de la technologie
1984	Formation du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie
1985	Les responsabilités gouvernementales en science et en technologie sont partagées entre le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, et le ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique
1988	Sommet québécois de la technologie ; document de consultation <i>La Maîtrise de notre avenir technologique</i> .
1991	<i>Vers une société à valeur ajoutée</i> (Stratégie des grappes industrielles)
1993	Science et technologie sont réunies de nouveau et intégrées au mandat du ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie

Nécessité d'une politique de l'innovation

Un intérêt de longue date pour les questions de science, de technologie et d'innovation

Le gouvernement du Québec a manifesté un intérêt relativement précoce pour les questions de politique scientifique : les premières initiatives (Comité ministériel, Conseil de la politique scientifique, énoncé d'orientation) datent de 1971. Toutefois, il faut attendre 1980 pour voir apparaître une politique qui offre une véritable vue d'ensemble des questions de développement scientifique et technologique. Il s'agit du livre blanc *Un projet collectif*, aboutissement d'une vaste consultation amorcée l'année précédente avec le livre vert *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique*. Cette politique fut complétée sur le terrain économique par la parution de l'énoncé *Le Virage technologique* de 1982.

La volonté de favoriser l'innovation s'est souvent manifestée dans les interventions du gouvernement du Québec depuis cette époque. L'entreprise et la technologie étaient en effet au nombre des préoccupations du *Virage technologique*, comme du document de consultation *La Maîtrise de notre avenir technologique* de 1988. Même si la *Stratégie industrielle du gouvernement du Québec* (1991), mieux connue par son volet dit des «grappes industrielles», ne visait pas uniquement la science et la technologie, l'innovation y tenait néanmoins une place importante.

Absence actuelle d'une politique de l'innovation au Québec

Cela dit, alors que plusieurs pays industrialisés, dont le Canada, se sont dotés au cours des années récentes de politiques explicitement vouées au soutien de l'innovation, le Québec n'a plus, depuis les années 1980, de cadre politique explicite pour orienter et jauger ses multiples actions dans le domaine. Les décisions majeures dans la préparation des budgets aussi bien que les orientations en science et en technologie n'ont pas beaucoup de visibilité dans l'appareil gouvernemental ou dans les activités parlementaires. La consultation publique des milieux intéressés fait également défaut.

Insuffisances de la fonction de coordination

Les pouvoirs et fonctions conférés autrefois à un ministre responsable de la science et de la technologie, par la *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec*, ont rarement été exercés de façon complète, et ce aussi bien au plan politique qu'au plan administratif. Certains de ces pouvoirs et fonctions ont été fondus avec les attributions sectorielles du ministre de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie. D'autres ont été éliminés, comme ceux qui visaient «l'harmonisation des activités des ministères et des organismes publics relatives à la science et à la technologie». En

La stratégie fédérale canadienne

Objectif d'ensemble

«Le gouvernement fédéral cherche, de manière systématique, à stimuler encore davantage l'innovation au pays. Il lui faut donc comprendre le fonctionnement du système d'innovation, tirer parti de ses points forts et en corriger les points faibles, mettre à contribution tous les participants et repenser le rôle du gouvernement fédéral en S-T».

La gouverne du système fédéral

«Le système fédéral régissant les S-T reposera sur les quatre principaux éléments suivants :

- les conseils de spécialistes indépendants,
- un mécanisme de prise de décision en vue d'une meilleure coordination de l'ensemble de l'effort fédéral en S-T,
- un système de gestion visant l'efficacité, la transparence et la responsabilisation, et qui soit commun à tous les ministères et organismes fédéraux,
- une collaboration étroite et une meilleure coordination des activités».

Sept lignes directrices

1. Accroître l'efficacité de la recherche financée par l'État ;
2. Tirer parti des avantages du partenariat ;
3. Mettre l'accent sur la prévention et le développement durable ;
4. Accroître la compétitivité du Canada dans le contexte des nouveaux régimes internationaux en matière de réglementation, de normes et de propriété intellectuelle ;
5. Édifier les réseaux d'information : l'infrastructure de l'économie du savoir ;
6. Nouer des liens plus étroits avec les milieux scientifiques et techniques étrangers ;
7. Consolider la culture scientifique.

