

Des catalyseurs de l'innovation

**Les centres de transfert
et leur financement**

a v i s

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
Télécopieur : (418) 646-0920

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

Typographie et mise en pages

Traitex inc.

Conception graphique

Bruno Balatti Design

© Gouvernement du Québec 2000
Premier tirage, janvier 2000
Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2000

Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : 2-550-35331-5

Janvier 2000

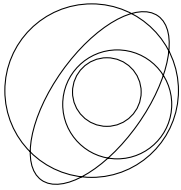
Monsieur Jean Rochon
Ministre de la Recherche, de la Science
et de la Technologie
Gouvernement du Québec
Québec

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions de l'article 16 de la Loi sur le ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, j'ai l'honneur de vous transmettre l'avis du Conseil de la science et de la technologie intitulé *Des catalyseurs de l'innovation. Les centres de transfert et leur financement*.

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

Le président,
Camille Limoges



Remerciements

Nos remerciements s'adressent en premier lieu au président du comité de pilotage de la préparation de cet avis, monsieur Jean-Guy Frenette, et à ses autres membres : madame Louise Dandurand, messieurs Martin Godbout, Camil Guy, Réginald Lavertu et Jean-Marc Proulx.

Monsieur Daniel Lebeau, agent de recherche au Conseil, a assuré le secrétariat de ce comité, le travail de cueillette et de traitement des données, de même que l'essentiel de la rédaction du document. Madame Marie-Claude Laprise en a assuré la mise en forme finale.

Le président

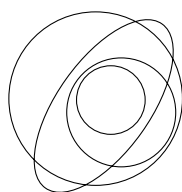
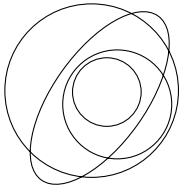


Table des matières

Avant-propos	
Résumé	i
Les centres de transfert dans le système d'innovation	i
Les pratiques internationales de gouverne des dispositifs de transfert de technologie ...	i
Les centres de transfert de technologie au Québec : quelques constats	iii
Introduction	1
Les centres de transfert dans le système d'innovation	2
La capacité d'innovation des entreprises et le transfert technologique	2
Les initiatives du gouvernement du Québec	4
La démarche adoptée dans cet avis	5
Chapitre 1	
Une revue des pratiques internationales de gouverne des centres de transfert de technologie	7
Niveau des ressources et financement des dispositifs	9
Masse critique, stabilité et durabilité des centres	9
Financement	11
Bonnes pratiques d'organisation de la fonction transfert	13
<i>Demand pull</i> et <i>Technology push</i>	13
Une approche proactive face aux entreprises	16
Une approche globale des problèmes des entreprises, en particulier des PME	16
Fonctionnement en réseau des dispositifs de transfert	17
Autres facteurs organisationnels de succès	19
Bonnes pratiques d'interaction avec les acteurs clés	21
Approche sectorielle et importance des technologies génériques	21
Les secteurs traditionnels sont importants	22
Un rôle important des universités	23
L'implication du secteur privé	25
L'exercice des fonctions de veille	26
L'évaluation en fonction des besoins des clients	26
La condition clé de succès du transfert : la présence de personnel scientifique et technique dans les entreprises	27
Chapitre 2	
Un examen des centres de transfert de technologie au Québec	29
Le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)	30
Les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT)	39

Les centres de liaison et de transfert (CLT)	49
Le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)	51
Le Centre de recherche en calcul appliqué (CERCA)	59
Le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO) ..	63
Le Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA) ..	66
Le Centre francophone d'informatisation des organisations (CEFRIO)	69
Le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB)	72
Constats généraux quant aux centres de liaison et de transfert	76
Critères de création, de suivi, d'évaluation et de fin de financement pour les centres de liaison et de transfert	77
Les centres de veille	78
L'aide fiscale à l'innovation	82
La présence de personnel scientifique et technique dans les PME	85
Chapitre 3	
Conclusion et recommandations	89
Instaurer un cadre de gestion d'ensemble pour le soutien des centres de transfert	89
Les critères d'accréditation et d'évaluation des centres de transfert	91
Des modalités de financement à réviser	94
Réaffirmer le rôle stratégique des services du CRIQ aux PME	97
La veille, activité essentielle pour tous les acteurs du transfert	99
Une condition clé de succès du transfert : la présence de personnel scientifique et technique dans les entreprises	100
Annexe I	
Membres du Conseil de la science et de la technologie	101
Annexe II	
Membres du comité de pilotage	103
Annexe III	
Sigles et acronymes	105
Liste des tableaux	107
Liste des graphiques	109



AVANT-PROPOS

Depuis la publication, il y a deux ans, du *Rapport de conjoncture 1998*¹, le Conseil de la science et de la technologie a exploré diverses dimensions du système d'innovation au Québec. Le présent avis constitue la huitième et avant-dernière étape de cette démarche².

Dans tous les documents de cette série, le Conseil a mis en évidence que l'entreprise est le moteur de l'innovation technologique, mais il a aussi insisté sur le fait bien avéré qu'elle n'innove jamais seule. En effet, l'entreprise innovante met toujours à contribution une multiplicité d'acteurs de son environnement. Parmi ceux-ci, les centres de transfert jouent un rôle souvent crucial, surtout pour les PME.

Ce sont ces organisations vouées au transfert qui sont l'objet du présent avis. Il ne concerne cependant pas tous les centres de transfert, mais seulement ceux qui bénéficient d'un financement récurrent de la part du gouvernement du Québec et auquel le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie est directement associé. Il s'agit donc du Centre de recherche industrielle du Québec, des centres de liaison et de transfert et des centres collégiaux de transfert de technologie, une trentaine d'organismes au total.

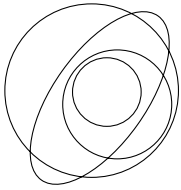
L'avis comporte trois chapitres. Le premier passe en revue diverses expériences étrangères en matière de fonctionnement d'organismes de transfert et il met en évidence les pratiques qui y sont privilégiées et qui pourraient être tenues pour exemplaires. Le second chapitre est consacré à l'examen du fonctionnement des organismes québécois à la lumière des perspectives dégagées au chapitre précédent. Le dernier chapitre énonce quelques grands constats et formule six recommandations.

Ces recommandations ont pour objectif d'ensemble de proposer un nouveau cadre de gestion du financement des centres de transfert par le gouvernement. Elles traduisent notamment la nécessité de considérer ces organisations non plus chacune de manière ponctuelle, mais plutôt à titre de composantes d'un large réseau d'acteurs publics et privés au service des entreprises, des PME particulièrement. Le Conseil recommande aussi des modalités nouvelles de financement, de même que des critères d'évaluation aux fins de ce financement.

Le président,
Camille Limoges

1. *Pour une politique québécoise de l'innovation*, décembre 1997; *L'entreprise innovante au Québec : les clés du succès*, juin 1998; *Des formations pour une société de l'innovation*, juin, 1998; *L'innovation, une exploration sectorielle*, janvier 1999; *Intensifier l'innovation : les orientations prioritaires*, février 1999; *L'État acteur de l'innovation. La science et la technologie dans l'administration gouvernementale*, juin 1999; *Connaître et innover. Des moyens concurrentiels pour la recherche universitaire*, novembre 1999.

2. Le Conseil rendra public, en février prochain, un neuvième avis, sur la contribution des sciences sociales et humaines à l'innovation technologique et à l'innovation sociale.



DES CATALYSEURS DE L'INNOVATION.

LES CENTRES DE TRANSFERT ET LEUR FINANCEMENT

Résumé

Cet avis concerne un ensemble de centres de transfert soutenus financièrement par le gouvernement du Québec et dont la mission première est le service aux entreprises.

Objet de l'avis

Le Conseil de la science et de la technologie n'a pas cherché à évaluer la performance de chacun des centres concernés. Il a voulu plutôt analyser le rôle joué par ces centres de transfert dans le système d'innovation et dégager une vision globale de ce dispositif d'ensemble quant à ses capacités de répondre aux besoins des entreprises. Il a aussi voulu suggérer les formes les plus appropriées de soutien et de financement que devrait adopter le gouvernement à l'égard de ces centres pour les aider à réaliser leur mission.

Les centres de transfert dans le système d'innovation

L'innovation, une affaire d'interactions

L'entreprise est l'acteur premier de l'innovation, mais elle n'innove pas seule; elle le fait en s'appuyant sur les ressources de son *environnement immédiat*, qu'il s'agisse d'autres entreprises, de fournisseurs d'équipements et de services, de laboratoires universitaires ou gouvernementaux, de sociétés de financement et de capital de risque. L'accès à cette information et à ces ressources ainsi que l'organisation des interactions et des collaborations exigent temps, énergie, ressources et expertise. Les PME ne disposent pas toujours de cette panoplie de ressources financières, matérielles et humaines.

Des agents de maillage et de renforcement de la capacité d'innovation

Les centres de transfert viennent non seulement apporter leur expertise propre à la résolution des problèmes que rencontrent ces entreprises, ils sont aussi des agents de maillage entre les entreprises et les laboratoires publics et universitaires de recherche.

La plupart des gouvernements ont mis en place de tels dispositifs pour faciliter les interactions, les collaborations et la capacité d'innovation des entreprises. Le Québec pour sa part a créé dès 1969 le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), qui constitue encore aujourd'hui le dispositif le plus important de soutien au développement technologique des entreprises. Il a mis en place depuis les années 1980 le réseau des centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT), caractérisé par sa distribution régionale et sa diversité sectorielle, et le réseau des centres de liaison et de transfert (CLT) agissant davantage sur les interactions entreprises-universités. Les organismes de veille ont été mis sur pied dans les années 1990.

Les pratiques internationales de gouverne des dispositifs de transfert de technologie

Le premier chapitre brosse un bref tableau des pratiques de plusieurs pays industrialisés (Allemagne, États-Unis, France et Japon en particulier) qui soutiennent financièrement des centres de transfert. Les centres présentent un caractère différent selon qu'ils mettent

l'accent sur la R-D ou sur la liaison et le courtage, mais on peut les examiner sur la base de quatorze pratiques regroupées en trois grandes catégories.

***Niveau de ressources
et financement***

Les pratiques de la première catégorie concernent le niveau des ressources et le financement des centres :

- La masse critique, la stabilité et la durabilité des centres. Cette masse critique varie selon que les centres sont orientés R-D (souvent 150 personnes et plus) ou courtage (une quinzaine de personnes); la stabilité et la durabilité des centres sont des caractéristiques nécessaires pour inspirer confiance aux entreprises.
- Les modalités de financement. Le financement d'origine gouvernementale (subventions et contrats de recherche) oscille aux environs de 50 % dans la plupart des pays.

***Organisation de
la fonction transfert***

La deuxième catégorie comprend des pratiques d'organisation de la fonction transfert :

- L'approche *demand pull* et celle du *technology push*. Les centres qui connaissent le plus de succès cherchent en général à répondre à la demande des entreprises et du marché.
- L'approche proactive face aux entreprises. Les centres multiplient les démarches auprès des entreprises pour leur faire connaître les services qu'ils ont à offrir et les convaincre de leur utilité.
- L'approche globale des problèmes des entreprises. Les centres qui semblent les plus appréciés des PME sont ceux qui offrent des services globaux en matière de transfert de technologie, de la recherche appliquée à la formation, en passant par la consultation, le diagnostic et la veille.
- Le fonctionnement en réseau des dispositifs de transfert. Une constante très forte ressort de l'examen des centres de transfert dans d'autres pays : ils cherchent tous à intensifier le fonctionnement en réseau.
- Les autres facteurs organisationnels de succès. Il faut noter à cet égard la proximité géographique du centre avec sa clientèle, qui favorise les interactions sur une base plus fréquente et plus soutenue, la qualité du personnel scientifique et technique et les incitatifs financiers à la performance.

***Interaction entre
les acteurs***

La troisième catégorie, enfin, couvre les pratiques d'interaction avec les acteurs clés et comprend :

- L'approche sectorielle et l'approche des technologies génériques. On observe les deux stratégies; les associations sectorielles collaborent étroitement avec les centres œuvrant dans des secteurs industriels précis.
- L'importance accordée aux secteurs traditionnels. La plupart des centres à visée sectorielle s'adressent à un secteur traditionnel, c'est-à-dire un secteur de faible ou moyenne technologie. Aux États-Unis, les entreprises des secteurs de haute technologie sont davantage visées.
- Le rôle des universités. Dans tous les pays, les universités et plus particulièrement les facultés de génie sont mises à contribution de façon intensive dans le transfert de technologie vers l'entreprise.

- L'implication du secteur privé de services aux entreprises. Dans plusieurs pays, les centres travaillent en collaboration avec les entreprises privées de services, accentuant ainsi le caractère complémentaire de leur intervention.
- L'exercice des fonctions de veille. Les activités de veille sont toujours intégrées avec les autres activités des centres de transfert; la veille constitue une partie intégrante de la mission des centres de transfert.
- L'évaluation en fonction des besoins des clients. Les pratiques d'évaluation sont très différentes d'un pays à l'autre; ces évaluations sont toutefois axées surtout sur la capacité de répondre aux besoins des entreprises et pas seulement sur la qualité de la recherche que les centres effectuent.
- La présence de personnel scientifique et technique dans l'entreprise. La présence de ce personnel est le facteur le plus important du succès du transfert.

Les centres de transfert de technologie au Québec : quelques constats

Le deuxième chapitre passe en revue les dispositifs de transfert de technologie au Québec et les jauge en regard des pratiques courantes de gouverne et de gestion observées à l'étranger.

Importance des centres de transfert dans le système d'innovation

Le volume de la clientèle des centres de transfert et la valeur des contrats qu'ils réalisent pour les entreprises témoignent que leurs activités répondent à des besoins industriels importants.

Le CRIQ dispose d'une masse critique qui lui a permis de développer des compétences dans plusieurs technologies manufacturières, d'intégrer différentes technologies et d'offrir aux entreprises un vaste éventail de services. Actif en R-D, il fournit également des services de veille et d'information technologique à un grand nombre d'entreprises manufacturières des secteurs traditionnels qui réalisent moins de R-D.

Les CCTT, qui prennent appui en particulier sur les équipements et le personnel du secteur technique des collèges, réalisent des activités de recherche technologique, d'aide technique, d'information et de formation au profit d'une clientèle d'entreprises en régions souvent mal desservies par d'autres laboratoires. Ils sont actifs dans les secteurs traditionnels, mais aussi dans certaines technologies manufacturières avancées. Un petit nombre seulement des centres collégiaux disposent d'une masse critique suffisante.

Les CLT ont permis de développer des masses critiques de recherche et de transfert dans certains secteurs stratégiques pour le Québec tels que l'informatique et les biotechnologies. Ils rendent possible la collaboration de chercheurs provenant de différentes universités et, à l'occasion, de chercheurs industriels. Les projets de recherche impliquent presque toujours des entreprises.

Un financement gouvernemental problématique

Une des difficultés importantes qu'ont connues les centres de transfert au cours des dernières années a trait au financement gouvernemental. Dans la foulée des compressions budgétaires qui s'imposaient au gouvernement du Québec, on en est venu à formuler des objectifs d'autofinancement beaucoup trop élevés. On a vu que le financement gouvernemental oscillait généralement autour de 50 % dans les autres pays étudiés.

Dans le cas des CCTT, le taux d'autofinancement dépassait les 80 % en 1998-1999, mettant en péril la capacité de ces centres de maintenir leur expertise, de renouveler leurs équipements et d'assurer des services de transfert de qualité aux entreprises. Dans le cas du CRIQ, cela s'est traduit par une révision de son statut et des objectifs de commercialisation des technologies qu'il développe, une orientation qui risque de le détourner de son rôle de service aux PME et de le mettre en concurrence avec le secteur privé. Un des centres de liaison et de transfert a modifié sa stratégie pour investir dans des entreprises en démarrage et éventuellement se procurer de nouveaux revenus.

Fonctionnement en réseau à développer

Chacun des centres de transfert a son propre réseau de clients ou de membres industriels, collégiaux et universitaires. Toutefois, les centres de transfert n'entretiennent guère de relations les uns avec les autres, de sorte qu'ils ne constituent que rarement pour leurs entreprises clientes la porte d'accès à l'ensemble des services que peuvent offrir les autres centres et d'autres acteurs sur le territoire. De même, le gouvernement a jusqu'ici presque exclusivement considéré les centres individuellement, de manière ponctuelle plutôt que systémique, en ce qui a trait à leur évaluation et à leur financement.

L'évaluation et la mission de transfert

L'évaluation des centres ne s'est pas toujours faite avec la rigueur et l'autonomie souhaitable. De plus, cette évaluation a souvent porté davantage sur la qualité de la recherche que sur l'atteinte des résultats de transfert. Un cadre d'évaluation axé sur les résultats doit s'assurer surtout que les centres accomplissent bien leur mission de transfert.

Sur la base des constats découlant de l'analyse du fonctionnement des dispositifs de liaison et de transfert, le Conseil formule six recommandations assorties de moyens d'action :

Recommandation 1

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie réaffirme l'importance du rôle des centres de transfert dans le système d'innovation et, de concert avec ses collègues du Comité ministériel de la recherche, de la science et de la technologie, mette en place un cadre de soutien aux centres de transfert fondé sur une approche réseau et sur l'atteinte de résultats dans le respect de leur mission.

Moyens

Ce cadre devrait être explicité dans un document public comportant :

- L'énoncé des objectifs poursuivis par le gouvernement dans son soutien aux diverses composantes du réseau québécois des centres de transfert;
- L'énoncé de la mission générique de chacun des types de centres du réseau;
- L'énoncé des règles d'accréditation, d'évaluation périodique et de financement des centres de transfert (voir ci-après les recommandations 2 et 3);
- La définition des responsabilités des différents ministères dans le soutien financier des différents types de centres constituant le réseau.

Recommandation 2

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie définisse et rende publics les critères applicables à l'accréditation des centres de transfert et les critères applicables lors des évaluations périodiques relatives au maintien de cette accréditation.

Moyens

- Qu'il s'agisse de l'évaluation d'une demande d'accréditation pour fin de financement, ou de l'évaluation périodique en vue du renouvellement de l'entente de financement, le processus
 - doit offrir toute garantie de rigueur et d'objectivité;
 - doit être confié à des experts externes et indépendants du centre en évaluation.
- Lorsque plusieurs ministères sont impliqués dans le financement récurrent d'un centre de transfert, ces ministères devraient procéder de concert lors de l'accréditation puis des évaluations périodiques, de sorte que les centres ne soient pas soumis à des processus multiples et possiblement disparates; ainsi, par exemple, dans le cas des CCTT, dont la fonction éducative est importante, qui entretiennent généralement des liens continus avec les cégeps et qui à ce double titre intéressent directement le ministre de l'Éducation.

Critères d'évaluation pour une première accréditation

- La démonstration du besoin, c'est-à-dire de la contribution du nouveau centre à la capacité d'innover des entreprises, surtout des PME d'un secteur identifié (et éventuellement d'autres organisations).

À cet égard :

- Accorder la priorité à des secteurs¹ mal desservis par les organisations de transfert existantes — y compris celles du fédéral au Québec — ainsi que par les centres de recherche universitaires, et s'assurer de l'absence de doublement, y compris avec le secteur privé;
- Tenir compte de l'importance économique des entreprises du secteur visé par le centre (emplois et valeur ajoutée) et, le cas échéant, du caractère générique des technologies retenues dans la programmation du centre;
- Favoriser l'émergence de nouveaux secteurs technologiques, là où le Québec prendrait du retard par rapport à d'autres pays, surtout quand il s'agit de secteurs stratégiques;
- S'assurer de l'existence d'un appui solide des entreprises et autres organisations concernées;

1. Sur la définition de besoins sectoriels, voir Conseil de la science et de la technologie, *L'innovation, une exploration sectorielle*, Avis, janvier 1999.

- Lorsque cette fonction est pertinente, s'assurer que le fonctionnement du centre présente les conditions requises pour constituer un milieu d'accueil de haute qualité pour les étudiants qui y feraient leur stage et les professeurs et chercheurs des établissements postsecondaires qui y seraient associés.
- La persistance du besoin et l'opportunité de financement d'un tel centre en regard d'autres possibilités de financement gouvernemental (mesures fiscales, programme de subvention, etc.).
- La démonstration de la qualité et de l'intensité des liens avec un bassin suffisant de chercheurs, notamment dans les universités, les collèges ou d'autres organisations, de façon à assurer des activités de transfert de haut niveau.
- La qualité de l'intégration et de la complémentarité dans le réseau des organisations de transfert au Québec.
- La définition d'une mission claire pour le centre, l'identification précise des résultats recherchés et la définition d'indicateurs en vue de l'évaluation de performance et d'impact du centre².

Critères applicables lors des évaluations périodiques

- Quant à la période écoulée depuis la dernière évaluation :
 - Le respect par le centre de sa mission;
 - La qualité scientifique des interventions du centre et son degré de performance en regard des indicateurs d'évaluation définis de concert, au début de la période d'évaluation, par la direction du centre et le ministère responsable de l'évaluation;
 - La démonstration des progrès réalisés en ce qui a trait au fonctionnement en réseau avec les autres centres et acteurs du transfert sur le territoire québécois.
- Quant à la période pour laquelle le financement est demandé :
 - L'identification, dans le plan stratégique, des objectifs, des résultats visés et mesurables (ajustés aux différents objectifs de développement ou de diffusion des connaissances, de transfert technologique, de liaison, de formation, de veille, etc.), des moyens à mettre en œuvre, des sources de financement et des indicateurs de performance;
 - L'identification, dans le plan stratégique, des activités nécessaires au renouvellement en continu de l'expertise interne, incluant la formation, la recherche, la veille et les achats d'équipements;
 - L'identification, dans le plan stratégique, des dispositions qui seront prises pour promouvoir et soutenir le maillage avec les autres organisations du réseau des centres de transfert, et d'autres partenaires publics et privés actifs dans la liaison et le transfert au Québec, comme les entreprises privées de services, les laboratoires fédéraux et le Réseau canadien de technologie (RCT).

2. Voir à ce sujet les recommandations du Conseil de la science et de la technologie dans son avis de 1997 *Pour une évaluation de la performance des programmes de science et de technologie*.