Les Sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle. La stratégie fédérale. Ottawa, 1996.

Conséquences de l'absence d'une politique de l'innovation

l'absence de mécanismes spécifiques, la concertation interministérielle sur les orientations et la coordination des programmes et des mesures relevant des nombreux ministères et organismes à vocation scientifique et technologique se font plus difficilement. Il ne reste plus pour exercer ces fonctions horizontales qu'un Forum des sous-ministres adjoints, une instance administrative *ad hoc*, qui se réunit de façon sporadique.

De l'avis du Conseil, les actions pour promouvoir l'innovation souffrent d'un manque de coordination à l'échelle du gouvernement et de concertation avec les partenaires privés et publics ; l'absence d'un cadre politique explicite entraîne des discontinuités dans l'ordre des moyens et, parfois, une impression d'improvisation.

De fait, quand on examine l'évolution des programmes pertinents pour la stimulation de l'innovation au cours de la présente décennie, on constate qu'à part les mesures fiscales pour la R-D, presque tous les autres programmes qui existaient en 1990 sont aujourd'hui disparus. En contrepartie, la plupart des programmes actuels du MICST sont nouveaux, et les changements se sont faits sans qu'aucun document stratégique, plan d'action ou politique, ne soit venu en expliciter les raisons d'être et les situer dans une perspective d'ensemble. Il est même difficile, ainsi qu'on a pu le constater dans la rédaction du présent rapport de conjoncture, de se former une idée exacte des budgets ministériels consacrés à la science et à la technologie.

Insuffisance de l'information et de l'évaluation

L'insuffisance de l'outillage gouvernemental en matière de science, de technologie et d'innovation se reflète également dans le manque de données et d'indicateurs sur le système d'innovation au Québec, et particulièrement sur le fonctionnement des réseaux d'innovation. Corrélativement, on doit déplorer l'absence d'un mécanisme de suivi et de contrôle en continu (*monitoring*) de l'évolution du système, de ses différents acteurs et de leurs interactions.

La disponibilité de telles données et la construction d'indicateurs sont pourtant indispensables pour l'orientation, la surveillance et l'évaluation des actions. C'est d'ailleurs pourquoi, par exemple, dans le cadre du suivi du Sommet sur l'économie et l'emploi, le Secrétariat du Sommet s'est vu confier la responsabilité de coordonner le développement et la production d'indicateurs quantitatifs de suivi en ce qui a trait à l'évolution de la création d'emplois et de certains paramètres de la croissance économique. Les indicateurs retenus sur la base des déterminants identifiés par les partenaires du Sommet sont les dépenses de R-D, les investissements, la diplomation dans les secteurs professionnels et techniques et la compétitivité fiscale, des indicateurs qui recoupent certains de ceux retenus dans le présent rapport. Les carences quant aux indicateurs indispensables pour l'analyse du système et des capacités d'innovation au Québec devront être rapidement comblées, mettant à contribution les ressources et les compétences des organisations gouvernementales, et aussi celles de leurs partenaires externes, privés et publics.

Enfin, les pratiques d'évaluation, non moins essentielles, ont été pourtant jusqu'ici peu courantes au gouvernement du Québec, comme l'a souligné le Conseil dans un avis rendu public en mars dernier²⁶. Or, une évaluation systématique des programmes en science, en technologie et en innovation apparaît plus pertinente que jamais en ces temps de compression budgétaire où l'action gouvernementale doit répondre encore davantage à des impératifs d'efficacité et d'efficience.

Le plan d'action et la nécessité d'une politique de l'innovation

On sait que le gouvernement du Québec doit bientôt rendre public un Énoncé de politique économique qui sera notamment assorti d'un Plan d'action en science, en technologie et en innovation. L'innovation technologique, de l'avis du Conseil, est d'une importance critique pour l'avenir du Québec et, de ce fait, doit faire l'objet d'une politique spécifique. Aussi, les

26. Conseil de la science et de la technologie, *Pour une évaluation de la performance des programmes de science et de technologie*, Sainte-Foy, 1997.

recommandations qui suivent définissent-elles les lignes de force et le cadre d'ensemble d'une telle politique. Quelle que soit l'appellation retenue pour le plan d'action gouvernemental, et au-delà des distinctions sémantiques, ses visées et sa portée devront être appréciées à l'aune des exigences d'une politique de l'innovation.

Recommandation 1

Que le gouvernement du Québec se dote d'une politique de l'innovation.

Des moyens à la mesure des responsabilités de l'État

Des autres recommandations, les trois premières veulent préciser les grandes lignes d'une politique de l'innovation en fonction des trois niveaux du modèle de l'innovation. La dernière recommandation s'attache plutôt aux voies que l'État devrait suivre et aux moyens qu'il devrait adopter pour élaborer et mettre en application la politique de la façon la plus efficace.

Recommandation 2

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec assure d'abord un environnement global favorable à l'innovation, en assumant pleinement ses responsabilités quant à la formation des ressources humaines, au développement de la base de recherche, à la culture de l'innovation et au régime fiscal et réglementaire.

Interventions dans l'environnement global

Dans le modèle que nous avons retenu, la sphère de l'environnement global se compose de la base de recherche scientifique et de la formation des ressources humaines, de la culture de l'innovation et, enfin, du régime fiscal et réglementaire.

Pour donner suite à cette deuxième recommandation, le Conseil identifie quelques moyens relatifs à chacune des composantes de l'environnement global.

a) *Quant à la formation et au développement des ressources humaines essentielles à l'innovation ;*

À cette étape de ses travaux, et parce qu'il consacrera à la formation et à l'emploi scientifiques et technologiques un avis détaillé au printemps, le Conseil s'en tiendra ici à l'identification de quelques moyens de caractère générique :

Formation des ressources humaines

1. Identifier les domaines où l'écart entre l'offre et la demande de main-d'œuvre scientifique et technologique hautement qualifiée relève d'un déficit structurel et non de difficultés conjoncturelles d'ajustement (par exemple en informatique, en multimédia, etc.) et mettre en place des incitations — au besoin des mesures de financement ciblées — de façon à ce que les institutions recrutent et forment des cohortes plus nombreuses ; favoriser l'implication de partenaires des entreprises et des institutions d'enseignement dans le développement de formations et de recyclage dans ces domaines ;
2. Assurer de meilleures prévisions et définitions des besoins de main-d'œuvre hautement qualifiée (de niveau universitaire), au moyen de dispositifs sectoriels qui pourraient à cet égard s'inspirer du modèle du CAMAQ, par exemple ; améliorer ainsi l'adéquation entre l'offre et la demande, de même que la mise en œuvre de program-

mes de formation appuyés sur une meilleure compréhension des connaissances et aptitudes requises en situations d'emploi ;

3. Favoriser le développement de programmes coopératifs de formation au niveau universitaire, particulièrement dans le cas des programmes de formation où la majorité des étudiants se destinent à des emplois dans les entreprises ; rendre possible cette formule de manière optionnelle dans les autres filières de formation universitaire ;
4. Accélérer, par des financements spécifiques et avec la coopération des entreprises productrices ou utilisatrices de ces technologies, la pénétration des nouvelles technologies de l'information à tous les niveaux du système d'éducation ;
5. Entreprendre une campagne de sensibilisation et d'information des enseignants et des orienteurs en vue d'attirer plus de jeunes vers des carrières scientifiques et technologiques au Québec.

b) Quant à la base de recherche scientifique au Québec

À cette étape de ses travaux, le Conseil s'en tiendra à l'identification de moyens qui s'imposent par leur urgence et leur nécessité :

6. Mettre fin à l'érosion du financement public de la recherche universitaire, en fournissant aux fonds subventionnaires québécois les budgets qui leur permettront de faire face à la hausse des coûts et de continuer d'assurer une base de recherche scientifique compétitive au plan international, notamment pour ce qui est des coûts d'infrastructures de recherche et des coûts d'opération de celles-ci ;
7. S'assurer d'un milieu de formation et de recherche de calibre mondial dans les domaines stratégiques pour le Québec (voir recommandation 3 1b, pour la détermination de ceux-ci), et appuyer le développement de masses critiques dans ces domaines ;
8. Mettre en place rapidement au gouvernement du Québec un mécanisme pour permettre aux institutions québécoises de réaliser des montages financiers correspondant à une proportion équitable des sommes pour le renouvellement des équipements de recherche dont l'attribution a été prévue dans le cadre de la Fondation canadienne de l'innovation.