Recommandation 3

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie et les ministres sectoriels concernés :

Assurent, en se fondant sur des évaluations récurrentes effectuées par des experts externes et indépendants, le financement de base nécessaire au maintien de la mission et au développement de la compétence scientifique et technique des centres de transfert accrédités;

Accordent, outre les montants afférents à des mandats spéciaux, un financement additionnel de contrepartie en fonction des activités de transfert réalisées avec les entreprises.

Moyens

- Viser un niveau d'autofinancement des centres de 40 à 50 % des revenus totaux reliés à leur mission propre; un autofinancement supérieur à 50 % invite à analyser de près la situation d'un centre afin de s'assurer qu'il ne dévie pas de sa mission de service, de liaison et de transfert;
- Assurer le financement de base nécessaire au fonctionnement, au maintien de l'expertise, au renouvellement des équipements et aux actions de réseautage;
- Fournir un financement de contrepartie, sur la base des contrats avec les entreprises, en excluant les contrats avec les ministères et les organismes gouvernementaux (ou, dans le cas des CLT davantage orientés vers le courtage, sur la base de l'effet de levier de leurs contributions financières à des projets); le taux du financement de contrepartie pourra varier selon les centres, compte tenu des fortes différences de nature et d'activité de ces centres;
- Le MEQ doit soutenir la mission éducative des CCTT qui apportent une contribution importante aux capacités de formation et à la qualité de l'enseignement, particulièrement dans le secteur technique; le Ministère doit également contribuer au développement de l'expertise interne des centres par le programme PART;
- Le MRST devrait pour sa part soutenir, sur la base d'un financement de contrepartie, les fonctions de service à l'entreprise innovante, en particulier la PME, et tout ce qui concerne les activités de transfert et de développement technologique; la hauteur de ce financement devrait être fonction de l'intensité des services à l'entreprise et de la valeur des contrats réalisés par le centre;
- Les ministères techniques devraient être mis à contribution pour la réalisation de mandats spécifiques par des CCTT ou des CLT dans leurs secteurs de responsabilité;
- Le niveau de financement des centres de transfert par le MRST devrait permettre le maintien de leurs compétences scientifiques et techniques en vue de prestations aux entreprises de services de qualité;

- Le MRST devrait assurer, après acceptation du plan stratégique, un financement pluriannuel, dans la mesure où les centres démontrent, dans leur rapport annuel de performance, qu'ils respectent leur mission et atteignent les résultats prévus; dans le cas contraire, il devrait exiger un plan de redressement et, par la suite, mettre fin à l'accréditation et donc au soutien financier si le redressement n'a pas été effectué et si les résultats ne sont pas atteints.

Recommandation 4

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie prenne les dispositions statutaires nécessaires pour que soit affirmé le service aux PME comme mission centrale du CRIQ et qu'il prenne, de concert avec ses collègues des ministères sectoriels concernés, les mesures pour assurer le financement du rôle du CRIQ comme centre de développement et de transfert des technologies manufacturières avancées au service des PME.

Moyens

- Définir la mission du CRIQ de façon à ce que ses activités se concentrent sur le renforcement de la capacité d'innovation des entreprises, en particulier des PME;
- Assurer une subvention de base (MRST) suffisante pour permettre au CRIQ le renouvellement continu de son expertise, et la poursuite de recherches exploratoires dans des domaines technologiques émergents ou dans des secteurs industriels où les besoins des PME sont avérés;
- Assurer, en sus du financement récurrent de base, un financement gouvernemental additionnel de contrepartie en fonction des revenus de contrats conclus avec des PME;
- Continuer de fournir les ressources financières nécessaires pour divers services d'information et de normalisation (MIC) ou pour l'exécution de mandats de R-D et de transfert dans des secteurs manufacturiers spécifiques (MIC et autres ministères sectoriels, le cas échéant);
- Confier au CRIQ le mandat de procéder (avec la collaboration des ministères concernés) à des études sur les besoins des entreprises dans les secteurs industriels peu innovants, de façon à orienter ses propres interventions et celles de ses partenaires du réseau des centres de transfert;
- Prévoir une présence fortement majoritaire de personnes issues du monde des PME et des associations industrielles au conseil d'administration du CRIQ et, le cas échéant, dans ses autres instances d'orientation;
- Pour améliorer les services aux entreprises, encourager financièrement l'organisme à travailler davantage en réseau avec les autres dispositifs de transfert de technologie et avec les universités, en particulier avec les facultés d'ingénierie et l'ETS;
- Au-delà des contrats et des services à la PME, requérir du CRIQ que dans la valorisation des technologies qu'il développe et dont il possède la propriété intellectuelle, il exploite cette propriété sous diverses formes, licences, vente de brevets, participation minoritaire

dans des sociétés en échange d'une cession partielle ou complète des résultats de ses travaux de R-D.

Recommandation 5

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie et ses collègues des ministères sectoriels concernés favorisent le renforcement des capacités internes des PME à effectuer de la veille et qu'ils s'assurent que l'ensemble des entreprises des différents secteurs aient accès à des organisations (notamment des centres de transfert ou des centres universitaires) effectuant de la veille dans leur secteur d'activité.

Moyens

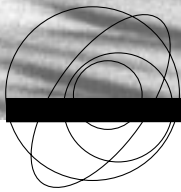
- En rendant accessibles au crédit d'impôt pour services d'adaptation technologique les cours de formation sur la veille dispensés à des PME par les organisations publiques (CRIQ, universités, collèges, etc.) et des firmes privées spécialisées dans ce domaine;
- En rendant accessibles les services offerts par le CRIQ au crédit d'impôt pour services d'adaptation technologique, comme c'est le cas pour les CLT et les CCTT;
- En versant annuellement au CRIQ les sommes nécessaires pour qu'il effectue une veille générique dans quelques secteurs où il dispose d'une bonne expertise et où la nécessité se fait sentir du fait de l'absence de centres de transfert et du grand nombre de PME dans ces secteurs;
- En incitant les universités et collèges à dispenser des cours de formation continue sur la veille.

Recommandation 6

Que le gouvernement du Québec augmente son aide financière pour l'embauche d'ingénieurs dans les PME, particulièrement dans l'industrie manufacturière, soit en augmentant de façon substantielle les crédits du volet innovation du Programme Impact-PME administré par le MIC, soit en ayant recours à des crédits fiscaux.

Moyens

- Conduire des études sectorielles pour identifier les secteurs déficitaires en matière de main-d'œuvre scientifique et technique;
- Mener des campagnes d'information et de promotion du programme retenu.



Introduction

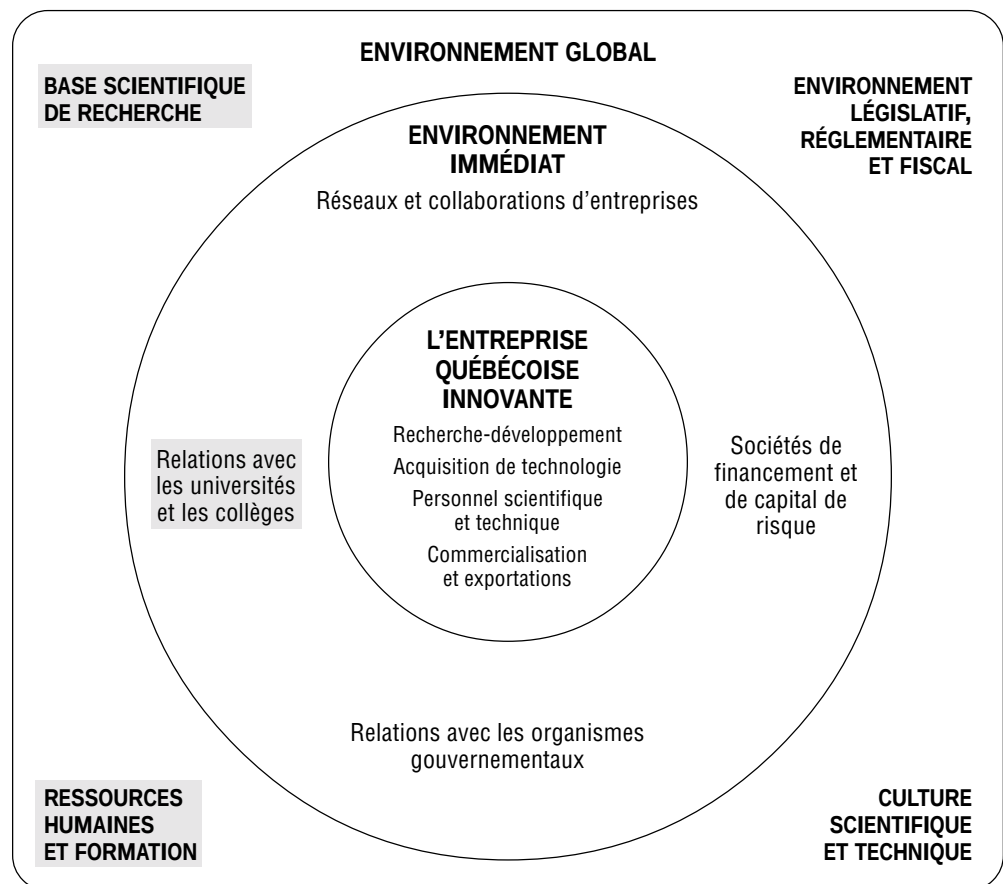
Objet de l'avis

Cet avis concerne un ensemble de centres de transfert soutenus financièrement par le gouvernement et dont la mission première est le service aux entreprises. Cet ensemble regroupe les centres de liaison et de transfert, les centres collégiaux de transfert de technologie, le Centre de recherche industrielle du Québec et des organismes de veille.

Le rôle des centres de transfert dans le système d'innovation

D'entrée de jeu, il faut souligner que le Conseil n'a pas cherché à évaluer la performance de chacun des centres concernés. Il a voulu plutôt analyser le rôle joué par ces dispositifs de transfert dans le système d'innovation, dégager une vision globale de ce dispositif d'ensemble quant à ses capacités de répondre aux besoins des entreprises et suggérer les formes les plus appropriées de soutien et de financement que devrait adopter le gouvernement à leur égard pour les aider à réaliser leur mission.

Schéma du système québécois d'innovation



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

Les centres de transfert dans le système d'innovation

L'innovation, une affaire d'interactions

Les entreprises se doivent d'innover pour améliorer leur productivité et pour créer ou maintenir des emplois. Au cours des deux dernières années, le Conseil a insisté, dans sa description du système québécois d'innovation¹, sur le fait que les entreprises n'innovent pas seules, mais qu'elles recourent abondamment aux ressources de leur *environnement immédiat*, qu'il s'agisse, par exemple, d'autres entreprises, de laboratoires gouvernementaux ou des universités et des collèges.

Plus une entreprise est intégrée à des réseaux nombreux, plus elle a accès à des informations lui permettant de renforcer sa capacité technique et scientifique et sa capacité d'innover. Les travaux les plus récents conduits sous les auspices de l'OCDE confirment ce fait². Ces travaux soulignent que l'évolution de la compétition, au cours des dernières années, a fortement accentué la nécessité pour les entreprises d'avoir accès à l'information produite à l'extérieur de leurs murs.

L'accès aux connaissances et aux technologies nouvelles

C'est pourquoi l'accès des entreprises aux capacités et aux résultats de recherche des universités, des collèges et des laboratoires gouvernementaux s'avère important. Les différentes enquêtes sur l'innovation réalisées, tant au Canada qu'en Europe, ont clairement montré qu'après les entreprises fournisseuses de technologie ce sont les universités et, dans une moindre mesure, les laboratoires gouvernementaux qui constituent les sources privilégiées d'innovation pour les entreprises.

Tous les pays industrialisés ont mis en place divers centres dont la fonction est de faciliter le transfert de technologie vers les entreprises. Il existe une grande variété de tels centres, certains faisant surtout de la R-D alors que d'autres n'agissent que comme courtiers entre des centres de recherche ou des universités et les entreprises. Cependant, tous ces centres de transfert visent à aider les entreprises à s'approprier davantage et plus rapidement les nouvelles technologies.

La capacité d'innovation des entreprises et le transfert technologique

La problématique du transfert diffère selon la taille de l'entreprise. En effet, les grandes entreprises sont souvent dotées d'un abondant personnel scientifique et technique et leur direction est généralement consciente de la nécessité d'avoir partie liée avec le plus grand nombre possible de réseaux pour accéder à l'information. De plus, elles disposent de ressources financières supérieures à celles des PME, et peuvent ainsi recourir à des moyens multiples pour avoir accès à l'information jugée nécessaire.

Les besoins des PME

Dans le cas d'une PME, la situation est tout autre³. Pour de multiples raisons (insuffisance de personnel scientifique et technique, manque de formation technique du propriétaire-dirigeant, insuffisance de moyens financiers, manque de capacité de R-D interne, etc.), les PME ont plus difficilement accès à l'information et aux ressources nécessaires pour innover.

Les PME sont beaucoup plus dépendantes que les grandes entreprises de l'accès à l'information issue de sources externes, du secteur privé (fournisseurs d'équipements, consultants, donneurs d'ordres, clients, etc.) ou du secteur public (universités, collèges et instituts

1. Voir en particulier, Conseil de la science et de la technologie, *Rapport de conjoncture 1998. Pour une politique québécoise de l'innovation*, décembre 1997, et *Intensifier l'innovation : les orientations prioritaires*, Avis, février 1999.

2. T. J. Roelandt et P. den Hertog (dir.), *Cluster Analysis and Cluster-Based Policy in OECD Countries, Various Approaches, Early Results and Policy Implications*, OCDE, mai 1998.

3. Voir en particulier *Les petites et moyennes entreprises : technologie et compétitivité*, OCDE, 1993.

**Une composante
essentielle du système
d'innovation**

techniques, laboratoires gouvernementaux). En outre, la faible présence de personnel scientifique et technique dans les PME augmente considérablement le coût de transmission de l'information entre la PME et les institutions du secteur public.

C'est pourquoi, dans la plupart des pays, on a assisté au cours des vingt dernières années à la mise sur pied par les gouvernements nationaux — et souvent régionaux — de structures qui servent d'intermédiaires entre les entreprises, en particulier les PME, et les organismes publics détenteurs d'expertises technologiques et d'informations scientifiques et technologiques. Une caractéristique commune à ces nouvelles structures est qu'elles aident à insérer les entreprises dans des réseaux, un atout de plus en plus indispensable pour augmenter la circulation des idées et des informations sur les nouvelles technologies, l'évolution des marchés, etc. Les organisations intermédiaires permettent à l'entreprise de puiser plus facilement dans les ressources de son *environnement immédiat*.

Ce qu'est le transfert

On peut définir le transfert de technologie comme le mouvement d'un savoir-faire technologique et organisationnel entre partenaires (individus, institutions ou entreprises) en vue d'augmenter l'expertise et les connaissances d'au moins un partenaire et de renforcer leur compétitivité⁴. Le transfert de technologie est le plus souvent un processus itératif. On a déjà comparé le transfert de technologie à une partie de soccer ou de ballon panier. Chose certaine, ce n'est pas une course à relais où l'entreprise réceptrice recevrait une technologie ou des connaissances nouvelles qu'elle pourrait utiliser sans plus d'effort d'assimilation et d'adaptation.

**La capacité
d'absorption
des technologies**

Cette idée est fondamentale, car elle implique que l'entreprise réceptrice doit avoir la capacité d'interagir pour assimiler la nouvelle technologie et les nouvelles connaissances. Dans ce contexte, on ne le redira jamais assez, la présence de personnel scientifique et technique à l'intérieur des entreprises est une condition clé du transfert. Le transfert de technologie est donc un processus complexe, qui implique non seulement la transmission et la réception d'éléments techniques, mais également la création, la transmission et la réception d'un savoir-faire technique qui ne peut reposer que dans l'esprit humain et qui est nécessaire pour utiliser les éléments techniques.

**Le transfert,
une activité
polymorphe**

Le transfert de technologie peut prendre de multiples formes. Il peut se faire au moyen de licences, d'acquisition de nouveaux produits et processus, en acquérant une firme déjà dotée de technologies plus avancées, en œuvrant avec d'autres firmes sur des projets, en établissant des liens avec des firmes plus avancées technologiquement ou des institutions de recherche publiques et, enfin, en recrutant du personnel hautement qualifié en matière de technologies nouvelles et intéressantes pour l'entreprise (le recrutement de personnel provenant d'une firme innovatrice en technologie ou encore d'un laboratoire universitaire ou public est souvent le moyen le plus efficace pour transférer la technologie). Vu l'objet de cet avis, nous ne traiterons pas du transfert de technologie qui s'effectue exclusivement entre entreprises.

**Des centres
de transfert de
plusieurs types**

L'examen des centres de transfert à travers le monde fait voir une large variété quant aux types de services qu'ils rendent aux entreprises (voir chapitre 1). Certains centres mettent davantage l'accent sur la recherche, d'autres se concentrent plutôt sur la diffusion de technologies qui sont souvent développées ailleurs, ou encore font davantage de l'adaptation et de l'intégration de technologies existantes. Certains centres n'offrent qu'une gamme limitée de services, alors que d'autres en offrent une palette étendue : formation, recherche, essais, veille, diffusion d'informations, etc.

4. Voir *Technology Transfer Systems in the United States and Germany. Lessons and Perspectives*, Washington, National Academy Press, 1997.

Il en va de même au Québec. Certains centres, comme les laboratoires fédéraux ou l'Institut national d'optique (INO), misent surtout sur la recherche; d'autres, tels les centres collégiaux, font plutôt de la diffusion de technologies et du développement technologique visant l'adaptation et le transfert, alors qu'un centre comme le CRIQ offre une gamme étendue de services, effectuée de la recherche très appliquée et agit comme intégrateur de technologies existantes. Cette variété dans les dispositifs répond à la variété des besoins des entreprises, qui diffèrent en effet selon la taille de celles-ci et le secteur d'activité économique.

Les initiatives du gouvernement du Québec

Un organisme précurseur

Le gouvernement du Québec a cherché, dès le tournant des années 1970, à favoriser le transfert de technologie vers les entreprises en créant le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). Il a cependant fallu attendre le milieu des années 1980 avant qu'il intervienne à nouveau pour chercher à susciter davantage de transfert entre les organismes de recherche du secteur public et les entreprises.

Des formules innovatrices

C'est en effet dans les années 1980 que furent mis en place les premiers Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) (alors connus sous l'appellation de « centres spécialisés ») ainsi que les premiers Centres de liaison et de transfert (CLT).

Des mesures fiscales complémentaires

En 1988, le gouvernement du Québec a également mis en place des crédits d'impôt très généreux pour les dépenses de R-D effectuées dans une université, un centre collégial, un centre de liaison, etc., pour le compte des entreprises ou encore pour la recherche réalisée en consortium ou de nature précompétitive. Ces mesures fiscales visaient à intensifier les collaborations entre les entreprises, les institutions d'enseignement supérieur et les laboratoires publics. Ces mécanismes sont examinés dans cet avis dans la mesure seulement où ils constituent une forme de soutien gouvernemental aux dispositifs de transfert.

Les centres collégiaux ainsi que les centres de liaison ont continué à prendre de l'expansion au cours des années 1980 ainsi qu'au début des années 1990. Cependant, les années 1990 devaient s'avérer beaucoup plus difficiles pour l'ensemble de ces organismes. Les compressions budgétaires ont été en effet très sévères pour plusieurs d'entre eux, ce qui a limité leur capacité à remplir leur mission.

Des investissements gouvernementaux importants

En 1998-1999, le coût total des mesures gouvernementales de soutien au transfert était de 78,1 millions de dollars (tableau 1).

Les mesures fiscales à elles seules représentaient plus de 46 millions, soit près de 59 % du total. Ces mesures viennent s'ajouter aux crédits d'impôt sur les salaires reliés à la R-D réalisée par les entreprises, crédits qui auraient totalisé 293 millions de dollars en 1998. Les mesures fiscales représentent sans conteste le gros des efforts du gouvernement pour soutenir l'innovation dans les entreprises.

À ces mesures se sont ajoutés, au début des années 1990, les programmes du Fonds de développement technologique (FDT), doté d'une enveloppe totale de 350 millions de dollars. Plusieurs des projets acceptés dans le cadre du FDT ont permis de créer des consortiums de recherche impliquant des entreprises ainsi que des universités, des collèges et des centres de liaison et de transfert.

Le budget 1999-2000 comportait certaines dépenses additionnelles et plusieurs initiatives nouvelles en appui au transfert technologique et à l'innovation. Des crédits additionnels de neuf millions de dollars sur deux ans sont ainsi ajoutés au programme de financement des

centres de liaison et de transfert (CLT). Deux millions de dollars pour chacune des deux prochaines années seront consacrés à la modernisation des équipements des centres collégiaux de transfert technologique (CCTT). Des dépenses de sept millions de dollars sur deux ans iront en crédits d'impôt aux PME pour défrayer les coûts des services de liaison et de transfert qu'elles contractent auprès des CLT et des CCTT. Le budget prévoyait également des crédits d'impôt remboursables de un million de dollars pour des services de veille concurrentielle contractés auprès des centres de veille.

Tableau 1

Coût des principales mesures de nature récurrente soutenues par le gouvernement du Québec pour le transfert de technologie, 1998-1999 (millions de dollars)

	Revenus ou dépenses des centres	Coût pour le gouvernement
Centre de recherche industrielle du Québec	37,4 ¹	15,0 ²
Centres collégiaux de transfert de technologie	25,8	4,3
Centres de liaison et de transfert	21,9	11,4
Veille	—	1,6 ³
Crédits d'impôt à la R-D (1998)	144,0	46,0
<i>universitaire</i>	38,0 ⁴	12,0 ⁵
<i>consortium, recherche précompétitive et autre</i>	106,0 ⁴	34,0 ⁵
Total	227,7	78,1

1- Il s'agit des dépenses dans le cas du CRIQ et des revenus pour les autres centres.

2- Inclut 10 M\$ versés au CRIQ par le MIC et 5 M\$ versés en capitalisation par le ministère des Finances.

3- Estimé à partir du budget total de 8 M\$ alloué par le MIC et réparti sur 5 ans.

4- Estimé des dépenses de R-D correspondant à ces crédits d'impôt sur la base d'un taux effectif de 32 %.

5- Prévision du ministère des Finances.

La démarche adoptée dans cet avis

Comme il a été dit plus haut, cet avis porte sur les six centres désignés comme CLT, les 23 CCTT, le CRIQ et les centres de veille. Ces organismes font tous, à un titre ou l'autre, l'objet de financements annuels récurrents par le gouvernement du Québec, plus particulièrement le ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST), le ministère de l'Éducation (MEQ) et le ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC).

Une approche d'étalonnage

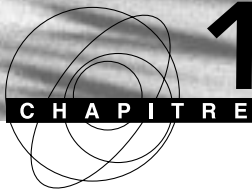
Le premier chapitre brosse un bref tableau des mécanismes nombreux et variés mis en place par les gouvernements dans les principaux pays industrialisés pour la gouverne et la gestion des dispositifs de transfert de technologie qu'ils soutiennent financièrement.

Ce chapitre attire aussi l'attention sur les différentes pratiques courantes dans les divers pays et permet en quelque sorte un étalonnage concurrentiel (*benchmarking*) pour jauger nos propres pratiques.

Une comparaison avec les pratiques courantes à l'étranger *Des constats et six recommandations*

Le deuxième chapitre passe en revue les dispositifs de transfert de technologie au Québec et les jauge en regard des pratiques courantes de gouverne et de gestion observées à l'étranger.

Enfin, le troisième et dernier chapitre rappelle les constats principaux sur la situation actuelle des centres de transfert et sur le cadre de gestion de l'aide gouvernementale à ces centres, et il formule six recommandations.



1 Une revue des pratiques internationales de gouverne des centres de transfert de technologie

Pratiques dominantes dans différents pays

Au cours des vingt dernières années, le transfert de technologie a occupé une place de plus en plus importante dans les préoccupations des gouvernements des pays industrialisés. La panoplie des mesures adoptées non seulement par des gouvernements centraux, mais également et parfois davantage par des gouvernements régionaux et locaux, est très étendue¹. De nombreux spécialistes se sont intéressés à la problématique du transfert². Les constats qui se dégagent de l'examen des pratiques des différents pays ainsi que les conclusions des spécialistes permettent de définir un ensemble de *pratiques dominantes*.

Tous les pays ne réussissent pas également à transférer la technologie vers les entreprises. Certains pays, comme l'Allemagne, y réussissent beaucoup mieux que d'autres, avec plusieurs réseaux de transfert qui répondent aux besoins des moyennes et des petites entreprises ainsi qu'aux besoins des entreprises des secteurs traditionnels. D'autres pays, notamment les États-Unis, ont mis en place des mesures qui s'adressent avant tout aux grandes entreprises et aux secteurs avancés au plan technologique, alors que peu de mesures s'adressent aux PME et aux secteurs traditionnels.

Les centres voués au transfert se présentent sous une grande variété de configurations et d'activités. Il s'est avéré commode dans notre analyse d'en distinguer trois grands types.

Trois types de centres de transfert

Le *premier type* comprend les centres dont la principale mission est de faire de la R-D de pointe de type appliqué. Par exemple, les Instituts Fraunhofer en Allemagne (*Fraunhofer Gesellschaft*) et les centres de recherche universités/entreprises américains sont de ce type. Il en va de même au Québec, par exemple, de l'Institut des matériaux industriels et de l'Institut de recherche en biotechnologie du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et de CLT comme le CERCA et le CIRANO.

Le *deuxième type* de centres regroupe ceux qui effectuent de la R-D très appliquée et qui offrent une gamme étendue de services : formation, veille, diffusion d'informations, test et essais, etc., et qui offrent également à l'occasion des services de courtage technologique. Les centres Kohsetsushi au Japon ainsi que les centres techniques industriels en France en sont de bons exemples; au Québec, c'est aussi le cas du CRIQ et de la plupart des CCTT.

Le *troisième type* comprend les centres de transfert qui agissent davantage comme des centres de liaison et de courtage ne réalisant pas eux-mêmes de la recherche. À l'égard des entreprises qui s'adressent à eux, la fonction des centres est de trouver l'organisation ou l'entreprise qui peut répondre à leurs besoins. Ces centres offrent surtout des services de consultation dans des domaines tels que la gestion, le marketing, la qualité, etc., et ils visent surtout, sinon exclusivement, les PME. Les centres Steinbeis en Allemagne et les centres du Manufacturing Extension Program (MEP) américains sont de bons représentants de ce troisième type. Au Québec, à l'exception du programme PARI du CNRC (qui ne constitue cependant pas un ensemble de centres, mais qui collabore avec un réseau d'acteurs offrant

1. *Le transfert de technologie vers les entreprises. L'expérience de différents pays*, Document interne, Conseil de la science et de la technologie, juillet 1999.

2. Voir en particulier Robert Hassink, « Technology Transfer Infrastructures : Some Lessons from Experiences in Europe, the US and Japan », *European Planning Studies*, 1997, vol. 5, p. 351-370, Philip Shapira, J. David Roessner et Richard Barke, « New public infrastructures for Small Firm Industrial Modernization in the USA », *Entrepreneurship & Regional Development*, 1995, vol. 7, p. 63-84; ainsi que Stargate Consultants Limited, *Review of R&D Management Literature Concerned with Technology Transfer between Government Laboratories and Industry*, août 1996.

**Trois catégories
génériques,
quatorze pratiques**

notamment des services aux entreprises, le Réseau canadien de technologie), du CEFRIO et du CQRDA, et aussi encore dans une bonne mesure du CQVB, ce type de centres reste peu répandu.

Les pratiques dominantes que révèle l'analyse des centres de transfert dans les pays industrialisés peuvent se distribuer elles aussi en trois grandes catégories génériques.

Les pratiques de la première catégorie concernent le niveau des ressources et le financement des centres :

- la masse critique, la stabilité et la durabilité des centres;
- les modalités de financement.

La deuxième catégorie comprend des pratiques d'organisation de la fonction transfert :

- l'approche *demand pull* et celle du *technology push*;
- l'approche proactive face aux entreprises;
- l'approche globale des problèmes des entreprises;
- le fonctionnement en réseau des dispositifs de transfert;
- les autres facteurs organisationnels de succès.

La troisième catégorie, enfin, couvre les pratiques d'interaction avec les acteurs clés et comprend :

- l'approche sectorielle et l'approche selon les technologies génériques;
- l'importance accordée aux secteurs traditionnels;
- le rôle des universités;
- l'implication du secteur privé de services aux entreprises;
- l'exercice des fonctions de veille;
- l'évaluation en fonction des besoins des clients;
- la présence de personnel scientifique et technique dans l'entreprise.

La prise en compte de ces quatorze pratiques, distribuées en trois grandes catégories génériques, structure les analyses de ce chapitre.

Niveau des ressources et financement des dispositifs

Masse critique, stabilité et durabilité des centres

Dans le cas des centres du premier et du deuxième type (ceux qui réalisent de la recherche), on note que dans tous les pays ces centres représentent une masse critique assez élevée. En moyenne, un Institut Fraunhofer dispose de 23 M\$ et emploie 166 personnes. Les centres de recherche universités/entreprises aux États-Unis ont un budget moyen de 9 M\$ et ont recours à 67 personnes, dont 21 permanents. En France, la taille des Centres techniques industriels (CTI) est très élevée; le plus petit centre dispose d'un budget annuel de 3 M\$ et le plus grand d'un budget de 107 M\$. En moyenne, le budget d'un CTI est de 23 M\$ et il compte 161 personnes. Enfin, les Centres Kohsetsushi au Japon emploient en moyenne 40 personnes et disposent d'un budget de près de 8 M\$.

Budget et personnel

On peut donc en conclure qu'un centre de transfert qui réalise de la recherche et qui offre une gamme étendue de services (formation, veille, services-conseils, services techniques, documentation, etc.) dispose d'un budget minimum de 5 à 6 millions de dollars et emploie 40 personnes ou plus. Un budget de cet ordre permet à ces centres de se doter d'équipements à la fine pointe de la technologie. Il est nécessaire qu'ils disposent de tels équipements pour réaliser des travaux de recherche leur permettant d'être à l'avant-garde des entreprises.

Par contre, dans le cas des centres du troisième type, dont la fonction de courtage est centrale, le niveau des ressources nécessaire paraît beaucoup plus limité. En général, une équipe de 5 à 15 personnes est suffisante. De plus, comme ces centres ne réalisent pas de recherche, leurs infrastructures physiques se limitent au minimum.

Stabilité et durabilité des centres

La stabilité et la durabilité des centres sont des caractéristiques nécessaires pour inspirer confiance aux entreprises. En effet, une entreprise qui n'est pas certaine qu'un centre demeure en activité ne sera pas intéressée à tisser des liens avec lui.

Les entreprises, et en particulier les PME, sont de prime abord souvent réticentes à nouer des relations avec les centres de transfert et elles ont besoin d'être apprivoisées par divers moyens. Ce n'est que progressivement, au fur et à mesure que le centre leur rend de réels services qu'elles apprécient (R-D, formation, informations techniques, etc.), qu'elles lui font davantage confiance et y recourent davantage.

Cependant, l'exigence de stabilité ne signifie pas que les centres dont la performance est médiocre doivent survivre indéfiniment. Dans tous les pays, à l'exception du Japon, on note que des centres disparaissent. Cependant, ils sont aussitôt remplacés par d'autres. Autrement dit, la pertinence et l'existence même du réseau des centres ne sont jamais remises en question. Soulignons-le, l'exemple étranger montre qu'un centre disparaît lorsqu'il ne réussit pas à tisser suffisamment de liens avec les entreprises qu'il est censé servir, mais il ne disparaît pas faute de financement adéquat ou à la suite de compressions budgétaires imprévues.

En fait, on note dans presque tous les pays une grande stabilité dans l'existence des centres de transfert et leur ampleur a sans cesse augmenté au cours des 30 dernières années. Par contre, dans le cas des États-Unis, où les interventions gouvernementales en transfert de technologie sont encore assez récentes (dix à quinze ans), elles suscitent encore le doute dans quelques milieux, notamment au Congrès.

Les Instituts Fraunhofer

La société Fraunhofer a été créée en 1949. En 1998, il existait 47 Instituts Fraunhofer en Allemagne, dont six dédiés à la recherche pour des fins de défense et 10 nouveaux instituts établis dans l'ex-Allemagne de l'Est. Au cours des années 1990, la société Fraunhofer a établi six instituts aux États-Unis et trois bureaux de représentation en Asie. Les instituts emploient 7 800 personnes dont 2 600 ingénieurs et scientifiques. Ils sont chapeautés par une organisation centrale, à qui incombe la responsabilité de la planification générale, du contrôle et de l'allocation des ressources. En moyenne, chaque institut emploie 170 personnes incluant les étudiants qui y effectuent des projets de recherche. C'est d'ailleurs une caractéristique des Instituts Fraunhofer d'avoir recours à des étudiants du doctorat qui y réalisent des projets de recherche durant cinq à six ans (travaux qui ne portent pas sur leur sujet de thèse cependant) et qui le plus souvent quittent l'institut pour aller travailler en entreprise, où ils recevront un salaire beaucoup plus élevé.

L'organisation centrale voit à ce que les différents instituts ne doublent pas les efforts de recherche. Cependant, c'est chaque centre qui détermine lui-même son programme de recherche. Le type de recherche réalisée est exclusivement de type appliqué. Il ne se fait aucune recherche fondamentale et la plupart des recherches visent à augmenter la productivité du secteur manufacturier. Les technologies liées à la production manufacturière sont privilégiées. Chaque institut concentre ses activités de recherche sur un domaine précis; il n'y a donc ni concurrence ni redondance entre les instituts. En général, les Instituts Fraunhofer visent plutôt des secteurs d'avant-garde. Cependant, comme beaucoup des technologies qu'ils développent sont de type générique, les résultats peuvent s'appliquer à beaucoup d'industries traditionnelles. C'est ainsi que plusieurs entreprises des secteurs traditionnels, notamment celles des machines-outils, sont des clients importants et réguliers des instituts.

Le mode de financement des Instituts Fraunhofer assure qu'un institut se développe tant qu'il a l'appui des entreprises. En effet, *grosso modo*, le financement provient de trois sources : un tiers est fourni par des contrats des entreprises, un autre tiers par du financement de base du gouvernement en fonction des contrats avec des entreprises et le dernier tiers provient de contrats gouvernementaux. Aussi, pour chaque dollar récolté en contrat avec des entreprises, le gouvernement en ajoute un en subvention. Ce mécanisme est un puissant incitatif pour orienter les recherches vers des sujets d'intérêt pour les entreprises. Ce financement, et plus particulièrement les contrats en provenance des gouvernements, donne des moyens financiers aux instituts pour réaliser des recherches sur des sujets d'avant-garde et leur permet de renouveler constamment leur expertise.

Les Instituts Fraunhofer aiment à répéter qu'ils visent surtout le marché des PME, les grandes entreprises ayant les moyens de réaliser elles-mêmes leur propre recherche. En fait, il arrive aux Instituts Fraunhofer de travailler à l'occasion pour de grandes entreprises. La qualité et le type des recherches effectuées font que les Instituts Fraunhofer s'adressent essentiellement à des entreprises de taille moyenne qui disposent déjà elles-mêmes d'une certaine capacité de recherche et surtout de personnel scientifique et technique en assez bon nombre pour pouvoir interagir avec les chercheurs des instituts et assimiler les résultats des recherches qui y sont réalisées.

Les instituts entretiennent des contacts suivis avec les universités, dont ils originent le plus souvent au départ, mais dont ils sont devenus complètement autonomes après une période de cinq à dix ans. La plupart du temps, le directeur d'un Institut Fraunhofer fut (est) lui-même professeur ou directeur d'un département à l'université et plusieurs continuent d'y donner des cours. Les directeurs, en demeurant membres de départements, peuvent influencer les travaux de recherche qui y sont réalisés, y recruter des étudiants, etc, de sorte que les informations circulent facilement entre universités et instituts.

Source : *Technology Transfer Systems in the United States and Germany, Lessons and Perspectives*, Washington, National Academy Press, 1997; Miles A. Townsend et al., « Industry-State-University Research Collaboration : The West German Fraunhofer Gesellschaft Model », *Systems Research*, 1987, vol. 4, p. 155-167; *The Fraunhofer Society, A Unique German Contract Research Organization Comes to America*, U.S. Department of Commerce, Office of Technology Policy, août 1998.

Financement

Il est certain que le mode de financement des centres de transfert a des répercussions considérables sur le fonctionnement des centres ainsi que sur la quantité et la qualité des services qu'ils peuvent offrir. Les pratiques diffèrent d'un pays à l'autre, mais l'examen de ces pratiques permet néanmoins de dégager des constantes qui peuvent servir de balises pour déterminer le type de financement optimal pour un centre de transfert.

En France, le pourcentage de financement en provenance des entreprises, tant dans le cas des Centres techniques industriels que des centres régionaux de transfert de technologie, avoisine 50 %.

Le cas des Instituts Fraunhofer

En Allemagne, les Instituts Fraunhofer ont un financement particulier : le premier tiers provient de contrats avec les entreprises, le deuxième tiers de contrats de recherche gouvernementaux, alors que le dernier tiers est un financement de base gouvernemental directement fonction des contrats avec des entreprises. Pour chaque dollar reçu par les centres en contrat avec les entreprises, le gouvernement verse un dollar. Ce financement permet aux centres de poursuivre des projets de recherche assez poussés et de se doter d'équipements à la fine pointe. Quant aux recherches effectuées en coopération par des associations de recherche industrielles, elles sont financées à 53 % par le gouvernement.

Le cas des Centres Steinbeis

Par contre, les Centres Steinbeis s'autofinancent en totalité. Au début, le financement gouvernemental était important, mais il a diminué progressivement par la suite. Il faut cependant mettre un bémol sur cet autofinancement, puisque ces centres ne réalisent pas eux-mêmes de travaux de recherche. Ils font plutôt réaliser la recherche dans des écoles d'ingénieurs financées par les gouvernements, de sorte que les entreprises bénéficient indirectement de subventions.

En Espagne, les Instituts technologiques de la région de Valence sont financés à près de 50 % par le gouvernement et ce dernier a la volonté de maintenir un pourcentage élevé de financement gouvernemental afin de permettre aux centres de développer leur expertise et de demeurer à l'avant-garde des entreprises.

Le cas des centres universités-entreprises aux États-Unis

Aux États-Unis, les centres de recherche conjoints universités/entreprises sont financés à 31 % par les entreprises. La National Science Foundation (NSF) contribue financièrement à plusieurs d'entre eux et vise à ce que certains centres s'autofinancent après onze ans. En ce moment, un seul centre s'autofinance. Il semble bien que cet objectif soit irréaliste et que ces centres ont besoin d'un soutien gouvernemental pour continuer d'exister. Les consortiums de recherche regroupant des entreprises avec des universités et des laboratoires gouvernementaux ont bénéficié dans certains cas d'un financement gouvernemental assez généreux. Quant aux centres du Manufacturing Extension Program (MEP), ils ne reçoivent que 16 % de leurs revenus des entreprises. Pourtant, l'objectif initial du gouvernement fédéral était qu'ils parviennent à l'autofinancement complet en six ans. Cet objectif s'est avéré irréalisable et l'objectif actuel est plutôt fixé au tiers du financement en provenance des entreprises.

Enfin au Japon, les Centres Kohsetsushi sont financés à 94 % par les gouvernements.

Un financement gouvernemental voisin de 50 %

En somme, hormis les cas extrêmes des Centres Steinbeis, qui s'autofinancent complètement, et des Centres Kohsetsushi, qui sont financés en presque totalité par le gouvernement, le pourcentage du financement gouvernemental (subventions et contrats de recherche) des centres de transfert oscille à près de 50 % dans la plupart des pays. De plus, les centres du premier et du deuxième type bénéficient généralement d'un financement gouvernemental

d'au minimum 50 %. Ce financement gouvernemental est tenu pour absolument nécessaire pour que les centres recrutent du personnel compétent, se dotent d'équipements à la fine pointe et développent leur expertise propre.

Les entreprises semblent très réticentes à payer pour certains services, en particulier la recherche, la veille, le fonctionnement en réseau et la diffusion d'information en général. Par contre, pour des services tels que la formation et la consultation, elles paraissent plus disposées à payer.

Un facteur militant en faveur d'un financement gouvernemental substantiel des centres est le fait que les centres transigeant surtout avec les PME ont besoin de ressources pour rejoindre celles-ci et convaincre leurs dirigeants de collaborer avec eux. En effet, la plupart des PME ne disposent pas de suffisamment de personnel scientifique et technique, ce qui a pour effet d'augmenter les coûts de transaction avec ces entreprises (voir la dernière section de ce chapitre).

Les Centres techniques industriels en France

Les Centres techniques industriels (CTI) sont des établissements reconnus d'utilité publique selon une loi de 1948 et placés sous la tutelle du ministère en charge de l'industrie. La loi de 1948 leur donnait le mandat de promouvoir le progrès technique, la productivité et la garantie de la qualité dans l'industrie. La loi exige également que les conseils d'administration comprennent des représentants des entreprises concernées. Les CTI sont aujourd'hui au nombre de 18 et représentent les intérêts des deux tiers du secteur manufacturier, soit environ 115 000 entreprises. Les CTI comptent sur plus de 4 000 collaborateurs dont 3 000 ingénieurs et techniciens, 36 établissements et laboratoires ainsi que 60 antennes et centres de formation répartis sur le territoire français.

Les activités des CTI sont très diversifiées. Ils font de la recherche appliquée touchant les produits et les procédés, de la formation, de la veille, de la promotion de la qualité ainsi que de la normalisation. Une enquête réalisée auprès des entreprises a révélé que ce sont les activités de formation, de qualité, de certification, de normalisation, d'exportation, de protection de l'environnement ainsi que les prestations d'essais, les mesures et les contrôles qui sont les activités les plus appréciées par les entreprises (plus de 50 %). Les activités de recherche et d'innovation, de diffusion et de transfert de technologie ainsi que les activités visant le management et le marketing, tout en étant appréciées des entreprises, le sont par un moins grand nombre (environ 40 %).

Le financement des CTI provient de trois sources : la première est fiscale et provient d'une taxe sur la vente des produits relatifs à chaque centre, la deuxième provient de l'aide publique et enfin la troisième est formée des ventes de services. Les revenus totaux de 17 CTI (excluant l'Institut français du pétrole) ont atteint 1 465 M FF en 1996 soit 391 M\$. Le taux d'autofinancement a augmenté durant les années 1980 pour se stabiliser aux environs de 47 % au cours des années 1990.

Ces centres jouissent de moyens assez importants, le plus petit ayant des revenus de plus de 3 M\$ alors que le plus gros avait des revenus de 107 M\$ en 1996. De même, la plupart des centres disposent de personnel en grand nombre. De plus, on constate que ce sont presque exclusivement les secteurs traditionnels qui sont représentés. Ce sont respectivement la fonderie, la mécanique, le décolletage, la soudure, la construction métallique, le bois et l'ameublement, les pâtes et papiers, le béton, les tuiles et briques, le textile, le vêtement, le cuir, la teinturerie, l'aérolique et thermique, les corps gras, l'horlogerie et enfin le pétrole.

Les types d'activités varient beaucoup selon les centres. Certains centres réalisent beaucoup de R-D, d'autres sont plutôt concentrés sur les activités de formation alors que d'autres réalisent tant de la R-D que de la formation. Enfin, certains centres sont davantage axés sur la veille et la diffusion d'information. En 1991, à l'instigation du ministère de l'Industrie, les CTI se sont organisés pour fonctionner en réseau. Une structure chapeaute les CTI; il semble cependant qu'ils fonctionnent encore le plus souvent de manière indépendante et que le fonctionnement en réseau laisse encore à désirer.

Source : Henri Guillaume, *Rapport de mission sur la technologie et l'innovation*, mars 1998. Disponible sur le site web <http://www.finances.gouv.fr/innovation/guillaume/index-d.htm>.

Bonnes pratiques d'organisation de la fonction transfert

Demand pull et Technology push

Il est de beaucoup préférable que les centres de transfert cherchent à développer et à transférer des technologies en réponse à la demande d'entreprises, plutôt que de concevoir à l'interne des technologies qu'ils jugent très intéressantes mais qui ne répondent pas nécessairement à ce dont ont besoin les entreprises. Le nouveau modèle de l'innovation (en boucle et non linéaire³) met nettement en évidence que les exigences du marché doivent prédominer dans la mise au point des nouvelles technologies.