c) Quant à la culture de l'innovation

9. Mettre en place une stratégie commune du gouvernement et de ses partenaires pour la promotion de la culture scientifique, technologique et de l'innovation, et axée sur les éléments suivants :
 - a) l'orientation des interventions du gouvernement et de ses partenaires privés et publics (y compris les municipalités) vers le renforcement de la capacité matérielle de l'école et des enseignants d'assurer un enseignement actif des sciences ; se préoccuper tout particulièrement de la formation des maîtres en ce domaine afin de fournir aux jeunes québécois un enseignement des sciences stimulant, basé sur l'expérimentation, l'acquisition de savoir-faire et la résolution de problèmes ;
 - b) l'engagement des entreprises dans
 - l'introduction d'équipements de pointe au sein du système d'éducation,
 - l'ouverture de leurs installations à des fins de familiarisation des élèves et des enseignants au milieu industriel,
 - une contribution accrue de leur personnel à l'éveil aux carrières scientifiques et technologiques chez les jeunes, ainsi qu'au développement d'une culture de l'entrepreneuriat,

**Soutien à l'activité
de recherche
universitaire**

**Développer
une culture
de l'innovation**

- le soutien aux réseaux des organismes de promotion et de diffusion de la culture scientifique, technologique et de l'innovation ;
- c) le soutien à des projets de développement d'une culture de l'innovation chez les jeunes, à l'intérieur de programmes comme «Étalez votre science», par exemple.

d) *Quant au régime réglementaire et fiscal*

Un régime fiscal et réglementaire favorable

10. Faire accompagner le processus d'allégement réglementaire par un examen des dispositions réglementaires propres à encourager l'innovation ;
11. Assurer la continuité d'un régime fiscal pour les particuliers et pour les entreprises qui procure globalement un avantage comparatif pour le Québec, de façon à multiplier et accélérer l'implantation de nouvelles entreprises et les investissements dans les domaines liés à l'économie du savoir.

Recommandation 3

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.

Interventions pour l'environnement immédiat de l'entreprise innovante

Rappelons encore une fois que l'entreprise n'innove pas en vase clos. Elle tire sa force d'un milieu innovateur plus étendu. Les principaux gains d'une politique de l'innovation viendront de la multiplication et de l'amélioration de la qualité des liens que l'entreprise entretient avec les autres acteurs de son environnement.

Dans ce domaine où le rôle de l'État doit d'abord être celui d'un facilitateur d'interactions et d'échanges, le Conseil identifie, à ce stade de ses travaux, les moyens suivants :

Miser davantage sur les collaborations et les réseaux

1. Moduler les actions gouvernementales en fonction de la variété des situations et de la différence des dynamiques sectorielles. À cet effet :
 - a) utiliser de façon plus systématique l'instrument des grappes industrielles et des tables sectorielles pour élaborer des stratégies concertées en matière de R-D, d'acquisition de technologies, de développement des ressources humaines et de commercialisation ;
 - b) mettre en place avec la collaboration des partenaires industriels, des associations industrielles et des ministères sectoriels concernés, un mécanisme d'examen prospectif des capacités technologiques québécoises, inspiré de l'expérience du programme britannique *Technology Foresight* et des plans d'orientation de la technologie (*Technology Road Maps*) du gouvernement fédéral.

Se doter d'une politique envers les centres de liaison et de transfert

2. 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.)
 - 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 des opérations de type exploratoire mentionnées ci-dessus (1b) et d'études conduites de concert avec les partenaires concernés.
Soutien accru aux centres collégiaux de transfert	3. 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.
Disponibilité du capital de risque	4. 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.
Centres et laboratoires gouvernementaux	5. 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.
Liaisons universités-entreprises	6. 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.
Utilisation des marchés publics	7. 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.

Recommandation 4

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'innovation.