L'exemple de l'Institut des matériaux industriels

Ici même au Québec, c'est l'approche que suit l'Institut des matériaux industriels (IMI) du CNRC. En fait, la moitié des travaux de recherche de l'IMI sont déterminés en collaboration avec les entreprises. Par exemple, des groupes technologiques rassemblant des entreprises qui utilisent des technologies similaires tout en œuvrant dans des secteurs différents sont formés; les membres paient une cotisation annuelle et participent à l'orientation du programme de recherche en faisant part des problèmes technologiques auxquels ils sont confrontés, en échangeant avec les membres de l'équipe de recherche et en analysant et évaluant les résultats obtenus dans une perspective de transfert de technologie. Les membres bénéficient de l'utilisation des technologies développées avec une protection de deux ans avant que celles-ci ne deviennent publiques.

Un exemple de technology push

Par contre, une approche qui relève du *technology push* est celle de l'Agence spatiale canadienne qui offre de transférer aux entreprises des technologies duales. Il s'agit de technologies développées à des fins internes, pour les besoins du programme spatial, mais qui peuvent avoir d'autres usages. Dans ce dernier cas, certes, il vaut mieux offrir ces technologies duales, mais il est évident que la probabilité que celles-ci trouvent preneur est beaucoup plus faible que dans le cas de l'IMI. De plus, l'expérience a clairement démontré que les technologies développées dans les laboratoires gouvernementaux ont toujours besoin d'une phase de mise au point qui peut s'avérer longue et coûteuse pour les entreprises. Il est clair que, plus les entreprises sont impliquées tôt dans le choix et le déroulement des projets de recherche, plus ces projets mènent à des résultats effectivement adoptés par les entreprises.

Les moyens utilisés par les centres à travers le monde pour s'assurer que les projets de recherche correspondent aux besoins des entreprises, ont généralement consisté à impliquer les entreprises dans le financement des projets de recherche ainsi que dans leur choix, par exemple en s'assurant d'une représentation majoritaire de celles-ci dans les conseils d'administration.

C'est ainsi que les centres universités/entreprises aux États-Unis reçoivent une partie substantielle de leur financement de grandes entreprises. Pour réussir à obtenir ce financement, ces centres doivent mener des projets de recherche qui intéressent les entreprises. La situation est identique dans le cas des Instituts Fraunhofer en Allemagne. En France, dans les CTI, le choix des programmes d'action, de recherche, ou autres, est soumis à des commissions professionnelles composées de chefs d'entreprises des secteurs concernés, de spécialistes des centres et de représentants gouvernementaux. En Espagne, les Instituts technologiques de la région de Valence sont branchés directement sur les entreprises. Celles-ci sont majoritaires dans les conseils d'administration. De plus, le personnel des centres visite

3. Voir Conseil de la science et de la technologie, *Rapport de conjoncture 1998. Pour une politique québécoise de l'innovation*, décembre 1997, p. 5.

régulièrement les entreprises pour détecter leurs véritables besoins, besoins dont celles-ci ne sont pas à l'occasion elles-mêmes conscientes.

L'orientation marché

Les centres de transfert du troisième type, ceux qui offrent des services de consultation, de formation, de diffusion d'information, d'étalonnage, etc., et qui servent de courtiers dans les activités de recherche, sont véritablement branchés sur les besoins plus immédiats des entreprises, en particulier les PME. Ces centres ne font en aucun cas du *technology push*. En effet, c'est presque exclusivement aux PME que ces centres s'adressent. Les centres du deuxième type répondent également aux besoins des entreprises, mais en offrant une gamme plus étendue de services.

Un transfert réglé sur les capacités des entreprises

Tant les centres du deuxième que ceux du troisième type cherchent davantage à transférer des technologies éprouvées plutôt que les toutes dernières technologies, qui, le plus souvent, ne sont pas encore tout à fait au point. Le manque de personnel scientifique et technique dans les PME, combiné à une absence de capacités de recherche et à un accès limité au financement, se conjuguent pour freiner l'adoption des dernières technologies. Le danger est que les PME soient dépassées par des firmes plus dynamiques. Il est donc important que ces centres cherchent à transférer des technologies, des méthodes d'organisation du travail, des informations sur les dernières technologies disponibles ou d'autres objets pertinents qui soient les plus avancés possibles, compte tenu des capacités d'absorption des entreprises. Ces centres doivent chercher à stimuler les PME en les amenant à prendre conscience de leurs lacunes et ne pas se contenter de répondre aux besoins tels que perçus d'abord par ces PME. Autrement dit, ces centres doivent chercher à demeurer le plus possible à l'avant-garde et non pas à la remorque des PME.

Nécessité d'avoir plusieurs types de centres

En fait, il est impossible qu'un seul centre ou un seul réseau de centres réponde à tous les besoins de toutes les entreprises. Certains centres doivent répondre davantage aux besoins des PME traditionnelles, alors que d'autres centres doivent demeurer à l'avant-garde et transférer les résultats à de grandes entreprises ou à des PME avancées sur le plan technologique. D'ailleurs, les PME avancées vont servir de modèle aux autres PME et leur démontrer les avantages d'adopter les nouvelles technologies.

Le cas de l'Allemagne est particulièrement intéressant, puisque plusieurs réseaux différents se superposent pour rejoindre l'ensemble des entreprises (grandes et petites) et répondre à l'ensemble de leurs besoins. Ainsi, les Instituts Fraunhofer effectuent des travaux de recherche assez poussés, qui sont davantage susceptibles d'intéresser des entreprises de grande ou moyenne taille qui disposent de personnel scientifique et technique en nombre suffisant, alors que les Centres Steinbeis rejoignent plutôt des PME des secteurs traditionnels. De même, les associations de recherche coopérative touchent avant tout des entreprises de toutes tailles des secteurs traditionnels.

Cependant, il faut souligner que si le *demand pull* est toujours préférable dans le cas de centres qui effectuent de la recherche, les centres qui effectuent plutôt de la diffusion de technologies pratiquent le *technology push* puisque alors le centre s'assure de transférer aux entreprises des technologies existantes et éprouvées qui se sont avérées utiles pour d'autres entreprises.

Les Centres Kohsetsushi

Les Centres Kohsetsushi sont réputés avoir joué un rôle important dans l'adoption des nouvelles technologies par les PME japonaises. L'origine de ces centres remonte au début du siècle. Cependant, c'est surtout durant les années 1920 et 1930 que leur nombre a beaucoup augmenté. Au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, chacune des 47 préfectures se fit un devoir d'avoir au moins un centre Kohsetsushi sur son territoire. En 1994, il y avait 178 centres qui couvraient l'ensemble du territoire. La distribution géographique des centres correspond assez bien à celle des PME. Par contre, on remarque que les centres industriels moins développés ont une proportion supérieure de centres. Ce sont les gouvernements des préfectures et des villes qui administrent les centres et qui fournissent la majeure partie du financement. En 1994, les centres employaient au total 7 100 personnes dont 5 400 ingénieurs et chercheurs. La taille moyenne d'un centre est de 40 personnes. En général, les centres ont tendance à se spécialiser dans les secteurs industriels fortement présents dans leur localité. Cependant, tous les centres disposent de plus d'une spécialité. En moyenne, chaque centre est spécialisé dans trois domaines. La liste des domaines indique clairement que les centres œuvrent principalement dans les secteurs de moyenne et faible technologie.

Les Centres Kohsetsushi rendent six types de services : recherche appliquée, diffusion d'informations, tests et examens, conseils et consultation, formation et accès aux laboratoires et, enfin, diffusion technologique. En moyenne, 50 % du temps du personnel est consacré à la recherche. Celle-ci est très appliquée; son calibre n'est pas très élevé. En effet, la plupart des ingénieurs ont un baccalauréat et très peu ont un doctorat. De plus, il semble qu'au début des années 1990 plusieurs centres ne disposaient pas des équipements les plus avancés. Les centres réalisent à la fois des projets de leur propre initiative dans lesquels ils impliquent des entreprises, ainsi que des projets à la demande des entreprises. Celles-ci ne paient qu'une très faible partie des coûts de la recherche. Il arrive fréquemment que des PME envoient une ou deux personnes dans le centre pour travailler sur des projets avec les chercheurs.

En 1994, les budgets des 178 centres totalisaient 1,341 milliard de dollars canadiens. Le budget moyen d'un centre est de 7 millions de dollars. La majeure partie du budget provient des gouvernements des préfectures et des villes; le gouvernement central fournit entre 10 % et 20 %. La part des entreprises est très faible, environ 6 %. En dépit du fait que les centres sont financés au niveau local, l'étendue et le type de services offerts par les centres sont très semblables. Cela est dû au fait que le Ministry of International Trade and Industry (MITI) joue un rôle important pour orienter ces centres bien que son financement soit très minoritaire. Le personnel à l'emploi des centres est très stable, ce qui constitue à la fois une force et une faiblesse. La force réside dans le fait que le personnel développe des relations suivies avec les PME, qui font ainsi davantage confiance aux centres; le personnel devient aussi très familier avec les préoccupations et les besoins des entreprises. La faiblesse de cette stabilité du personnel tient à l'âge moyen (40 ans) assez élevé; le personnel n'est pas toujours à la fine pointe des nouvelles technologies. Pour corriger cette lacune, les employés sont encouragés à suivre de la formation et même à obtenir un doctorat à l'occasion.

Certains critiquent le type de recherche réalisée par les centres. Le principal reproche est que les recherches ne sont pas à l'avant-garde; cependant, les centres ne cherchent pas à développer eux-mêmes de nouvelles technologies, mais plutôt à se maintenir le plus à jour possible en matière de nouvelles technologies.

Les Centres Kohsetsushi sont appelés à se transformer quelque peu. En effet, les PME japonaises utilisent de plus en plus les nouvelles technologies et certaines ont également intensifié leurs efforts de recherche ou ont commencé à en faire; aussi leurs capacités technologiques ont-elles beaucoup augmenté, créant, ainsi une pression sur les centres pour qu'ils augmentent leurs propres capacités technologiques. De plus, les centres commencent à sentir la concurrence d'autres organisations, par exemple les universités, qui commencent à être actives dans les mêmes domaines.

Source : Philip Shapira, « Modernizing Small Manufacturers in Japan : The Role of Local Public Technology Transfer Centers », *Technology Transfer*, hiver 1992, p. 40-57; Philip Shapira, *The Tokyo Metropolitan Industrial Technology Center*, School of Public Policy, Georgia Institute of Technology, Octobre 1995; Philip Shapira, « Modernizing Small Manufacturers in the United States and Japan : Public Technological Infrastructures and Strategies », dans M. Tenbal et al. (dir.) *Technological Infrastructure Policy*, Kluwer Academic Publishers, 1996, p. 285-334. Ces textes sont disponibles sur le site web <http://cherry.gatech.edu/mod>.

Une approche proactive face aux entreprises

La plupart des centres ont une approche proactive face aux entreprises : ils n'attendent pas que les entreprises cognent à leur porte. Ces centres multiplient les démarches auprès de celles-ci pour leur démontrer les services qu'ils ont à offrir et les convaincre de leur utilité.

De multiples moyens pour rejoindre les entreprises

Ainsi, les Centres techniques industriels en France utilisent de multiples moyens pour diffuser les résultats de leurs travaux : colloques, séminaires, expositions, symposiums, etc. De même, l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR) rejoint les entreprises au moyen de près de 1 400 prospecteurs qui visitent les entreprises et qui sont regroupés dans le Réseau interrégional de diffusion de la technologie. En Allemagne, les Centres Steinbeis offrent des services de consultation sur une base individuelle. C'est à partir de ces consultations qu'un plan d'action est élaboré avec l'entreprise pour renforcer ses capacités technologiques. En Espagne, les employés des Instituts technologiques de la région de Valence visitent plusieurs fois les entreprises à l'intérieur d'une même année. Aux États-Unis, le personnel des centres du MEP visite également les entreprises pour offrir ses services. Enfin, le personnel des Centres Kohsetsushi, qui existent depuis plusieurs décennies, ne visite pas les entreprises pour offrir des services puisqu'ils sont déjà très bien connus de ces dernières; par contre, le personnel des centres se déplace régulièrement à l'intérieur des entreprises pour une durée de cinq à six jours afin d'aider à solutionner des problèmes technologiques. Dans le cas des centres du premier type, qui se concentrent davantage sur des travaux de recherche de moyen et long termes, tels les Instituts Fraunhofer ou les centres universités/entreprises aux États-Unis, le personnel de ces centres se déplace plus rarement vers les entreprises.

Il faut souligner que ce type de démarche proactive auprès des entreprises exige un financement adéquat puisqu'il nécessite des ressources significatives.

Une approche globale des problèmes des entreprises, en particulier des PME

Une gamme étendue de services

Les centres qui semblent les plus appréciés des PME sont ceux qui offrent des services globaux en matière de transfert de technologie. Un centre qui réalise lui-même de la recherche appliquée et qui peut offrir tout un ensemble de services dans les domaines de la consultation et du diagnostic, de la formation, de la veille, de la diffusion d'information sur les nouvelles technologies ou qui peut servir de courtier en expertises de recherche s'avère une formule gagnante, en particulier pour les PME. Les Centres techniques industriels en France constituent un modèle fort intéressant, qui offre une panoplie de services aux entreprises des secteurs traditionnels. De même, les Centres Kohsetsushi offrent tout un éventail de services qui vont de la recherche appliquée, à des services de tests et d'examens, des services de consultation, de formation, d'accès aux laboratoires et de mise en réseaux des entreprises. Les Centres Steinbeis en Allemagne sont très appréciés des PME, grâce au vaste ensemble des services qu'ils rendent. Les centres du MEP aux États-Unis cherchent également à offrir une gamme assez étendue de services, bien que certains observateurs estiment que la gamme des services offerts par la plupart des centres n'est pas encore suffisamment étendue, en particulier en ce qui touche l'accès à la recherche.

Évidemment, il n'est pas réaliste de s'attendre à ce que tous les centres offrent toute la gamme des services. Ainsi, les centres qui réalisent des travaux de recherche avancée visent surtout les entreprises en pointe sur le plan technologique, qui ont sans doute beaucoup moins besoin d'être assistées dans des fonctions telles que le marketing, l'organisation du travail, la nécessité de recourir aux nouvelles technologies de l'information, etc. Cela démontre encore une fois qu'il est sans doute nécessaire d'avoir plusieurs types de dispositifs de

transfert, de façon à rejoindre l'ensemble des entreprises parce qu'aucun centre ou réseau ne peut le faire à lui seul.

Fonctionnement en réseau des dispositifs de transfert

L'examen du fonctionnement des centres de transfert dans les différents pays révèle une constante très forte; tous les centres fonctionnent en réseau à des degrés divers et tous cherchent actuellement à intensifier ce fonctionnement en réseau.

Le cas de la France

En France, les Centres techniques industriels ont tissé des liens avec des associations professionnelles, industrielles et syndicales. De plus, ces centres nouent de plus en plus de relations avec d'autres centres de recherche européens qui œuvrent dans les mêmes domaines. Par contre, ces centres n'ont pas encore établi des relations fortes entre eux. Quant aux Centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT), ils travaillent avec des universités, des écoles d'ingénieurs, des organismes de recherche nationaux ou étrangers ainsi qu'avec divers organismes qui offrent des services aux entreprises. Par contre, il semble que les CRITT sont réticents à collaborer entre eux, et tout particulièrement avec des centres œuvrant dans le même secteur d'activité et avec lesquels ils peuvent se sentir en concurrence. Quant au Réseau interrégional de diffusion de technologie parrainé par ANVAR, il semble bien fonctionner. Il faut aussi souligner que les programmes de la Communauté européenne favorisent grandement le maillage des centres de recherche français avec d'autres centres européens.

Le cas de l'Allemagne

En Allemagne, les Instituts Fraunhofer fonctionnent véritablement en réseau. Le fait que chaque institut œuvre dans un domaine spécifique (mais complémentaire à celui d'autres instituts bien souvent) favorise les interactions et élimine le sentiment de concurrence entre instituts. Les instituts possédant des expertises complémentaires ont tout intérêt à collaborer. De plus, les instituts entretiennent plusieurs liens avec des universités, les directeurs provenant généralement d'établissements universitaires et continuant parfois d'y enseigner, alors que les étudiants de niveau doctoral constituent une partie importante du personnel de recherche des instituts. Les associations de recherche industrielle, qui effectuent des travaux de recherche en coopération, regroupent 5 000 entreprises et possèdent 68 instituts de recherche. Enfin, les Centres Steinbeis et d'autres centres de transfert allemands sont liés à des universités, des écoles d'ingénieurs, des collèges, des instituts de recherche, des centres de recherche européens, des associations industrielles, etc.; ces centres tendent à fonctionner de concert et dirigent les clients vers le centre qui possède l'expertise pour répondre à leurs besoins.

Un facteur de succès des Instituts technologiques en Espagne tient à leur fonctionnement en réseau. En effet, comme aucun institut ne peut disposer de toute l'expertise utile aux entreprises, il est très important que les instituts collaborent. Ainsi, l'Institut de la chaussure peut avoir recours à celui des matériaux et à celui en biomécanique pour améliorer les produits de ses clients. Ces échanges permettent non seulement d'améliorer les produits mais d'en créer de nouveaux.

Le cas des États-Unis

Aux États-Unis, la mise sur pied de consortiums de recherche a grandement favorisé le fonctionnement en réseau, en particulier pour les grandes entreprises. Le cas de SEMATECH, qui est fort connu, illustre assez bien le changement de mentalité qui s'est opéré parmi les grandes entreprises. Au cours des quinze dernières années, le nombre de consortiums de recherche a augmenté de façon très importante et ces consortiums impliquent souvent des universités et des laboratoires gouvernementaux.

Les centres du MEP cherchent à nouer des relations entre eux et avec le maximum d'acteurs possible : organismes de développement économique, universités, collèges, associations industrielles, laboratoires fédéraux, firmes de consultants, entreprises fournisseurs d'équipement, etc. C'est ainsi qu'en 1997, les 68 centres du MEP ont collaboré sous diverses formes avec 2 600 organismes, soit en moyenne 38 collaborations par centre. Les centres du MEP cherchent également à inciter les entreprises, tout particulièrement les PME, à fonctionner en réseau entre elles. C'est ainsi qu'en 1994, dans 8 États américains, 42 réseaux regroupant 909 entreprises avaient été formés. En 1997, le nombre de réseaux avait augmenté à 119 et regroupait 3 355 entreprises. Malgré les difficultés à créer des réseaux d'entreprises, la progression des réseaux de PME connaît en fait une forte croissance dans plusieurs États américains.

Le cas du Japon

Au Japon, les Centres Kohsetsushi ont régulièrement recours à des consultants extérieurs. De plus, ils contribuent activement à la mise sur pied de réseaux de PME, tant au niveau sectoriel qu'entre firmes de secteurs différents. Cela est sans doute relié au fait qu'on assiste présentement à un relâchement des relations entre les firmes membres d'un Keiretsu, suite à la récession et à l'internationalisation des grandes entreprises japonaises. Les PME ne peuvent plus comme autrefois tenir pour acquis le soutien indéfectible des grandes entreprises à qui elles fournissent des composantes. La coopération entre les gouvernements locaux, le gouvernement central, les associations industrielles, les chambres de commerce, etc., pour venir en aide aux PME, est tout à fait remarquable. Il existe donc au Japon un puissant réseau pour venir en aide aux PME.

Les Manufacturing Extension Centers aux États-Unis

Alors qu'à la fin des années 1980, il n'existait que très peu d'organismes dédiés au transfert de technologie vers les PME, la mise en place des Manufacturing Extension Centers (MEP) a permis de pallier cette déficience. Les centres affiliés au MEP, maintenant au nombre de 70, sont présents dans 50 États et comprennent plus de 300 bureaux, qui œuvrent avec plus de 2 500 organismes publics et privés pour venir en aide aux PME. Les centres du MEP travaillent avec des universités, des collèges, des groupes communautaires, des consultants privés, des laboratoires fédéraux, des associations industrielles et des groupes de développement économique. En fait, contrairement à ce que certains craignaient, plutôt que de remplacer les consultants privés, les centres du MEP ont permis au contraire de diriger davantage de clients vers ces derniers. Le programme est souple, de sorte que chaque centre développe les stratégies qu'il juge les plus appropriées pour sa région.

Les services sont donc très diversifiés et varient d'un centre à l'autre. Ils comprennent des services de repérage de technologies éprouvées, de formation en management, de formation de la main-d'œuvre, en finance, en marketing, sur la qualité, en évaluation des processus de production, etc. Les centres peuvent conseiller les firmes sur l'implantation de technologies nouvelles et les mettre en contact avec des universités, des laboratoires de recherche ou des firmes privées susceptibles de combler leurs besoins. En fait, la plupart des projets réalisés avec les centres permettent des améliorations à la marge à l'intérieur des firmes plutôt que des sauts importants. Depuis 1989, 56 000 firmes ont eu recours aux services des centres du MEP, soit 14 % des PME. En 1997, l'aide technique a constitué 61 % des activités des centres du MEP, contre 25 % pour des activités reliées à l'éducation et à la formation et 14 % pour des activités d'évaluation. Les quatre principaux secteurs industriels auxquels les centres venaient en aide étaient la machinerie industrielle (16 %), les produits métalliques (15 %), l'électronique (9 %) et le caoutchouc et le plastique (8 %). Cela montre que ce sont surtout les PME des secteurs traditionnels qui reçoivent l'aide des centres du MEP.

Les centres ont passé l'étape de justifier leur utilité; plusieurs pensent qu'il est maintenant temps de passer à une étape ultérieure où le type de services offerts devrait être plus sophistiqué et permettre aux PME de progresser davantage sur le plan technologique. En effet, certains se montrent très critiques face aux orientations actuelles des centres. Selon eux, il est nécessaire de permettre aux centres de développer davantage d'expertises sur le plan technologique. Par exemple, les centres devraient chercher à amener les entreprises à travailler plus en réseaux et à utiliser davantage des technologies avancées, en particulier celles reliées aux technologies de l'information. Les efforts des centres pour augmenter l'autofinancement font qu'ils répondent à des besoins immédiats des entreprises, mais ces services ont peu d'impact sur la productivité à long terme des entreprises. Par exemple, des centres œuvrant sur des technologies génériques seraient nécessaires et pourraient desservir l'ensemble des centres qui serviraient de relais pour les diffuser. Le financement actuel ne permet pas la mise sur pied de tels centres, ou sinon de façon inefficace. Un financement fédéral plus élevé pour ce type de centre serait plus approprié.