L'entreprise est au cœur du système de l'innovation. Les sources de l'innovation sont nombreuses et diversifiées, mais c'est dans l'entreprise que les idées innovatrices sont mises en forme, transformées en produits et finalement commercialisées. L'entreprise doit aussi être au foyer des préoccupations de l'État, bien que, dans cette sphère, le rôle de l'État en soit un de soutien et d'appui au processus de l'innovation. L'État doit veiller à ce que les entreprises implantées au Québec accroissent leur capacité d'innovation, continuent de s'imposer sur les marchés mondiaux et créent des emplois.

Les ressources propres de l'entreprise à cet égard concernent surtout la R-D, l'acquisition de technologies, le personnel scientifique et technologique ainsi que le savoir-faire en matière de commercialisation de l'innovation.

**Soutien de
l'entreprise innovante**

L'examen détaillé des facteurs internes et externes qui conditionnent l'activité de l'entreprise innovante constitue l'objet même de l'un des avis que le Conseil rendra publics le printemps prochain. C'est donc à ce moment-là seulement, sur la base d'études détaillées, que le Conseil fera connaître, dans ce domaine où le rôle de l'État est d'agir en soutien aux initiatives des entreprises qui sont le moteur de l'innovation, quels moyens s'avèrent les plus appropriés à mettre en œuvre. À ce stade de ses travaux, le Conseil s'en tient donc aux observations qui suivent :

En ce qui concerne la R-D des entreprises

Soutien à la R-D

1. 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.

En ce qui concerne la diffusion des technologies

**Soutien à
l'acquisition
de technologies**

2. Élaborer, avec les ministères sectoriels et les associations industrielles concernés, des mesures appropriées à chaque secteur pour faciliter la diffusion des technologies dans les entreprises ; accorder la priorité aux secteurs industriels encore peu actifs en matière d'innovation et qui ont un poids non négligeable dans l'économie québécoise.

En ce qui concerne le personnel scientifique et technologique

**Accroître le personnel
scientifique et
technique
des entreprises**

3. 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 ; adapter et gérer le PSES en conséquence ;
4. 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 ;
5. 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.

En ce qui concerne la commercialisation des innovations et l'exportation

**Soutien à la
commercialisation**

6. 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 R-D ;
7. Soutenir la participation des entreprises à de grandes associations sectorielles où circule l'information stratégique ;
8. 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 ;
9. 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 ;
10. 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.

Recommandation 5

Que, dans le cadre de sa politique de l'innovation, le gouvernement du Québec

- a) privilégie l'action en partenariat avec les acteurs de l'innovation,**
- b) renforce la coordination des acteurs gouvernementaux,**
- c) se dote des outils d'analyse et de prévision dont il a besoin pour orienter et évaluer ses actions.**

Privilégier les actions en partenariat

a) Quant à la concertation des acteurs de l'innovation

1. Privilégier dans l'ensemble des actions du gouvernement, y compris celles où il doit exercer son leadership (dans l'environnement global), une approche et des façons de faire qui mobilisent, avec les ministères et organismes, les partenaires privés et publics et les associent à la conception, à la mise en œuvre et à l'évaluation de ces actions.

Renforcer les fonctions ministérielles de coordination

b) Quant à la coordination des acteurs gouvernementaux

2. Préciser et renforcer les pouvoirs et fonctions «horizontaux» présentement attribués au ministre responsable de la science et de la technologie pour prendre en compte l'ensemble des facteurs de l'innovation et pour assurer la cohérence et la célérité des actions gouvernementales; engager au besoin les modifications législatives qui s'imposeraient;
3. Identifier ou créer l'instance de coordination permettant aux ministres qui ont des responsabilités dans le développement du système québécois d'innovation de partager l'information stratégique et de s'engager sur des orientations communes;
4. Définir périodiquement les attentes à l'endroit des ministères et organismes dans le cadre de la mise en œuvre de la politique de l'innovation; rendre disponibles, par exemple dans le cadre du plan stratégique des ministères et organismes, les informations permettant d'évaluer leur performance en regard de ces attentes;

Signifier des attentes claires aux ministères et organismes

Effectuer une reddition de comptes publique et susciter la consultation

5. Assurer la présentation publique des résultats de ces opérations par le ministre chargé de la politique de l'innovation; profiter de ce mécanisme pour susciter consultations et débats dans les milieux concernés;