Les centres sont financés principalement par trois sources; d'abord par le gouvernement fédéral par l'entremise du National Institute of Standards and Technology (41 %), ensuite par les gouvernements des États ainsi que par des organisations locales (32 %) et enfin par la vente de services aux entreprises (16 %). L'autofinancement en 1997 n'était que de 16 %, ce qui est faible en regard des objectifs initiaux. En effet, au début des années 1990, le gouvernement fédéral pensait qu'il pourrait cesser complètement son financement après six ans, les centres étant alors en mesure de s'autofinancer. L'expérience a montré que cela était irréaliste. Les observateurs s'accordent pour dire qu'un financement gouvernemental permanent est absolument nécessaire pour ce type de centres. L'objectif souhaité par ces auteurs est de viser un taux d'autofinancement de 33 %, les deux autres tiers étant assumés à parts égales par le gouvernement fédéral et ceux des États.

Les évaluations du programme MEP ont été fort nombreuses. Toutes ont conclu que le programme avait des effets très positifs sur les entreprises, que ce soit sur le plan des ventes, ou sur ceux de la productivité, des profits, de la qualité des produits, etc.

Source : Les informations de cet encart proviennent notamment de Philip Shapira, « Extending Manufacturing Extension », *Issues in Science and Technology*, printemps 1998, d'un numéro spécial du *Journal of Technology Transfer*, vol. 23 (1), p. 45-50 dont plusieurs articles portent sur le MEP, ainsi que du site web situé à l'université de Géorgie <http://cherry.gatech.edu/mod>.

Autres facteurs organisationnels de succès

Proximité géographique

Plusieurs autres facteurs liés à l'organisation des centres peuvent contribuer au succès de ceux-ci. Par exemple, la proximité géographique des centres avec leur clientèle est un facteur qui favorise les interactions sur une base plus fréquente et soutenue. Cependant, ce facteur entre facilement en conflit avec celui de l'approche sectorielle mentionné plus loin. En effet, à moins que les entreprises d'un même secteur soient concentrées géographiquement, ce qui est parfois le cas (par exemple, les entreprises dans la région de Valence en Espagne ou en Émilie-Romagne en Italie), il est impossible de respecter en même temps ces deux critères, à moins de créer plusieurs centres spécialisés dans le même domaine, ce qui est irréaliste parce que trop coûteux et inefficace. Dans le cas des centres du premier et du deuxième type, ce critère ne peut être respecté que dans le cas où les entreprises d'un même secteur sont concentrées géographiquement. Une solution au problème de la dispersion géographique est le fonctionnement en réseau, où divers centres se signalent mutuellement les clientèles, évitant ainsi des coûts de déplacement, soit au personnel du centre soit aux entreprises. Bien entendu, les nouveaux modes de communication (Internet, télécopieurs, etc.) diminuent en partie les coûts de communication, mais les études montrent que les rencontres face à face sont indispensables dans la plupart des cas. Quant aux centres du troisième type, ils peuvent sans problème s'établir près des entreprises visées et même créer un réseau d'antennes locales.

Présence de personnel qualifié et motivé

La présence d'un personnel qualifié et motivé est bien entendu un facteur clé du succès des centres. En particulier, la présence d'ingénieurs est indispensable dans la plupart des cas. En effet, ceux-ci disposent d'une expertise technologique étendue et sont les plus aptes à conseiller les entreprises sur ce plan. Dans le cas des centres comme les centres du MEP ou les Centres Steinbeis, une multiplicité d'expertises est nécessaire (ingénieurs, spécialistes en gestion, en organisation de la production, en ressources humaines, etc.). Il faut également que le personnel dispose d'une solide expérience pour efficacement venir en aide aux entreprises; ils doivent avoir l'expérience du fonctionnement d'une entreprise; leur crédibilité et leur efficacité en dépendent. Les centres doivent apporter une attention toute particulière à la sélection de leur personnel. Il peut s'avérer coûteux de recruter du personnel qualifié et expérimenté; un centre doit y consacrer les ressources nécessaires.

Il est également frappant de constater que, dans tous les pays, les gouvernements centraux, régionaux et locaux soutiennent financièrement les centres, mais ne sont jamais eux-mêmes directement responsables de leur fonctionnement. Le but poursuivi par les gouvernements est de laisser le maximum de souplesse de fonctionnement aux centres en les éloignant le plus possible des contraintes bureaucratiques.

Incitatifs financiers aux chercheurs

Dans le cas des centres qui effectuent des travaux de recherche, on offre parfois des incitatifs financiers pour augmenter la performance des chercheurs, par exemple, des redevances sur les brevets découlant des recherches. À tout le moins, une reconnaissance publique de leur bonne performance s'impose.

Les Centres Steinbeis en Allemagne

La Fondation Steinbeis fut établie dans l'État de Bade-Wurtemberg en 1971 par le gouvernement de l'État. Au fil des ans, les Centres Steinbeis ont pris une ampleur considérable. En 1997, il y avait 320 Centres Steinbeis, dans les différents États allemands, mais avec une forte concentration en Bade-Wurtemberg (238 centres). Tous les centres fonctionnent en réseau et sont chapeautés par une organisation centrale dont le financement est assuré par des redevances de 7 % sur les contrats de services des centres. Chaque centre tend à se spécialiser soit dans des technologies génériques liées aux processus de production, soit dans des secteurs industriels. Les centres fonctionnent en réseau et les PME qui font affaire avec un centre ont ainsi accès à l'ensemble de l'expertise des Centres Steinbeis. De plus, chaque centre utilise une approche globale des problèmes rencontrés par les PME. C'est ainsi que chaque centre emploie des spécialistes qui ont une formation multidisciplinaire et qui proviennent de différentes disciplines : ingénieurs, techniciens spécialisés, spécialistes en management ou en relations industrielles, économistes.

Tous les centres sont reliés à des écoles polytechniques (*Fachhochschulen*) et la plupart d'entre eux sont dirigés par des professeurs de ces écoles. Les professeurs des écoles polytechniques ont une orientation fortement axée sur les besoins des entreprises, la plupart d'entre eux ayant séjourné de 5 à 7 ans dans des entreprises avant d'enseigner. Le personnel employé par les Centres Steinbeis a connu une forte progression au cours des quinze dernières années, passant de moins de 1 000 en 1984 à près de 3 600 en 1997, dont près de 1 000 avaient un statut permanent, les autres étant impliqués dans des projets temporaires (professeurs, étudiants, etc.). En 1997, les Centres Steinbeis ont réalisé 19 828 projets dont 11 722 services de consultation (soit 59,1 % des projets), 4 395 projets de R-D (22,2 %), 2 808 projets de formation (14,2 %) et enfin 903 projets d'évaluation et de services-conseils pour des projets liés à de l'aide financière gouvernementale (4,2 %).

Les services de consultation se font toujours sur une base individuelle pour chaque entreprise. Les domaines les plus en demande portent sur le management, la qualité totale et l'exportation. Quant aux projets de R-D, les secteurs les plus touchés sont les logiciels, l'ingénierie mécanique et la construction, suivis de l'automatisation, des technologies de communication, de la chimie, des produits pharmaceutiques, des produits médicaux, des senseurs, de la microélectronique et des

technologies de production. La plupart des projets de recherche sont réalisés dans les écoles polytechniques, mais également, à l'occasion, dans des instituts gouvernementaux lorsque c'est là que se trouve l'expertise.

Toutes les activités des Centres Steinbeis sont basées sur des sessions de consultation individuelle où les experts des centres discutent avec les dirigeants et les autres personnes impliquées des objectifs de la PME, des problèmes auxquels elle est confrontée et des changements qu'elle aimerait apporter. Suite à ces rencontres, le personnel du centre propose une série de changements à effectuer avec les moyens concrets et systématiques d'y parvenir. Ces conseils vont toucher tant aux nouvelles technologies sur les produits ou les processus que le management, le marketing et les marchés. Dans le cas des projets de R-D, le personnel des centres supervise le projet du début jusqu'à la phase du prototype, y compris son introduction dans l'entreprise et même sur le marché. La formation est également offerte sur des sujets pratiques ou théoriques; elle comprend des cours spécialisés pour les directeurs et les spécialistes à l'emploi de la firme, des cours sur le management ainsi que sur tous les types de technologie.

Le financement des Centres Steinbeis est maintenant entièrement assuré par les revenus en provenance des entreprises. Il n'en fut pas toujours ainsi. Par exemple, à leurs débuts en 1974, les subventions gouvernementales représentaient 40 % des revenus. En 1980, elles n'en représentaient plus que 9 % et le pourcentage avait diminué à 2 % en 1991. Les Centres Steinbeis s'autofinancent donc en totalité à l'heure actuelle. Ce résultat est assez surprenant et, il faut l'avouer, probablement unique au monde. Il faut cependant mettre quelques bémols. En effet, pratiquement toutes les activités de R-D sont réalisées dans des écoles polytechniques, où c'est le gouvernement qui assume le coût des équipements et des salaires des professeurs. Ce n'est pas le cas des Instituts Fraunhofer, par exemple, qui doivent assumer entièrement eux-mêmes tous leurs frais. De plus, lorsqu'une entreprise affirme ne pas avoir les moyens de réaliser un projet, les Centres Steinbeis font des démarches auprès de différents programmes gouvernementaux pour financer le projet.

Source : Steinbeis Foundation, *Annual Report*, 1997.

Un moyen qui peut s'avérer efficace pour transférer une nouvelle technologie développée dans un centre de recherche est de procéder à un essaimage (*spin off*). Alors un ou des chercheurs, fortement impliqués dans le projet de recherche, quittent le centre pour créer une entreprise qui développera et commercialisera la nouvelle technologie. Le centre peut échanger ses droits de propriété intellectuelle contre un certain pourcentage de propriété de l'entreprise; si l'entreprise connaît beaucoup de succès, le centre y trouve alors largement son compte.

Bonnes pratiques d'interaction avec les acteurs clés

Approche sectorielle et importance des technologies génériques

On note, dans tous les pays où des centres de transfert réalisent des activités de R-D, qu'ils œuvrent généralement dans un secteur précis d'activité économique ou développent des technologies génériques qui peuvent être utiles à plusieurs secteurs industriels.

**Des centres
spécialisés dans
des secteurs précis
d'activité économique**

En France, les Centres techniques industriels sont tous spécialisés dans des secteurs précis : bois et meuble, cuir, textile, machinerie, etc. De même, les CRITT effectuant de la recherche sont spécialisés dans des secteurs d'activité économique bien définis : textile, construction mécanique, porcelaine et céramique, industrie laitière, etc. En fait, en ce moment en France, les principaux mécanismes de transfert sont surtout organisés autour de secteurs précis.

En Allemagne, les Instituts Fraunhofer ne sont pas spécialisés par secteurs; plusieurs centres œuvrent dans des technologies génériques applicables à de nombreux secteurs, en particulier ceux du secteur manufacturier : technologies de la production, microélectronique, matériaux, ingénierie des processus, etc. Dans le cas des associations coopératives de recherche, celles-ci sont toujours regroupées par secteurs.

En Espagne, des 11 instituts technologiques de la région de Valence, 7 sont orientés dans un secteur précis et les 4 autres dans des technologies génériques.

***Les États-Unis :
un cas à part***

Aux États-Unis, hormis les consortiums de recherche, il existe peu de centres dédiés à des secteurs d'activité économique précis. C'est ainsi que les centres universités/entreprises œuvrent pour la plupart dans des technologies génériques à un niveau très poussé. Par contre, l'apparition des nombreux consortiums de recherche, au cours des quinze dernières années, a permis de créer des centres de recherche axés sur des secteurs précis. Par exemple, SEMATECH regroupe les producteurs de semiconducteurs; de même, le Partnership for a New Generation of Vehicles regroupe les producteurs de véhicules et de pièces automobiles américains. Un autre exemple est celui de l'American Textile Partnership qui regroupe tous les principaux producteurs et distributeurs des secteurs du textile et du vêtement. La différence est donc frappante entre les États-Unis et les pays européens sur ce point; alors que les pays européens ont eu depuis longtemps tendance à créer des centres de transfert axés sur des secteurs industriels, aux États-Unis une telle préoccupation est toute récente, suscitée par la baisse marquée de compétitivité de plusieurs secteurs industriels au cours des années 1980, particulièrement par rapport aux producteurs japonais.

Au Japon, les Centres Kohsetsushi œuvrent dans des secteurs précis. Cependant, chaque centre dispose de plus d'une expertise; en moyenne, chaque centre dispose d'une expertise dans trois secteurs différents.

***Rôle important
des associations
sectorielles
européennes***

Il est également frappant de constater qu'en Europe les centres spécialisés sectoriellement sont toujours associés étroitement avec les associations sectorielles d'entreprises. Cela permet de créer une synergie et favorise la diffusion des technologies vers les entreprises, puisque le centre a l'appui et le soutien actif des associations industrielles. Ces associations industrielles sont beaucoup plus nombreuses en Europe et jouent un rôle beaucoup plus important qu'en Amérique du Nord où elles se contentent plutôt du rôle plus limité de faire valoir les intérêts de leurs membres auprès des gouvernements et du public en général. En Europe, ces associations sont davantage préoccupées par la compétitivité globale des entreprises membres à tous les niveaux : formation de la main-d'œuvre, technologie, etc.

Les technologies génériques reçoivent une attention particulière dans la plupart des pays quoiqu'à des degrés divers. En Allemagne avec les Instituts Fraunhofer et aux États-Unis avec les centres universités/entreprises, les technologies génériques bénéficient d'un investissement important en recherche. Par contre, dans les autres pays, la plupart des centres jouent plutôt le rôle de diffuseurs de technologies. C'est ainsi que les Centres Kohsetsushi ne réalisent pas de recherche de pointe sur ces technologies génériques, mais cherchent par tous les moyens à les diffuser parmi les PME, avec un certain succès, semble-t-il. Les centres du MEP aux États-Unis et les centres de diffusion en Allemagne (Centres Steinbeis et autres) cherchent à faire de même auprès des PME.

Les secteurs traditionnels sont importants

***Les secteurs
traditionnels sont
très bien desservis***

Plusieurs des constats faits précédemment sur la concentration de plusieurs centres dans des secteurs d'activité économique peuvent être repris ici en ce qui touche la concentration des centres dans les secteurs traditionnels. En effet, la plupart des centres dédiés à un secteur visent un secteur traditionnel⁴, c'est-à-dire un secteur de faible ou moyenne technologie.

4. Les secteurs traditionnels se définissent ici par opposition aux secteurs de haute technologie et comprennent l'ensemble des secteurs à l'exclusion des industries pharmaceutique, de l'aéronautique, des instruments, des produits électroniques, des ordinateurs et machines de bureau, des fabricants de logiciels ainsi que du secteur des services aux entreprises (services informatiques, bureaux d'ingénieurs-conseils, etc.).

C'est le cas de tous les Centres techniques industriels en France et de plusieurs CRITT. De plus, la moitié de l'aide de l'ANVAR va à des industries des secteurs traditionnels. En Allemagne, la recherche coopérative est essentiellement le fait de secteurs traditionnels. Les centres de transfert, tels que les Centres Steinbeis, s'adressent eux aussi en priorité aux PME des secteurs traditionnels. Quant aux Instituts Fraunhofer, qui effectuent des recherches de pointe, leurs technologies génériques visent le plus souvent les secteurs traditionnels de l'industrie allemande : automobile, machinerie, produits métalliques, etc. En Espagne, la plupart des instituts technologiques s'adressent aux industries traditionnelles. Enfin au Japon, la majorité des Centres Kohsetsushi desservent également des entreprises des secteurs traditionnels.

L'exception américaine

Aux États-Unis, par contre, c'est plutôt l'inverse que l'on observe. Le plus gros de l'aide financière dans le transfert est dirigé vers les entreprises du secteur de la haute technologie. C'est en particulier le cas des centres universités/entreprises, qui effectuent des recherches de pointe financées en partie par les grandes entreprises. De même, plusieurs consortiums de recherche visent des secteurs de haute technologie. Les cas de l'automobile et du textile mentionnés précédemment constituent davantage l'exception que la règle aux États-Unis.

Par contre, les centres du MEP visent explicitement les PME des secteurs traditionnels. La principale raison qui a motivé leur mise sur pied est le fait que ces entreprises ne bénéficiaient d'aucun soutien technologique, contrairement à leurs concurrents européens ou japonais.

Comme plusieurs auteurs l'ont remarqué, le système américain excelle à produire des recherches de haut niveau dans des secteurs de haute technologie et à commercialiser les résultats de ces recherches, notamment par la création de nouvelles entreprises technologiques. En sus d'une abondance de capital de risque, cela est dû à des investissements massifs en recherche, tant dans les entreprises que dans les universités, qui collaborent de plus en plus avec les entreprises. Une retombée importante de ces recherches est la production et le perfectionnement de scientifiques et d'ingénieurs de haut calibre à l'emploi des entreprises. Cependant, si les entreprises des secteurs de haute technologie sont choyées, il en va tout autrement des entreprises des secteurs traditionnels et en particulier de leurs PME. Les entreprises de ces secteurs sont davantage laissées à elles-mêmes. Tout cela contraste avec la situation de plusieurs pays européens, où les entreprises des secteurs traditionnels se sont donné des moyens collectifs de recherche et ont appris à travailler ensemble grâce à des initiatives gouvernementales. La situation canadienne et québécoise s'apparente davantage à celle prévalant aux États-Unis qu'à celle des pays européens.

Un rôle important des universités

Dans presque tous les pays, les universités et plus particulièrement les facultés de génie sont mises à contribution de façon intensive dans le transfert de technologie vers les entreprises.

Rôle stratégique des centres universités-entreprises aux États-Unis

C'est certainement aux États-Unis que l'on retrouve le plus de centres de recherche universités/entreprises dont la mission est de former des étudiants dans des domaines de recherche intéressant directement les entreprises et de transférer les résultats de cette recherche vers celles-ci. D'ailleurs, il semble que c'est l'embauche d'étudiants formés dans de tels centres qui est la retombée la plus appréciée par les entreprises. En effet, ces centres permettent de former des étudiants qui réalisent de la recherche de pointe sur des sujets directement pertinents pour les entreprises et qui acquièrent ainsi une expérience théorique et pratique à la fois. Au début de 1990, il y avait 1 056 centres de recherche universités/entreprises répartis sur 200 campus et qui réalisaient pour 4,1 milliards de dollars américains en

recherche et en activités reliées. Chaque centre collaborait en moyenne avec 18 entreprises et près de 60 % de leurs activités de recherche étaient des activités de recherche appliquée ou de développement. Les universités sont également impliquées dans les consortiums de recherche, puisque 10 % des membres de ces consortiums sont des universités.

Cependant, ce sont surtout de grandes entreprises qui sont impliquées dans ces collaborations en recherche avec les universités. Ce rapprochement dans les relations entre grandes entreprises et universités est dû aux initiatives des professeurs qui ont été appuyées par un financement important et ciblé de la NSF. Il faut souligner que ce sont avant tout les facultés de génie qui sont actives en ce domaine. Elles font preuve d'un dynamisme remarquable. De plus, ce sont les entreprises des secteurs de haute technologie qui font le plus souvent affaire avec ces centres de recherche.

Les universités sont également très impliquées dans plusieurs autres pays. En France, les CRITT ont souvent été formés à l'initiative d'écoles d'ingénieurs et d'universités. En Allemagne, des universités ont été impliquées dans la naissance de presque tous les Instituts Fraunhofer et les directeurs de ceux-ci conservent plusieurs liens avec l'université; plusieurs étudiants de niveau doctoral y poursuivent des recherches. Quant aux Centres Steinbeis, ils font réaliser le plus gros de leurs recherches dans des écoles d'ingénieurs.

Le cas du Japon

La situation est moins claire au Japon. Jusqu'à récemment, il y avait consensus chez les observateurs sur le fait que les universités japonaises entretenaient peu de relations avec les entreprises pour de multiples raisons : sous-financement de la recherche universitaire, règles très strictes touchant les professeurs, restrictions dans leurs relations avec les entreprises, etc. Certaines études plus récentes soutiennent que les universités japonaises entretiennent beaucoup plus de relations avec les entreprises qu'on ne le croyait. Le gouvernement a modifié très récemment des lois qui nuisaient aux relations des professeurs avec les entreprises et il cherche activement à encourager les universités à tisser plus de liens avec celles-ci.

Le cas du Québec

Ici même au Québec, les universités collaborent avec les entreprises davantage que dans la plupart des pays industrialisés. Cependant, presque la moitié de ces liens sont dus au seul secteur biopharmaceutique. Les contrats comptaient en 1997-1998 pour 31 % de toute la recherche universitaire en sciences de la santé et ils comptaient pour 35 % de la recherche universitaire en sciences appliquées⁵.

Les Engineering Research Centers dans les universités américaines

Le programme des Engineering Research Centers (ERC) de la NSF fut créé en 1985 pour favoriser le partenariat entre les universités, les entreprises et les gouvernements avec comme objectif de renforcer la compétitivité des entreprises américaines. On peut distinguer trois principaux éléments dans la mission des ERC :

- *Une recherche pluridisciplinaire et orientée vers les systèmes.* Le but est de réunir plusieurs disciplines scientifiques et de l'ingénierie afin de réaliser des percées technologiques significatives.
- *Éducation et formation.* Les ERC visent à produire une nouvelle génération d'ingénieurs capables de travailler avec des équipes multidisciplinaires pour résoudre des problèmes et qui partagent et comprennent les réalités des entreprises quant à la recherche et à la production et qui, enfin, sont bien préparés pour contribuer immédiatement lors de leur embauche à l'amélioration de la productivité des entreprises.

5. Conseil de la science et de la technologie, *Connaître et innover. Des moyens concurrentiels pour la recherche universitaire*, Avis, novembre 1999, p. 106, tableau 5.5.

- *Transfert de technologie et collaboration avec les entreprises.* Le programme des ERC exige une participation active et des engagements à long terme de la part des entreprises. Le but est de s'assurer que les recherches réalisées sont pertinentes aux besoins des entreprises et que les résultats y sont applicables. Il y a donc un engagement ferme des ERC à transférer les résultats de recherche vers les entreprises.

À la fin de 1998, il y avait 26 ERC œuvrant dans les domaines de la biotechnologie et bio-ingénierie, du design et de la production, des infrastructures, des matériaux, de l'optoélectronique, de la microélectronique et des technologies de l'information et enfin de l'utilisation et du recyclage des ressources. Depuis 1985, 34 ERC ont été créés et, à la fin de 1998, 26 ERC recevaient du financement de la NSF. Un ERC peut recevoir du financement de la NSF durant un maximum de onze années. À la fin de cette période, la NSF cesse tout financement, de sorte que le centre doit s'autofinancer. En 1998, un seul centre s'autofinancait. Lors de sa création, un ERC doit s'assurer d'un financement tripartite provenant de la NSF, des universités et des entreprises. En 1994-1995, les ERC impliquaient 708 partenariats dont 523 entreprises ou consortiums industriels. À la fin de 1995-1996, 1 808 baccalauréats, 1 677 maîtrises et 1 587 doctorats avaient été décernés à des étudiants impliqués dans des ERC.

En 1995-1996, les évaluations des ERC ont montré très clairement que c'est le fait d'engager un diplômé ayant travaillé dans un ERC qui était le bénéfice le plus apprécié des entreprises. L'accès à de nouvelles idées, du *know-how* et de nouvelles technologies, ainsi que la possibilité d'avoir accès à des équipements des ERC était également très apprécié. L'accès à des brevets ou des droits de copyright, à des licences, au développement et à l'amélioration de produits ou de procédés était également apprécié mais dans une moindre mesure. Comme ces ERC réalisent surtout de la recherche de base et précompétitive, mais peu de développement, les entreprises s'attendent à développer les nouveaux produits et procédés chez elles et c'est en embauchant des étudiants issus de ces ERC qu'elles comptent y parvenir.

Pour ce qui est de l'objectif d'autofinancement des ERC, il est encore trop tôt pour évaluer si cette politique est vraiment appropriée. En effet, les premiers ERC ont débuté en 1985, de sorte que ce n'est qu'en ce moment que les premiers centres financés de 1985 à 1988 et qui ont passé avec succès le cap des premiers cinq ans, sont confrontés à la fin du financement par la NSF. 39 % des directeurs des ERC des centres ont déclaré que leur centre ne pourrait fonctionner sans les subventions de la NSF.

Source : Les informations contenues dans cet encart proviennent de Wesley Cohen, Richard Florida et W. Richard Goe, *University-Industry Research Centers*, Carnegie Mellon University, juillet 1994, ainsi que du site web de la NSF <http://www.nsf.gov>.

L'implication du secteur privé

Des centres de transfert pour combler les lacunes du secteur privé

Dans plusieurs pays, les centres de transfert travaillent en collaboration avec le secteur privé. De plus, on ne trouve guère de traces de tension entre les centres publics de transfert et les firmes du secteur privé. La raison en est que les centres sont apparus précisément pour pallier l'absence des firmes du secteur privé dans le transfert de technologie, en particulier auprès des PME. En effet, ce segment de marché est souvent négligé par le secteur privé parce qu'il est plus rentable de desservir les grandes entreprises. En outre, les PME manquent de ressources financières et sont donc très réticentes à payer pour des services dont elles ne sont pas certaines qu'ils leur seront vraiment utiles. L'absence de personnel scientifique et technique dans les entreprises (voir la dernière section de ce chapitre) a pour effet d'augmenter de façon fort importante les coûts de prospection, de négociation, ou autres, avec les PME.

Cependant, cela ne signifie pas que le secteur privé n'a pas un rôle à jouer. Plusieurs centres mettent à profit l'expertise des firmes du secteur privé lorsque cela est approprié. En France, par exemple, plusieurs CRITT servent d'interface entre les entreprises qui font appel à leur expertise et les dispensateurs de services. Les CRITT interviennent au début pour poser le diagnostic quant aux problèmes et par la suite orientent la firme vers la source qui peut leur

venir en aide : université, centre de recherche, firme privée, etc. Plusieurs centres de transfert en Allemagne fonctionnent de la même façon. Aux États-Unis, lorsqu'on a mis sur pied le réseau des centres du MEP, on a craint que ces centres n'entrent en concurrence avec les firmes privées. Or, c'est exactement le contraire qui s'est produit. Les centres du MEP s'adressent aux firmes du secteur privé des PME qui autrement ne seraient pas allées les consulter. Enfin, au Japon, les Centres Kohsetsushi recourent régulièrement à des consultants privés pour qu'ils se déplacent vers les PME qui ont besoin de services.

***Rôle complémentaire
et non de substitut
au secteur privé***

En somme, les centres publics de transfert jouent un rôle complémentaire et non de substitut au secteur privé. Il faut cependant que la stratégie des centres en soit une de recours aux firmes privées. Lorsque le financement en provenance du gouvernement s'avère insuffisant, les centres tendent, pour augmenter leur autofinancement, à fournir eux-mêmes des services disponibles ailleurs, et souvent en abondance, dans le secteur privé. Or, le rôle des centres de transfert est d'occuper des domaines où les entreprises, en particulier les PME, sont mal desservies par le secteur privé.

L'exercice des fonctions de veille

Un constat qui ressort fortement de l'examen des différents centres de transfert à travers le monde fait voir que les activités de veille s'intègrent parfaitement dans les autres activités des centres : recherche, formation, diffusion d'information, essais et tests, normalisation et certification, consultation en gestion, en qualité, en marketing, etc. En fait, ce sont avant tout les centres de R-D qui réalisent des activités de veille. Il s'agit pour ces centres d'une activité naturelle qui leur est d'ailleurs essentielle pour réaliser leurs recherches. De plus, ces centres, lorsqu'ils œuvrent avec une clientèle de firmes d'un même secteur, sont particulièrement actifs en veille. Ces centres consacrent des ressources importantes à la diffusion d'information auprès de leurs membres. Par contre, les centres qui servent d'interface et de courtier réalisent rarement des activités systématiques de veille. Il arrive parfois, cependant, que ces centres travaillent à augmenter les capacités internes des entreprises auprès desquelles elles interviennent pour qu'elles effectuent de la veille.

***Les activités de veille :
partie intégrante de
la mission des centres
de transfert***

En somme, des activités de veille sont toujours associées à un centre qui réalise de la R-D et qui s'en sert pour demeurer à la fine pointe des connaissances. Lorsqu'un centre œuvre dans un secteur précis pour une clientèle de firmes qu'il connaît bien, il est alors fort bien placé pour faire le tri dans la masse d'information disponible et ne retenir que ce qui est susceptible d'intéresser les firmes du secteur. En somme, le centre prédigère l'information, l'assemble et la présente dans une forme facile à absorber par les entreprises qui n'ont pas le temps ou les moyens d'effectuer le tri elles-mêmes.

En fait, on n'a assisté dans aucun pays à la création de centres dédiés exclusivement à la fonction veille, sans aucun doute parce qu'une telle fonction exige une interaction soutenue avec les firmes d'un secteur pour connaître leurs véritables besoins.

L'évaluation en fonction des besoins des clients

Tous les experts s'entendent pour dire qu'il est essentiel d'évaluer les centres de transfert. Cependant, l'examen des pratiques d'évaluation dans les différents pays révèle que la situation diffère beaucoup d'un pays à l'autre et que les évaluations formelles ne sont pas aussi nombreuses que ce à quoi on s'attendrait.

**Des pratiques
d'évaluation
très différentes
selon les pays**

Ainsi, en France, les centres ne sont généralement pas évalués formellement. Seuls les CRITT le furent au milieu des années 1990 et l'évaluation porta sur l'ensemble des centres. La situation est semblable en Allemagne. Les Instituts Fraunhofer ont été évalués récemment, mais cela ne semble pas se faire sur une base régulière. Au Japon, il semble que les Centres Kohsetsushi n'aient jamais été évalués.

En fait, c'est aux États-Unis que les pratiques d'évaluation sont les plus formelles et pratiquées avec le plus de régularité. Le facteur principal à l'œuvre est sans doute la méfiance qu'entretiennent encore plusieurs groupes politiques à l'égard de toute initiative gouvernementale visant à venir en aide aux entreprises. Cela incite les centres à s'évaluer régulièrement dans le but à la fois d'améliorer leurs pratiques mais également de démontrer leur utilité auprès des entreprises. De plus, les élus réclament régulièrement des évaluations formelles des différentes initiatives gouvernementales en matière de transfert.

Par contre, les pays européens semblent effectuer peu d'évaluations statutaires. En fait, il semble que la pratique d'évaluation la plus courante soit la suivante : lorsqu'un centre voit ses revenus en provenance des entreprises augmenter, il est perçu comme répondant sans aucun doute à un besoin; par contre, lorsqu'un centre voit ses revenus diminuer, cela envoie un signal d'alarme aux responsables du centre comme à ceux qui supervisent l'ensemble du réseau. Ce centre est alors soumis à un examen en profondeur, qui conduit soit à sa fermeture parce qu'on juge qu'il ne répond pas à un besoin, soit à une réorientation de ses activités ou à une réorganisation si des facteurs organisationnels sont responsables de sa piètre performance (par exemple des faiblesses dans l'équipe de direction).

Malgré la différence des pratiques d'évaluation formelle ou informelle selon les pays, il se dégage une constante : les centres sont toujours évalués sur leur capacité à répondre aux besoins des entreprises. Ce ne sont pas uniquement la qualité et l'excellence de la recherche d'un centre qui sont évaluées mais le transfert effectif des résultats de leurs travaux dans les entreprises, et leur contribution à l'amélioration de la performance de celles-ci.

La condition clé de succès du transfert : la présence de personnel scientifique et technique dans les entreprises

**Un facteur critique :
le personnel
scientifique et
technique**

Le transfert de personnel est le moyen le plus efficace de transférer de la technologie d'un centre à une entreprise. La présence de personnel scientifique et technique dans les entreprises est le facteur le plus important du succès du transfert. En effet, l'absence de personnel scientifique et technique (et en particulier d'ingénieurs) dans une entreprise rend très problématique la gestion du transfert.

Bien entendu, puisque toutes les grandes entreprises disposent de personnel scientifique et technique, il s'agit ici d'une problématique propre aux PME. Celles-ci sont souvent menées par des propriétaires-dirigeants sans formation technique. Cette situation oblige les centres de transfert à investir des ressources considérables pour visiter les entreprises et convaincre leur direction de la pertinence des services ou des technologies qu'ils ont à offrir. De plus, cela limite forcément le type de technologies qui peuvent être transférées. En effet, plus une technologie est complexe, plus elle exige des compétences techniques à l'intérieur de la firme pour assimiler cette technologie et l'utiliser de façon optimale. Pourtant, de nombreuses études ont démontré que la formation du dirigeant, en particulier lorsque celui-ci détenait une formation technique avancée, avait une influence déterminante quant à la capacité de la firme à effectuer les bons choix technologiques et à innover⁶.

6. Voir, par exemple, É. Lefebvre et L. A. Lefebvre, « Firm Innovativeness and CEO Characteristics in Small Manufacturing Firms » *Journal of Engineering and Technology Management*, 1992, vol. 9, p. 243-277, ainsi que P.-A. Julien (dir.), *Les PME : bilan et perspectives*, Paris, Economica, 1994.

***Une absence coûteuse
pour les entreprises***

L'absence de personnel scientifique et technique dans l'entreprise a aussi pour conséquence l'absence de veilleur permanent qui soit à l'affût des dernières technologies en train de se développer ou de se diffuser. Cette carence limite fortement l'entreprise dans ses choix technologiques : ceux-ci porteront uniquement sur des technologies éprouvées et aisément disponibles, dont les entreprises prennent connaissance, par exemple, lors d'expositions ou de foires industrielles. L'absence de personnel scientifique et technique dans les entreprises impose des coûts non seulement à l'entreprise, mais également aux centres de transfert. Il en découle un freinage des interactions et du transfert, ce qui a des implications importantes pour le financement des centres de transfert par le gouvernement, puisque des ressources substantielles doivent être consacrées par les centres pour rejoindre les PME.

Dans le chapitre qui suit, cette série de constats sur les pratiques dominantes observées dans les différents pays guidera l'analyse du fonctionnement d'ensemble des principaux dispositifs de transfert mis en place et soutenus par le gouvernement du Québec.



2 Un examen des centres de transfert de technologie au Québec

Ce chapitre porte sur les différents centres de transfert mis en place par le gouvernement du Québec au cours des trente dernières années. L'examen procède sur la base des quatorze pratiques de transfert qui ont été présentées au chapitre précédent et que nous avons regroupées en trois grandes catégories. Il est donc utile de rappeler ces pratiques dégagées au chapitre précédent.

Les pratiques de la première catégorie concernent le niveau des ressources et le financement des centres :

- la masse critique, la stabilité et la durabilité des centres;
- les modalités de financement.

La deuxième catégorie comprend des pratiques d'organisation de la fonction transfert :

- l'approche *demand pull* et celle du *technology push*;
- l'approche proactive face aux entreprises;
- l'approche globale des problèmes des entreprises;
- le fonctionnement en réseau des dispositifs de transfert;
- les autres facteurs organisationnels de succès.

La troisième catégorie, enfin, couvre les pratiques d'interaction avec les acteurs clés et comprend :

- l'approche sectorielle et l'approche des technologies génériques;
- l'importance accordée aux secteurs traditionnels;
- le rôle des universités;
- l'implication du secteur privé de services aux entreprises;
- l'exercice des fonctions de veille;
- l'évaluation en fonction des besoins des clients;
- la présence de personnel scientifique et technique dans l'entreprise.

La première partie du chapitre comporte trois sections portant respectivement sur le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), sur les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) et sur les centres de liaison et de transfert (CLT).

La seconde partie comporte elle aussi trois sections, plus brèves, qui examinent des aspects complémentaires à l'activité des centres de transfert : le fonctionnement des centres de veille, l'aide fiscale à l'innovation et, enfin, les effectifs scientifiques et techniques en entreprise.

Rappelons ici, comme nous l'avons souligné dans l'introduction, que nous visons dans cet avis à mieux comprendre la façon dont les centres de transfert remplissent leur rôle dans le système d'innovation au Québec, de façon à améliorer le fonctionnement du dispositif d'ensemble et à dégager les formes les plus appropriées de soutien et de financement que devrait adopter le gouvernement à leur égard.

Le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)

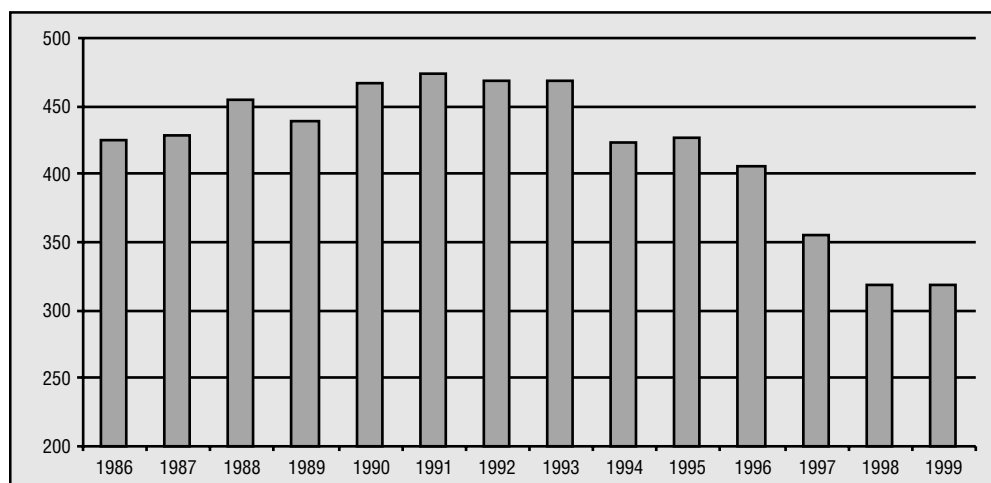
Le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) est le plus ancien organisme créé par le gouvernement pour favoriser le transfert et l'innovation dans les entreprises, en particulier les PME. Créé en 1969, il fut longtemps le seul mécanisme d'aide aux PME sur le plan technologique, puisqu'il fallut attendre le milieu des années 1980 avant que les CCTT (alors nommés « centres spécialisés ») et les CLT ne fassent leur apparition.

*Le CRIQ : un centre
doté d'une bonne
masse critique*

Eu égard à la **masse critique**, la **stabilité** et la **durabilité**, le CRIQ fait bonne figure. Il est en opération depuis maintenant une trentaine d'années et il est bien connu de la plupart des entreprises québécoises. C'est d'ailleurs l'organisme le plus connu des PME pour ce qui est des questions de développement et de transfert de technologie.

Le CRIQ dispose d'une masse critique importante. En effet, son budget en 1998-1999 dépassait les 37 M\$ et son personnel totalisait 319 personnes (voir graphique 1). Quoique le personnel en ait été considérablement réduit au cours des dernières années, il n'en demeure pas moins que le CRIQ, à cet égard, soutient très bien la comparaison avec les centres d'autres pays.

Graphique 1
Évolution du personnel à l'emploi du CRIQ de 1986 à 1999



Source : Rapports annuels du CRIQ, 1986-1987 à 1998-1999.

Cette masse critique est avantageuse car elle permet au CRIQ de disposer d'une expertise dans plusieurs domaines, d'intégrer différentes technologies et d'offrir aux entreprises un vaste éventail de services et de technologies. De plus, si on fait exception des laboratoires fédéraux au Québec, le CRIQ est pratiquement le seul centre à disposer d'autant de ressources.

Un centre qui penche vers le technology push ?

Selon une étude faite en 1993, l'examen des pratiques du CRIQ en matière de développement de produits, activité qui représentait alors quelque 5 % des activités de l'organisme, montrait qu'il penchait du côté du *technology push*¹, qu'il ne consultait pas les entreprises avant de déterminer ses projets de recherche et qu'il développait le plus souvent seul ses projets pour en proposer par la suite les résultats aux entreprises. L'étude concluait que cette façon de procéder était loin d'avoir toujours produit des résultats heureux. Plusieurs nouveaux produits développés par le CRIQ pour des entreprises n'auraient jamais été utilisés parce qu'ils ne correspondaient pas vraiment à ce dont celles-ci avaient besoin ou parce que le temps consacré au développement avait été trop long.

À la suite de la réorganisation récente du CRIQ, les délais de développement pourraient avoir été améliorés et la direction actuelle de l'organisme fait valoir qu'il ne s'y fait plus de développement de produits et que le développement de procédés ne s'effectue jamais sans la présence d'un client industriel.

Une approche suffisamment proactive avec les entreprises?

Pour ce qui est de l'**approche proactive** envers les entreprises, la situation semble quelque peu floue. Le CRIQ est l'hôte de nombreux conseillers technologiques du programme PARI du CNRC, mais il ne semble pas que le CRIQ ait réussi à tirer effectivement parti de cette présence.

La lecture des rapports annuels récents montre que la réorganisation a incité le CRIQ à être davantage proactif auprès des entreprises, notamment auprès de grandes entreprises. La stratégie consiste à développer des technologies avec de grandes entreprises qui ont la capacité financière et technologique nécessaire, pour ensuite tenter de diffuser ces technologies dans les PME par des activités de commercialisation. Le Centre poursuit par ailleurs ses activités de services et de contrats avec les PME.

Une force du CRIQ : son approche globale

On a vu que les centres qui adoptent une **approche globale** dans le diagnostic et le traitement des problèmes des entreprises sont plus efficaces auprès des PME. Indéniablement, le CRIQ a adopté cette approche. Il réalise de la R-D, il effectue des tests et essais pour les entreprises, il fait de la veille dans plusieurs secteurs et il est impliqué directement dans quatre centres de veille. De plus, il diffuse beaucoup d'information. Ainsi, il gère et diffuse largement une banque d'information industrielle disponible notamment sur le web. Il réalise également d'importantes activités de normalisation puisque le Bureau de normalisation du Québec fait partie intégrante du CRIQ. Il réalise également des activités de certification.

Le CRIQ offre aussi des activités de formation aux entreprises, généralement sous forme de séminaires de quelques jours. Ces sessions de formation touchent à divers sujets : outils de recherche d'information, normalisation et règles techniques à l'exportation, veille, amélioration continue, etc. Le CRIQ offre également un service de questions/réponses aux entreprises à la recherche d'informations technologiques, commerciales ou industrielles.

C'est grâce à son importante masse critique que le CRIQ est en mesure d'offrir cette panoplie de services.

1. Voir Petr Hanel, Louise Séguin-Dulude et Jorge Niosi, *Impact et retombées économiques du CRIQ*, CIRST, octobre 1993.

***Le CRIQ ne
fonctionne pas en
réseau au Québec***

Le fonctionnement en **réseau** est un élément important qui assure que les entreprises auront accès à toute l'expertise dont elles ont besoin pour innover. Le CRIQ est branché sur des réseaux internationaux. En effet, il collabore avec plusieurs centres de recherche à travers le monde qui effectuent des activités similaires aux siennes. Par contre, il semble fonctionner de façon beaucoup plus autarcique à l'intérieur du Québec. Il n'a développé que peu de liens avec les centres collégiaux et il en a rompu lorsque les compressions budgétaires ont commencé au début des années 1990 (cas notamment du centre sur le meuble). À la décharge du CRIQ, il faut cependant souligner que les centres collégiaux eux-mêmes ne fonctionnent pas en réseau entre eux à l'heure actuelle.

Le CRIQ entretient peu de relations avec les laboratoires de recherche des **universités**, notamment leurs facultés de génie. Toutefois, il a accueilli, au cours de l'année 1999, une quinzaine d'étudiants et deux postdoctorats. L'accueil d'étudiants et de professeurs est de nature à multiplier l'expertise de l'organisme tout en offrant un milieu de formation complémentaire stimulant.

***Présence de personnel
qualifié***

Le CRIQ dispose d'un **personnel** qualifié. Le CRIQ emploie notamment des ingénieurs et techniciens de plusieurs années d'expérience. Le Programme de départs assistés à la retraite du gouvernement du Québec, qui a également touché le CRIQ, lui a permis de renouveler ses expertises par l'embauche de plusieurs jeunes ingénieurs, techniciens et informaticiens.

Quant à sa situation **géographique**, le CRIQ est doté d'installations à Québec et à Montréal, régions qui constituent ses deux principaux marchés. La répartition par région de la valeur des contrats du CRIQ suit d'assez près la distribution de la valeur ajoutée du secteur manufacturier, sauf pour une sous-représentation de la région du Grand Montréal au profit de la région Québec-Chaudières-Appalaches.