Évaluer les actions

6. Assurer le suivi de l'application des recommandations de l'Avis du Conseil sur l'évaluation des programmes de science, de technologie et d'innovation;

Assigner au Conseil la concertation des études et des indicateurs sur l'évolution du système d'innovation

c) Quant aux outils d'analyse et de prévision

7. Assigner au Conseil de la science et de la technologie la concertation de l'analyse, du suivi et de la veille relatifs à l'évolution du système québécois d'innovation; l'exercice de cette fonction prendrait appui sur un réseau à l'interne et à l'externe du gouvernement et viserait la normalisation, la cueillette et le traitement en continu de données, ainsi que la construction d'indicateurs nationaux et de comparaison internationale relatifs à l'innovation, complétant ainsi les travaux présentement effectués au BSQ, ainsi que ceux des divers ministères et organismes gouvernementaux.

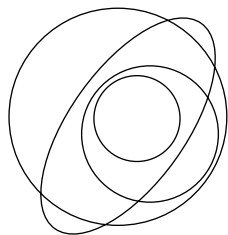
Conclusion

Le Conseil est d'avis que la définition et la mise en œuvre d'une véritable politique de l'innovation s'imposent au Québec.

L'innovation joue en effet un rôle maintenant central dans l'économie du savoir. Elle appelle la convergence d'actions en matière d'éducation et de formation de main-d'œuvre, de recherche et de diffusion de technologies, de fiscalité et de réglementation, de politique industrielle et de culture, de relations internationales et de création d'emplois, etc. Une politique de l'innovation se doit d'être rassembleuse, concertée, coordonnée.

Le Conseil a voulu proposer un cadre et des orientations d'ensemble pour une telle politique. Il a voulu aussi apporter sa contribution à la clarification des rôles différenciés que l'État doit assumer en regard des trois sphères de l'activité innovante. Une revue de la conjoncture aura donc suscité un nombre restreint de recommandations, mais qui devraient avoir une portée structurante.

De l'avis du Conseil, au-delà de l'application des moyens proposés ici, ce qui importe avant tout c'est que soit adoptée la vision globale et intégrative d'une politique de l'innovation, telle que la traduisent ses cinq recommandations. La mise en œuvre de moyens multiples, si opportuns fussent-ils, ne saurait tenir lieu de vision stratégique.



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

Responsable de la stratégie régionale en science et en technologie
du Bas-Saint-Laurent
Université du Québec à Rimouski (UQAR)

Mme Claude Benoît

Vice-présidente
Expotec-Canada
Le Vieux-Port de Montréal

M. Gilles Daoust

Président
Agrimage inc.

Mme Lucia Ferretti

Adjointe au recteur
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)

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 chef de l'exploitation
Bell Canada

M. Terence J. Kerwin

Directeur de produits
CAE Électronique Itée

Dr 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

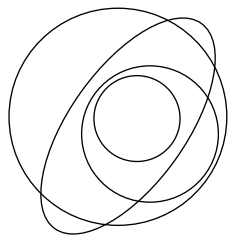
M. Jacques G. Martel

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 de coordination du Rapport de conjoncture

Président

M. Camille Limoges

Conseil de la science et de la technologie

Membres

M. Maurice Avery

Responsable de la stratégie régionale en science et en technologie
du Bas-Saint-Laurent

Université du Québec à Rimouski (UQAR)

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. Réginald Lavertu

Directeur général

Collège de Rosemont

Mme Denise Therrien

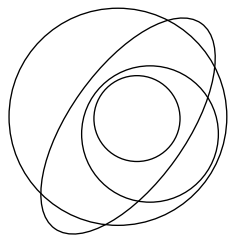
Directrice générale

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

Secrétaire

M. Alain Bergeron

Conseil de la science et de la technologie



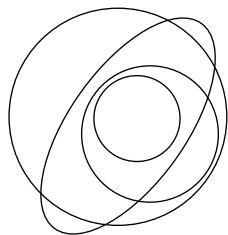
Annexe 3

Sigles et acronymes

Voici les principaux sigles et acronymes utilisés dans le rapport de conjoncture. L'astérisque à la fin de certains sigles indique qu'une définition est donnée dans le lexique de l'annexe 4.

AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
ACDI	Agence canadienne de développement international
AIAC	Association des industries aérospatiales canadiennes
ALE	Accord de libre-échange Canada-États-Unis
ALENA	Accord de libre-échange nord-américain
ASC*	Activités scientifiques connexes
AST*	Activités scientifiques et technologiques
AUCC	Association des universités et collèges du Canada
BDC	Banque de développement du Canada
BFDRQ	Bureau fédéral de développement régional (Québec)
BSQ	Bureau de la statistique du Québec
CAMAQ	Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec
CCC	Corporation commerciale canadienne
CDTI	Centres de développement des technologies de l'information
CCTT	Centres collégiaux de transfert de technologie
CEFRIQ	Centre francophone de recherche en informatisation des organisations
CLT	Centres de liaison et de transfert
CNRC	Conseil national de recherche du Canada
CQRS	Conseil québécois de la recherche sociale
CQVB	Centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies
CREPUQ	Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec
CRIM	Centre de recherche informatique de Montréal
CRIQ	Centre de recherche industrielle du Québec
CRM	Centre de recherches minérales
CRM	Conseil de recherches médicales
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines
CSN	Conseil des syndicats nationaux
DIRD*	Dépenses intérieures brutes de recherche et de développement
DIRDE	DIRD des entreprises
FAIRE	Fonds pour l'accroissement de l'investissement privé et la relance de l'emploi
FBCF*	Formation brute de capital fixe
FCAR	Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche
FDT	Fonds de développement technologique
FQAEA	Fonds québécois d'adaptation des entreprises agroalimentaires
FRSQ	Fonds de recherche en santé du Québec
FSTQ	Fonds de solidarité des travailleurs du Québec
GATT	General Agreement on Trade and Tariffs
HT	Haute technologie
ICIST	Institut canadien de l'information scientifique et technique
IGM	Innovatech du Grand Montréal

INO	Institut national d'optique
IQCA	Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches
IREQ	Institut de recherche d'Hydro-Québec
ISQ	Innovatech du Sud-du-Québec
ITM	Institut de la technologie du magnésium
K \$	Milliers de dollars
LTEE	Laboratoire des technologies électrochimiques et des électrotechnologies
MAECI	Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
MER	Ministère de l'Énergie et des Ressources
MEF	Ministère de l'Environnement et de la Faune
MICST	Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie
MITI	Ministère de l'Industrie et du Commerce du Japon
MRC	Municipalités régionales de comté
M \$	Millions de dollars
MTQ	Ministère des Transports du Québec
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et des communications
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OST	Office of Science and Technology
PAASIQ	Programme d'aide aux activités spécifiques des associations industrielles sectorielles
PACASIQ	Programme d'aide à la création d'associations industrielles du Québec
PACST	Programme d'amélioration des compétences en science et en technologie
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle
PME	Petites et moyennes entreprises
PIB*	Produit intérieur brut
PSES	Programme de soutien à l'emploi stratégique
PST	Personnel scientifique et technologique
R-D*	Recherche-développement
RDI	Recherche-développement industrielle
RECU	Système de recensement des clientèles universitaires
SDI	Société de développement industriel
SEE	Société pour l'expansion des exportations
SIRU	Système d'information sur la recherche universitaire
SNG	Sciences naturelles et génie
SNI	Système national d'innovation
SQDM	Société québécoise de développement de la main-d'œuvre
ST	Science et technologie
TP	Technologies de pointe
UQAM	Université du Québec à Montréal
VA*	Valeur ajoutée



Annexe 4

Lexique

Activités scientifiques connexes (ASC) : activités scientifiques autres que la recherche, telles la collecte de données scientifiques, les services de renseignements, les essais et la normalisation, les études économiques et de faisabilité, les études des opérations et des politiques, l'aide à l'éducation, les services des musées.