En ce qui concerne l'approche **sectorielle**, un examen des contrats réalisés avec les entreprises de 1994 à 1996 révèle que le CRIQ a fait affaire avec bon nombre d'industries. Ce sont respectivement, par ordre décroissant d'importance, les services aux entreprises, les produits métalliques, le bois, les pâtes et papiers, le commerce, l'équipement de transport, la machinerie, les aliments et boissons et enfin les produits électriques et électroniques. L'ensemble de ces industries représentait 80 % de la valeur des contrats du CRIQ avec les entreprises.

***Le CRIQ actif auprès
des industries
manufacturières des
secteurs traditionnels***

Il est intéressant de constater que, de 1994 à 1996, le CRIQ était surtout actif auprès des industries manufacturières des secteurs traditionnels. On sait qu'en ce qui touche la R-D, ce sont les entreprises des secteurs de moyenne et faible technologie qui accusent le plus de retard au Québec par rapport à la moyenne des pays de l'OCDE². Le CRIQ a donc joué un rôle à la fois de substitut et de complément aux efforts de R-D et d'innovation des entreprises des secteurs traditionnels.

Autre constatation intéressante, le CRIQ semblait actif dans des secteurs où les centres collégiaux sont absents ou peu présents (voir section suivante). Il agissait donc davantage en complémentarité avec les CCTT plutôt qu'en concurrence directe avec eux. Les principaux centres collégiaux avec lesquels le CRIQ pouvait s'estimer en concurrence sont ceux œuvrant dans les technologies génériques manufacturières (par exemple automatisation) et qui sont au nombre de cinq. Cependant, même s'il est très actif dans les technologies d'automatisation et de production, ses travaux se situent à un niveau différent des centres collégiaux. En effet, grâce à ses ressources et ses expertises, le CRIQ est en mesure de développer de nouveaux

2. Conseil de la science et de la technologie, *L'entreprise innovante au Québec : les clés du succès*, Avis, juin 1998.

systèmes manufacturiers en automatisation, alors que les CCTT, sauf exception, même s'ils effectuent des travaux de R-D, assurent davantage la diffusion de technologies existantes ainsi que la formation des employés des entreprises à ces nouvelles technologies.

Cette situation ouvre la possibilité à de fructueuses collaborations entre le CRIQ et les CCTT. Ceux-ci, par exemple, pourraient servir d'antennes en région pour le CRIQ et lui procurer des contrats auxquels eux-mêmes, le cas échéant, pourraient collaborer. Ce serait à l'avantage des PME dont l'accès à une gamme de ressources plus vastes serait facilité, mais également à l'avantage des centres collégiaux qui offrent des services complémentaires au CRIQ.

Les orientations sectorielles

Les orientations sectorielles du CRIQ antérieures à la réorganisation en 1997 n'étaient donc pas mauvaises puisqu'elles visaient des secteurs traditionnels qui innovent peu et où peu d'acteurs en transfert sont actifs. De plus, dans le cas des technologies génériques manufacturières où les centres collégiaux sont actifs, ceux-ci le sont plutôt en région alors que le CRIQ est implanté à Montréal et à Québec.

De l'avis du Conseil, ce devrait être partie intégrante de la mission du CRIQ que de chercher dans toute la mesure du possible à aider les secteurs industriels (et leurs PME) qui éprouvent le plus de difficultés à rencontrer les exigences du passage à une économie de l'innovation. Il reste à voir si ces orientations sectorielles seront maintenues avec la nouvelle vocation du Centre.

Le CRIQ et le secteur privé

Pour ce qui est des liens avec les firmes du **secteur privé**, la philosophie actuelle du CRIQ semble être de se retirer d'un secteur quand l'offre du secteur privé est suffisamment abondante et de qualité pour desservir les PME. Par exemple, dans l'implantation des normes ISO, le CRIQ a fait œuvre de pionnier au Québec; cependant, lorsqu'il s'est rendu compte que l'offre du secteur privé s'était suffisamment développée, il a pour l'essentiel cessé ses activités dans le domaine. Le CRIQ s'est également retiré du secteur du génie mécanique où l'offre du secteur privé s'est suffisamment développée.

Le CRIQ s'est allié récemment à des firmes privées pour mettre sur pied des sociétés de commercialisation pour la mise en marché des technologies développées en son sein. Il a aussi recours à des firmes en informatique et en marketing.

Le CRIQ ne peut disposer à l'interne de toutes les compétences requises pour la solution des problèmes que rencontrent les PME. Ce ne serait d'ailleurs pas souhaitable dans la mesure où des services privés sont déjà disponibles, comme dans la gestion des ressources humaines, la réorganisation du travail, les services informatiques, l'implantation des normes ISO, etc., où l'offre du secteur privé est abondante et de qualité. Mais en s'alliant avec les firmes qui offrent de tels services, le CRIQ serait parfois en mesure de fournir des solutions clés en main à davantage de PME. La tendance aujourd'hui est à l'intégration des technologies, technologies dites dures, où le CRIQ excelle, et technologies dites douces (réorganisation du travail, qualité, gestion des entreprises, etc.), où les services privés sont disponibles.

Le CRIQ actif en veille

Quant à la **veille** technologique et commerciale, il s'agit indéniablement d'un secteur où le CRIQ est très actif. Il a participé étroitement à quatre centres de veille, mais il fait beaucoup plus. C'est ainsi qu'il a mis au point un logiciel de veille informationnelle qui est accessible sur le web, VigiPro. Ce logiciel permet de repérer et de traiter des informations sur des sujets spécifiques à partir de bases de données, sur Internet, etc. Les entreprises peuvent acquérir ce logiciel et faire elles-mêmes la veille ou demander au CRIQ qu'il la fasse pour eux moyennant rémunération. Jusqu'ici, huit grandes entreprises ou organisations parapubliques québécoises ont acquis VigiPro, qui s'adresse en fait surtout aux grandes entreprises puisque le coût en est très élevé pour une PME.

Le CRIQ offre aussi des séminaires de formation sur différents outils de recherche d'information. Par ce truchement, le CRIQ aide les firmes à réaliser de la veille technologique, commerciale et concurrentielle. Le CRIQ requiert maintenant des PME qu'elles absorbent les coûts des sessions de sensibilisation et de formation sur la veille et il met l'accent sur les grandes entreprises avec VigiPro.

Pour ce qui est des **évaluations**, le CRIQ en a été l'objet à quelques reprises, y compris au cours des dernières années. Tout récemment, la firme KPMG, à la demande du ministère des Finances, a procédé à une évaluation de la stratégie de commercialisation du CRIQ³.

***La problématique
du financement
est critique***

La question du **financement** du CRIQ est inséparable de celle de la révision de son statut en 1997. Le CRIQ est alors devenu une société d'État, comme Hydro-Québec, ou la Société d'assurance automobile du Québec. Le CRIQ est ainsi devenu une société à capital social dont le financement ne devait plus s'effectuer par voie de subventions et qui doit par conséquent chercher à réaliser des bénéfices de façon à s'autofinancer et éventuellement produire des dividendes. Il s'agit d'un changement majeur puisque auparavant, bon an mal an, de 60 % à 65 % des dépenses du CRIQ étaient couvertes par des subventions. Désormais, le CRIQ doit viser l'augmentation maximale de son autofinancement, lequel devrait reposer notamment sur la commercialisation des technologies découlant de ses travaux de R-D. Les revenus anticipés de la commercialisation, respectivement de 1 M\$ pour la première année et de 2, 3, 4 et 5 M\$ pour les années suivantes, devaient ainsi permettre le retour à l'équilibre financier du CRIQ sur une période de cinq ans.

***Changement
de mission***

Alors que l'ancienne mission du CRIQ était d'effectuer de la recherche appliquée, de mettre au point des produits, procédés et appareils industriels et de faire la collecte et la diffusion d'informations d'ordre technique et industriel⁴, un volet majeur est venu s'ajouter en 1997 aux mandats antérieurs, puisque le centre a maintenant également comme mandat d'« exploiter seul ou avec des partenaires les équipements, produits et procédés qu'il a développés ou dont il détient les droits⁵ ». Le CRIQ conduit maintenant des activités de commercialisation alors que son ancienne loi lui interdisait d'exploiter une entreprise commerciale ou d'acquérir des intérêts majoritaires dans une société⁶.

Depuis 1997, la commercialisation des technologies qu'il développe devient de fait une obligation, puisque le CRIQ fonctionne désormais dans une logique de société d'État, l'article 30 de sa nouvelle loi prévoyant d'ailleurs que « les dividendes payables par le CRIQ sont fixés par le gouvernement ». Le Centre a aussi pour objets de colliger et de diffuser de l'information technologique et industrielle et de réaliser des activités reliées à la normalisation et à la certification. De plus, le Centre doit exécuter tout mandat connexe à ces objets que le gouvernement peut lui confier et dont les frais sont supportés en tout ou en partie par ce dernier.

***Entente de service
avec le MIC***

Le ministère de l'Industrie et du Commerce a conclu, lors du changement de statut du CRIQ, une entente de service de 10 M\$: 5 M\$ pour la recherche exploratoire (mandat spécifique) et 5 M\$ pour des services de veille, de normalisation et d'information. Pour l'année 1999-2000, les montants sont de 8 M\$ pour les mêmes fins (soit 5 M\$ pour la recherche et 3 M\$ pour les autres fonctions). Enfin, pour faciliter la transition découlant de son nouveau statut et lui fournir une aide financière pour la commercialisation, le gouvernement a décidé d'investir annuellement 5 M\$ dans le CRIQ sous forme de capital social (c'est le ministre des Finances qui est le seul actionnaire du CRIQ). Avec ces différents apports de revenus, le CRIQ recevrait, pour l'année en cours 1999-2000, 13 M\$ du gouvernement⁷.

3. KPMG, *Étude sur la réalisation de la mission du CRIQ*, rapport final, le 20 mai 1999.

4. *Loi sur le Centre de recherche industrielle du Québec*, L.R.Q., C-8 et amendements, version de juin 1994, article 17.

5. *Loi sur le Centre de recherche industrielle du Québec*, sanctionnée le 12 juin 1997; article 15.

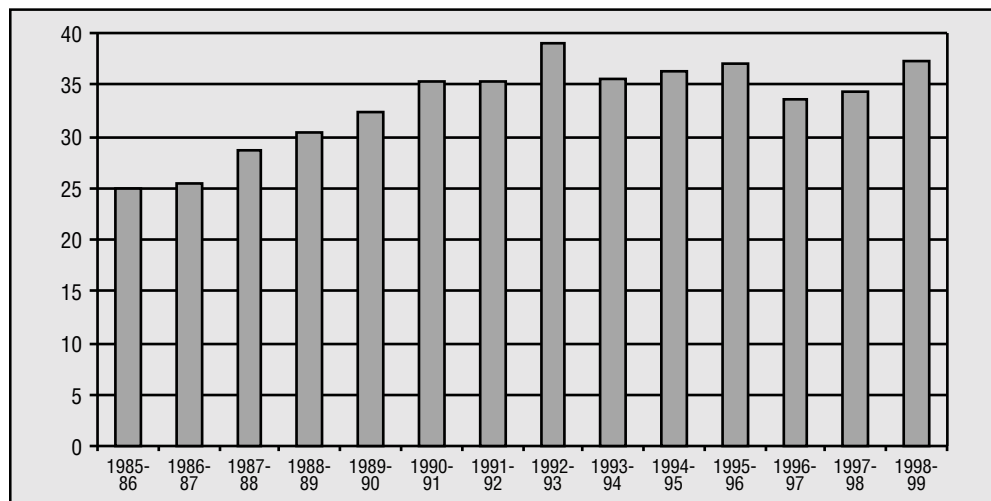
6. *Loi sur le Centre de recherche industrielle du Québec*, L.R.Q., C-8 et amendements, version de juin 1994, article 20.

7. Ceci exclut la subvention de 15 M\$ versée en 1999 pour permettre au CRIQ d'éponger des déficits accumulés.

En supposant que les dépenses en 1999-2000 se maintiennent au même niveau qu'en 1998-1999, soit 37 M\$, cela représenterait un apport de 35 %. Il s'agit donc d'un changement radical en regard de la situation prévalant avant 1997, puisque le gouvernement, comme on l'a dit, couvrirait alors entre 60 % et 65 % des dépenses. Les implications d'un tel changement ressortent à l'examen de l'évolution de différentes données financières au cours des treize dernières années.

Graphique 2

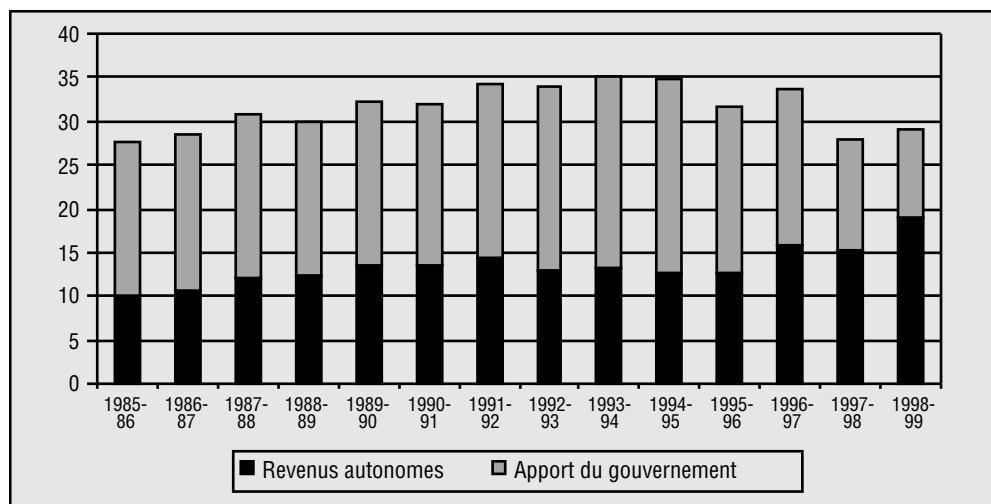
Dépenses totales du CRIQ de 1985-1986 à 1998-1999 (millions de dollars)



Source : Rapports annuels du CRIQ.

Graphique 3

Apport gouvernemental et revenus autonomes du CRIQ de 1985-1986 à 1998-1999 (millions de dollars)



Remarque : Les revenus autonomes pour les années 1997-1998 et 1998-1999 excluent les montants reçus du MIC pour les contrats de services qui sont ici comptabilisés comme un apport gouvernemental.

Source : Rapports annuels du CRIQ. Compilation du Conseil.

On voit que depuis 1990-1991 les dépenses du CRIQ ont fluctué entre 33 M\$ et 39 M\$. En somme, elles ne sont plus en progression comme au cours des années 1980. Par contre, on note une forte hausse des revenus autonomes en 1998-1999. Ceux-ci sont passés de 15,9 M\$ en 1996-1997 (année qui a précédé le changement de statut) à près de 19 M\$ en 1998-1999, soit une hausse de 19,3 %.

Autofinancement du CRIQ

Le pourcentage d'autofinancement du CRIQ est passé d'une moyenne de 39,4 % sur la période 1986-1987 à 1996-1997 à 50,7 % en 1998-1999. Avec un tel pourcentage d'autofinancement, il se situe dans la moyenne supérieure des centres qui, à travers le monde, effectuent le genre d'activités que le CRIQ réalisait avant son changement de mission. Comme on l'a vu au chapitre précédent, on estime dans de nombreux pays qu'il n'est pas optimal qu'un centre de ce type dépasse un autofinancement de 50 %. En fait, à la suite du retrait du financement gouvernemental et avec le changement de mission vers la commercialisation, le CRIQ poursuit en ce moment une stratégie qui, si elle fonctionne comme prévu, amènerait l'autofinancement autour de 65 %.

Une stratégie discutable

Cette stratégie nous apparaît discutable. Comme on l'a dit, le CRIQ privilégie désormais la recherche de contrats avec de grandes entreprises afin de développer de nouvelles technologies; ce n'est que plus tard, et après des investissements importants, que ces technologies pourront être diffusées dans les PME. L'impact sur la mission d'aide aux PME doit donc être examiné.

Le tableau 2, sur les contrats du CRIQ avec l'entreprise indique cependant que les contrats avec les entreprises de moins de 250 employés se sont maintenus en 1997-1998 et ont augmenté en 1998-1999. Il reste à voir si cette situation se poursuivra cette année et au cours des années prochaines.

Le CRIQ avait été fondé pour venir en aide aux PME en matière de R-D et de développement technologique; de l'avis du Conseil cette mission reste toujours prioritaire. Des objectifs élevés d'autofinancement et la visée de rentabilité ne doivent pas remettre en question le service aux PME. La direction du CRIQ estime toutefois que l'aide à la PME sortira renforcée du développement de technologies génériques avec la grande entreprise.

Tableau 2
Évolution des contrats signés avec des PME (moins de 250 employés) de 1995-1996 à 1999-2000
(milliers de dollars)

	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000 (8 mois)
1. Valeur totale des contrats signés	15 844	18 389	17 235	20 396	12 991
2. Contrats provenant d'organismes publics (municipal, provincial, fédéral)	1 963	2 534	1 787	1 882	2 456
3. (1-2) Contrats signés avec des entreprises	13 881	15 885	15 448	18 514	10 535
4. Contrats signés avec des entreprises totalisant 250 employés et plus (*)	3 616	3 784	4 011	3 591	3 036
5. (3-4) Contrats signés avec des entreprises totalisant moins de 250 employés (PME) (*)	10 265	12 071	11 437	14 923	7 499
6. Contrats avec des PME	74,0 %	76,1 %	74,0 %	80,6 %	71,2 %

* À établissements multiples ou non.

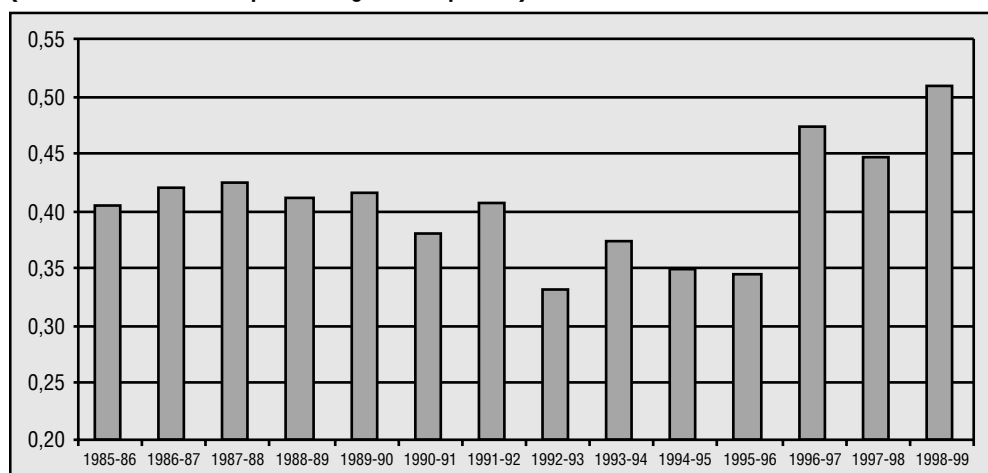
Source : Tableau fourni par la direction du CRIQ.

L'équilibre à maintenir au bénéfice des PME

Des analystes ont estimé récemment fait valoir que les sommes allouées par le gouvernement pour la réalisation de mandats devront être augmentées si le gouvernement veut maintenir les services dédiés aux PME⁸.

Sans doute, il n'y a pas lieu d'interdire au CRIQ de faire des affaires avec de grandes entreprises. En effet, les contrats de R-D réalisés pour celles-ci sont souvent d'un type plus poussé que pour les PME, ce qui donne l'occasion de développer des expertises qui peuvent par la suite être appliquées dans des projets réalisés pour les PME. Cependant, il y a un équilibre à maintenir.

Graphique 4
Pourcentage d'autofinancement du CRIQ de 1985-1986 à 1998-1999
(revenus autonomes en pourcentage des dépenses)



Source : Rapports annuels du CRIQ. Compilation du Conseil.

Une logique d'autofinancement

Par ailleurs, les visées d'autofinancement de plus en plus élevée et ultimement de rentabilité commerciale ne sont pas propices à un fonctionnement en réseau. Elles ne favorisent pas non plus l'intensification des efforts pour développer en amont les compétences de R-D les plus pertinentes pour continuer à bien servir les PME. Une telle fonction requiert, comme on le voit dans les autres pays, un substantiel financement gouvernemental. Une société d'État à vocation commerciale privilégiera le développement de technologies maximisant le plus rapidement possible ses propres bénéfices et elle ne développera de nouvelles compétences en amont du marché que dans les secteurs où elle jugera pouvoir commercialiser les technologies qu'elle développe, sans que ces technologies répondent nécessairement aux besoins les plus pressants des PME. Engagé dans cette logique, le CRIQ risque de devenir de moins en moins utile aux PME, en même temps que se multiplieront les occasions d'empiéter sur les marchés des firmes du secteur privé.

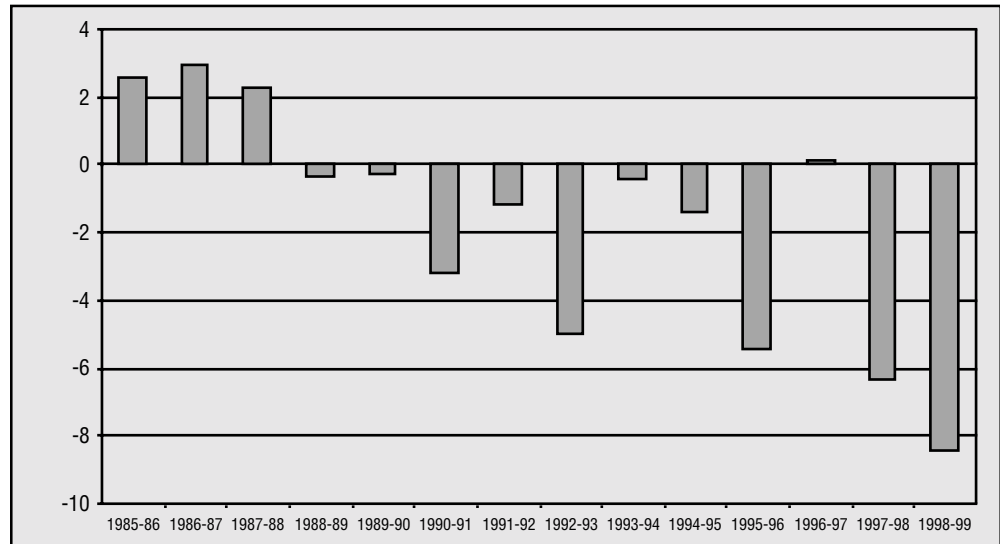
La nécessité de faire jouer un tel rôle à une société d'État aujourd'hui au Québec n'est pas du tout évidente, alors que celle de soutenir les PME dans leur entrée dans l'économie de l'innovation l'est tout à fait.