Activités scientifiques et technologiques (AST) : toutes les activités systématiques étroitement liées à la production, à la promotion, à la diffusion et à l'application des connaissances scientifiques et techniques dans tous les domaines de la science et de la technologie, à savoir les sciences exactes et naturelles, les sciences de l'ingénieur et la technologie, les sciences médicales et les sciences agricoles, les sciences sociales et humaines. Les AST se répartissent en trois grands groupes : la recherche-développement (R-D), l'enseignement et la formation scientifiques et techniques, les activités scientifiques connexes (ASC).

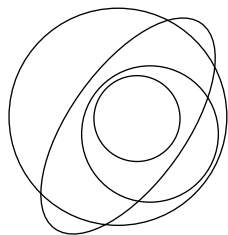
Dépenses intérieures brutes de recherche et de développement (DIRD) : ensemble des dépenses de R-D exécutées sur un territoire au sein des organisations, comme les entreprises, les universités et les gouvernements.

Formation brute de capital fixe (FBCF) : dépenses en vue de l'acquisition de biens durables, tels des machines, de l'équipement, des immeubles, des terres.

Produit intérieur brut (PIB) : ensemble des biens et services produits sur un territoire.

Recherche-développement (R-D) : travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme de connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour concevoir de nouvelles applications.

Valeur ajoutée : production nette, soit la production totale moins les intrants intermédiaires qui entrent dans la fabrication d'un bien ou d'un service.



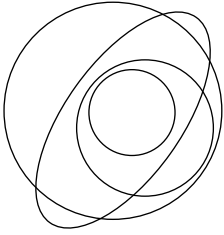
Annexe 5

Liste des tableaux

Tableau 1	Les brevets détenus par des Canadiens et des Québécois aux États-Unis augmentent peu
Tableau 2	Quelques secteurs concentrent une grande partie de la RDI au Québec ; quatre seulement ont une intensité de RDI plus grande que celle de l'OCDE (1995)
Tableau 3	Les secteurs manufacturiers de moyenne technologie au Québec totalisent une part comparativement faible de la valeur ajoutée (1994, en %)
Tableau 4	Le taux d'utilisation des technologies de pointe dans le secteur manufacturier du Québec a augmenté rapidement
Tableau 5	Comparaisons des investissements en R-D et en machines et équipements dans l'industrie manufacturière
Tableau 6	Le secteur des Communications québécois a la plus forte intensité d'investissements en machinerie et équipement des industries de services
Tableau 7	Les produits de haute technologie occupent une place très importante dans le commerce extérieur du Québec
Tableau 8	Les emplois en sciences naturelles et génie (SNG) au Québec augmentent plus rapidement que les autres emplois et que ceux de l'Ontario
Tableau 9	Les entreprises québécoises des services se comparent bien quant à l'utilisation de nouvelles pratiques de gestion
Tableau 10	Le financement des Sociétés Innovatech par le gouvernement du Québec a augmenté rapidement
Tableau 11	Le gouvernement fédéral finance près de 60 % des dépenses scientifiques gouvernementales au Québec
Tableau 12	Les sciences de la santé totalisent plus de la moitié des publications scientifiques québécoises
Tableau 13	Quelques secteurs concentrent près de 70 % des subventions et contrats à la recherche universitaire (1994-1995)
Tableau 14	Les subventions à la recherche universitaire ont diminué au cours des récentes années

Tableau 15 La proportion des diplômés en sciences est plus faible au Québec
que dans plusieurs pays

Tableau 16 Les structures fiscales au Québec sont compétitives : exemple de
la grande entreprise



Annexe 6

Liste des graphiques

- Graphique 1 L'intensité de la R-D des entreprises québécoises (DIRDE/PIB) est moindre que celle de la moyenne des pays de l'OCDE (1995)
- Graphique 2 Le financement de la RDI par le gouvernement du Québec augmente depuis 1987
- Graphique 3 L'intensité de la R-D du secteur manufacturier québécois (R-D/valeur ajoutée) demeure inférieure à celle d'une moyenne de 14 pays de l'OCDE
- Graphique 4 La part des dépenses de R-D du secteur manufacturier diminue, celle du secteur des services croît
- Graphique 5 Le financement de la recherche universitaire par contrats du secteur privé est en augmentation
- Graphique 6 Le secteur pharmaceutique représente près de la moitié du financement de la recherche universitaire par les entreprises (1994-1995)