On doit d'ailleurs se demander si la stratégie d'autofinancement que le CRIQ a dû adopter, compte tenu de sa nouvelle mission, peut effectivement rencontrer ses objectifs. Les déficits des dernières années montrent que le parcours est difficile.

8. KPMG, *op. cit.*

Graphique 5

Déficit ou excédent annuel du CRIQ de 1995-1996 à 1998-1999 (millions de dollars)



Source : Rapports annuels du CRIQ

Un déficit qui va en augmentant

Le déficit du CRIQ a atteint 6,3 M\$ en 1997-1998 et 8,4 M\$ en 1998-1999. Les déficits enregistrés du début des années 1990 jusqu'en 1995-1996 pouvaient être liés à la dure récession économique qui sévissait. Par contre, depuis la réorganisation réalisée en 1997-1998, les déficits sont dus à la baisse du financement gouvernemental puisque les revenus autonomes ont augmenté.

En avril 1999, le gouvernement a accordé 15 M\$ au CRIQ pour faire face à un manque de liquidités. Une partie de ce montant, soit environ 4 M\$, sert à couvrir des coûts non récurrents liés au programme de départs assistés d'employés.

En fait, les revenus provenant de la commercialisation prennent plus de temps à se manifester qu'on ne le prévoyait initialement. Une étude externe récente⁹ a souligné que, pour fonctionner adéquatement, la stratégie de commercialisation nécessiterait des mises de fonds beaucoup plus importantes de la part du gouvernement au cours des prochaines années.

Nouvelle formule de financement; réaffirmation de la mission fondamentale

La question du financement du CRIQ est inséparable de celle de son statut et de sa mission. Or, le rôle du CRIQ auprès des PME demeure essentiel et il doit continuer de constituer la mission fondamentale de cet organisme public.

Une telle mission comporte, on l'a vu, des implications en matière de financement. De l'avis du Conseil — nous y reviendrons avec plus de détails au dernier chapitre —, un nouveau mode de financement devrait être instauré à l'instar de ce qui se passe dans d'autres pays. Le gouvernement accorderait une subvention de base pour assurer le développement de la compétence technologique de l'organisme, des contrats pour soutenir des services ou répondre à des mandats particuliers et une subvention de contrepartie sur la base des contrats réalisés avec les PME.

9. KPMG, *op. cit.*

Les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT)

Nous procédons, à propos des CCTT, comme nous l'avons fait dans la section précédente, en présentant nos observations en regard des quatorze pratiques clés en matière de transfert décrites au premier chapitre.

Absence de masse critique

Le tableau 3 présente la liste des centres, leur date de création, leur localisation, leur domaine d'activité ainsi que leurs revenus pour l'année 1997-1998. Il existe maintenant 23 CCTT. Les revenus totaux de ces centres atteignaient près de 25 M\$ en 1997-1998 et 25,8 M\$ en 1998-1999. Cependant, ces revenus diffèrent énormément selon les centres. Quelques-uns ont des revenus de 1 à 4 millions de dollars alors que d'autres sont loin d'atteindre le demi-million de dollars.

Quelques centres seulement sont dotés d'une **masse critique** suffisante. On a vu, lors de la revue des expériences internationales au premier chapitre, que les revenus annuels des centres de transfert qui ont du succès avoisinent les 6 M\$ avec un personnel supérieur à une quarantaine de personnes. À cette aune, aucun CCTT ne disposerait actuellement d'une masse critique suffisante. Cependant, de l'avis des directeurs de CCTT consultés, des revenus d'environ 2 M\$ assureraient dans la situation québécoise une masse critique suffisante. Sur cette base, seulement six centres atteindraient le niveau requis; au total huit centres ont des revenus supérieurs à un million de dollars.

L'ensemble des CCTT affiche une **stabilité** et une **durabilité** certaines. Les premiers CCTT (alors dits « centres spécialisés ») sont apparus en 1983¹⁰. Certains centres, faute de remplir adéquatement leur mission, ont vu leur financement gouvernemental suspendu et sont disparus, alors que d'autres, plus nombreux, ont été accrédités par le ministère de l'Éducation (MEQ). Cependant, les graves problèmes de financement rencontrés par la plupart des centres au cours des dernières années ont plongé l'ensemble du réseau dans une véritable crise et plusieurs CCTT ont vu leur survie même remise en question.

Un financement déficient

Le **financement** des CCTT s'est avéré extrêmement problématique. En effet, le MEQ, aux prises avec des compressions budgétaires importantes à gérer, a diminué de façon très substantielle son soutien financier. En 1993-1994, l'aide provenant de l'ensemble des programmes du gouvernement du Québec totalisait 7,4 M\$; en 1998-1999, elle n'était plus que de 4,3 M\$, une baisse de près de 42 % (voir tableau 4). Le niveau d'aide en 1998-1999 était même inférieur au niveau de 1990-1991 quand le réseau des CCTT ne comptait que 15 centres (contre 23 centres en 1998-1999).

Cette chute du financement du gouvernement du Québec à partir de 1994-1995 a brisé l'élan que connaissaient les CCTT depuis le début des années 1990 et ce, en dépit de la récession économique alors en cours.

Comme on voit au tableau 4, la contribution financière du gouvernement du Québec repose sur de multiples sources.

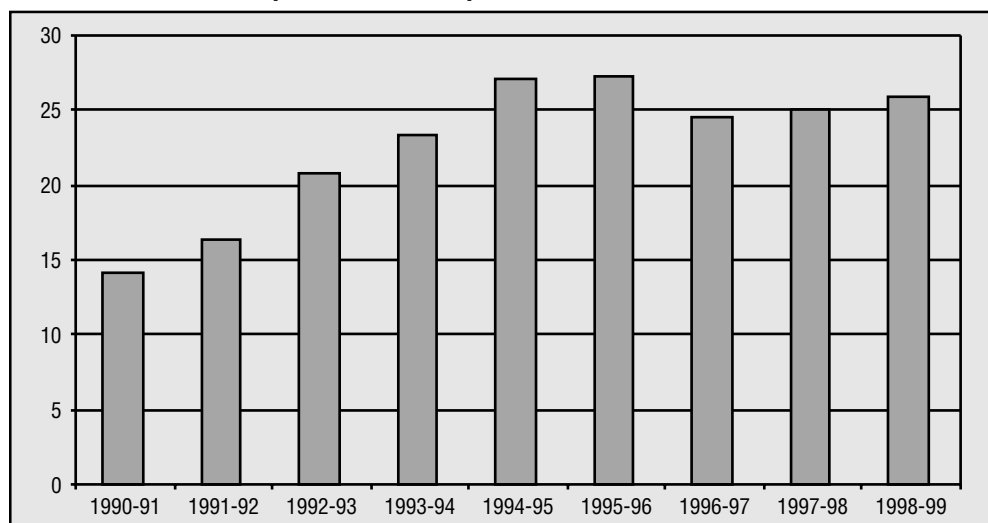
10. Sur la création et les premières années de fonctionnement des centres spécialisés, voir : Pierre Doray et François Lapointe, « La technologie au collège : l'institutionnalisation des centres spécialisés », *Recherches sociographiques*, 1990, vol. 31, p. 241-246; aussi, des mêmes auteurs, « Les styles socio-techniques en recherche appliquée : le cas des centres spécialisés des Cégeps », *Technologie de l'information et société*, 1992, vol. 4, p. 381-403.

Tableau 3
Centres collégiaux de transfert de technologie, 1997-1998

<i>Nom du centre (année de fondation) Ville</i>	<i>Secteur</i>	<i>Revenus (000 \$)</i>
<i>Groupe des centres s'adressant à un secteur particulier</i>		
Centre de technologie des pêches maritimes (1983-1984) Grande-Rivière	pêches	867
Centre des technologies textiles (1983-1984) Saint-Hyacinthe	textile	2 745
Centre spécialisé de la mode (1983-1984) Montréal	vêtement	390
École québécoise du meuble et bois ouvré (1983-1984) Victoriaville	meuble et fenêtre	440
Centre de technologie minérale et de plasturgie (1984-1985) Thetford-Mines	minéraux et plastique	408
Centre de métallurgie (1985-1986) Trois-Rivières	métallurgie	675
Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (1985-1986) Sainte-Foy	foresterie	1 937
Centre des matériaux composites (1989-1990) Saint-Jérôme	matériaux	2 352
Centre spécialisé en pâtes et papiers (1989-1990) Trois-Rivières	pâtes et papiers	2 893
Centre national en électrochimie et en technologie environnementale (1992-1993) Shawinigan	électrochimie	950
Centre technologique en aérospatiale (1992-1993) Saint-Hubert	aéronautique	250
Centre d'innovation technologique agroalimentaire (1992-1993) Saint-Hyacinthe	agroalimentaire	1 059
Centre de transfert de technologie en communications graphiques (1995-1996) Montréal	impression	729
Centre d'études des procédés chimiques (1996-1997) Montréal	chimie et pétrochimie	236
Centre de recherche et développement en agriculture du Saguenay Lac-Saint-Jean (1996-1997) Alma	agriculture	300
Centre de transfert de technologie en musique et son (1997-1998) Drummondville	musique	216
Centre d'intervention et de recherche appliquée en géomatique (1997-1998) Chicoutimi	géomatique	145
Centre collégial de transfert technologique en biotechnologie (1998-1999) Lévis	biotechnologie	na
<i>Centres touchant la robotique et les techniques de production manufacturières</i>		
Centre spécialisé de technologie physique (1983-1984) La Pocatière		4 020
Centre de technologie des systèmes ordinés (1983-1984) Sainte-Thérèse		628
Centre de robotique industrielle (1984-1985) Lévis		614
Centre de production automatisée (1984-1985) Jonquière		1 741
Centre Microtech (1989-1990) Sherbrooke		1 382
Total		24 977

Note : Les données par centre n'étaient pas disponibles pour l'année 1998-1999
Source : Rapports annuels des centres et enquête du Conseil auprès des centres.

Graphique 6
Revenus totaux des CCTT (millions de dollars)



Source : Rapports annuels des centres, enquête du Conseil auprès des centres pour 1997-1998 et données du réseau Trans-Tech pour 1998-1999.

Tableau 4
Évolution des principales sources de financement du gouvernement du Québec aux CCTT de 1990-1991 à 1998-1999 (milliers de dollars)

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Subvention de base	1 580	1 535	2 085	2 010	2 000	1 800	1 850	1 850	2 000
ETC alloués	1 402	1 466	1 815	1 826	1 843	1 877	1 135	831	782
PART subventions	1 160	1 107	1 522	1 230	1 347	936	1 081	913	1 060
PART ETC	698	1 163	1 517	1 288	1 530	1 234	392	293	370
MICST équipements		157	1 052	190					
MAPAQ					344	382	282	220	90
Total	4 840	5 271	7 096	7 407	7 254	6 229	4 740	4 107	4 302

Source : Rapports annuels des centres, enquête du Conseil auprès des centres, Gilles Boucher et autres. *Évaluation du programme des centres collégiaux de transfert de technologie : étude quantitative*, SOM Inc. et MEQ, 1995.

Perte des ETC

La subvention de base versée à un CCTT par le MEQ est de 100 000 \$ par année. À cela s'ajoutait l'équivalent du salaire de deux professeurs (deux ETC - équivalents à temps complet). Or, suite aux dernières négociations des conventions collectives des professeurs du collégial, le nombre des ETC effectivement disponibles pour les CCTT a chuté dramatiquement. Il est en effet passé de 34 en 1995-1996 pour 19 centres à 14 en 1998-1999 pour 23 centres.

***Diminution des crédits
du PART***

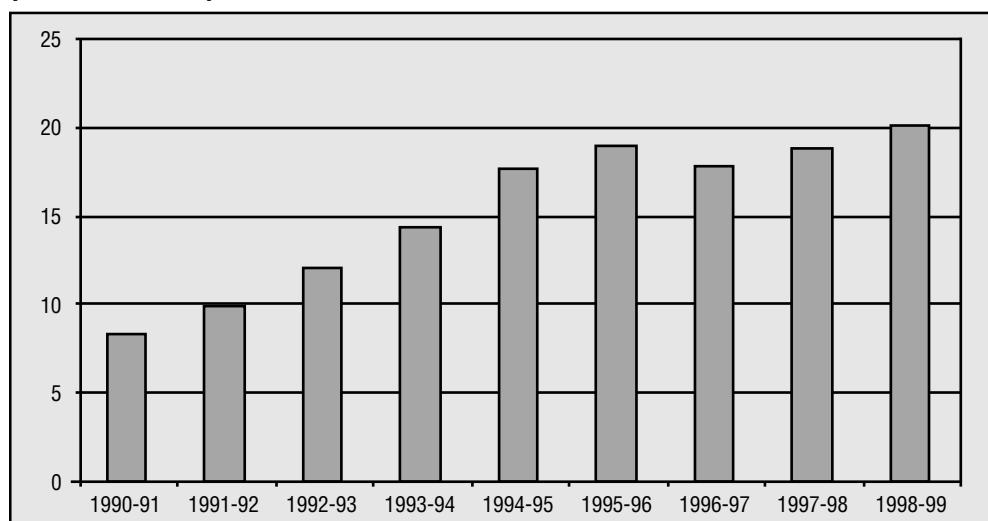
Le MEQ gère également le Programme d'aide à la recherche technologique (PART), qui verse des subventions pour des projets de recherche menés pour le compte des entreprises et qui permet, en sus des subventions accordées, de libérer des professeurs à cette fin. Or, les crédits du PART sont passés de plus de 3 M\$ en 1992-1993 à 1,4 M\$ en 1998-1999.

***Un plafonnement
des revenus provenant
des entreprises***

La forte diminution des crédits a handicapé la capacité des centres dans leurs démarches auprès des PME, en même temps qu'elle restreignait leur capacité à effectuer de la recherche. Il en est résulté un plafonnement dans les revenus en provenance des entreprises.

Graphique 7

**Évolution des revenus en provenance des entreprises dans les CCTT de 1990-1991 à 1998-1999
(millions de dollars)**



Source : Rapports annuels des centres, enquête du Conseil auprès des centres pour 1997-1998 et données du réseau Trans-Tech pour 1998-1999.

***Forte hausse du taux
d'autofinancement***

Au total, les revenus des CCTT ont plafonné au milieu des années 1990 puis régressé par la suite. Le taux d'autofinancement a connu une très forte augmentation, passant de 59 % en 1990-1991 à 84 % en 1998-1999. En fait, aucun autre réseau de centres de transfert n'atteint un taux d'autofinancement aussi élevé. Il découle d'un sous-financement gouvernemental et nuit fortement à l'expansion des centres.

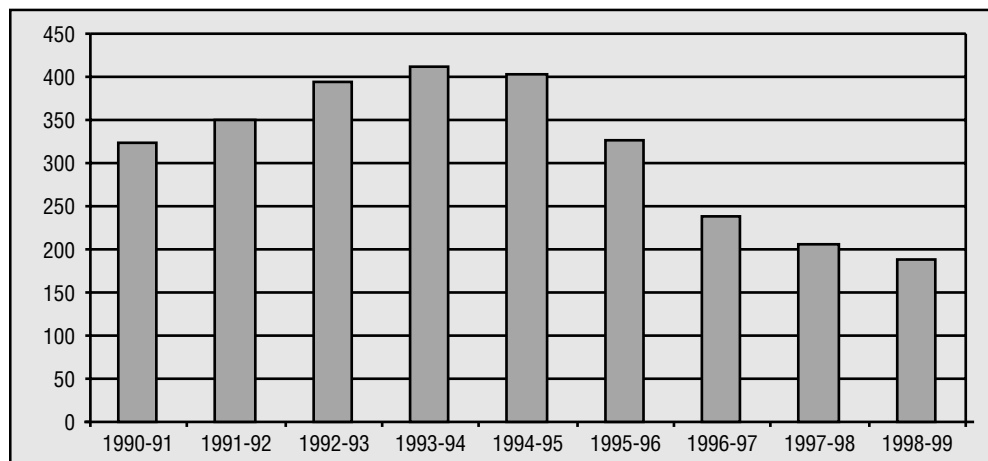
***Une relance
du financement
gouvernemental
est nécessaire***

Un vigoureux coup de barre, et de façon urgente, s'impose pour relancer les CCTT et permettre à plusieurs de ceux-ci d'atteindre enfin la masse critique requise pour remplir adéquatement leur mission de transfert technologique auprès des entreprises.

Le graphique 8 présente l'évolution du financement gouvernemental moyen par centre de 1990-1991 à 1998-1999. En fin de période, ce financement moyen n'était que de 187 000 \$ alors qu'il était de plus de 411 000 \$ en 1993-1994. Un tel niveau de financement n'est pas fonctionnel.

Graphique 8

Évolution du financement gouvernemental moyen par centre collégial de 1990-1991 à 1998-1999 (milliers de dollars)



Source : Rapports annuels des centres et enquête du Conseil auprès des centres.

Des centres qui pratiquent le demand pull

Les centres collégiaux pratiquent-ils du **demand pull** ou du **technology push** ? Bien qu'il arrive que les CCTT fassent du *technology push*, lorsqu'ils introduisent dans les entreprises des technologies existantes qui ont fait leur preuve et dont l'adoption permet d'augmenter la productivité des PME, ces centres pratiquent surtout du *demand pull*. En effet, leur activité est largement polarisée sur les besoins des entreprises. Les activités des CCTT consistent surtout en des travaux de recherche très appliquée, d'aide technique, de formation, de veille et de diffusion d'information. C'est d'ailleurs leur grande force que d'œuvrer à un niveau très pratique, très concret et très proche des besoins des entreprises.

Malgré le fait que les CCTT peuvent répondre à plusieurs besoins des PME, celles-ci n'entretiennent encore que trop peu de liens avec eux pour les raisons que nous avons mentionnées précédemment, en particulier, d'une part, l'absence ou la trop faible présence de personnel scientifique et technique dans les PME et, d'autre part, la pénurie des ressources que les centres peuvent dédier au démarchage et aux visites d'entreprises.

Manque de ressources pour être proactifs

En effet, les CCTT œuvrent maintenant pour la plupart dans des conditions budgétaires qui rendent difficile une **approche proactive** à l'égard des PME. En ce moment, la principale ressource dont ils disposent pour rejoindre les PME est la présence de conseillers du programme PARI du CNRC, dont quelques-uns se trouvent dans des CCTT. Cependant, le rôle de ces derniers n'est pas d'obtenir des contrats pour les CCTT où ils sont logés, mais de faire valoir les expertises de l'ensemble des organisations œuvrant en transfert de technologie au Québec ainsi que dans l'ensemble du Canada. Quoique la présence des conseillers du PARI soit très appréciée des centres collégiaux, elle s'avère insuffisante.

Comme il est dispendieux de rejoindre les PME, seule une hausse des ressources financières des centres leur permettra d'augmenter leurs démarches de prospection. Actuellement, plusieurs CCTT sont aux prises avec un cercle vicieux : ils manquent de contrats de la part des entreprises, mais n'ont pas les ressources pour rejoindre celles-ci.

Une approche globale

Les centres collégiaux ont adopté une **démarche globale** pour aider les entreprises. L'ensemble des services offerts couvre la recherche appliquée, les tests, l'aide technique, la formation, la veille et la diffusion d'information.

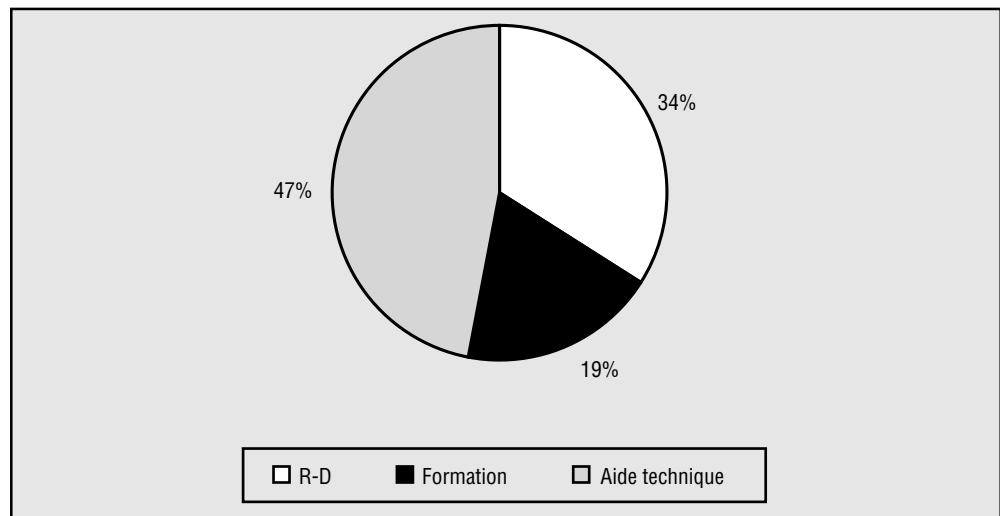
***Une contribution
significative
à la mission de
formation des cégeps***

De plus, les CCTT assistent les collègues dans la formation de leurs élèves en offrant des possibilités de stages pratiques. Il en va de même pour les professeurs, qui, lorsqu'ils bénéficient d'un dégagement, peuvent y réaliser des mandats de recherche; il s'agit là d'une occasion pour ces professeurs d'actualiser leurs connaissances et de se ressourcer; la qualité et la pertinence de leur enseignement en sont améliorées.

Les retombées des centres collégiaux sur la formation des élèves et le développement des expertises des professeurs ne doivent pas être considérées comme accessoires. Elles sont au contraire un apport primordial dans la réalisation de la mission éducative des collèges; c'est d'ailleurs ce qui justifie le financement des CCTT par le MEQ.

Graphique 9

Répartition des activités des CCTT en pourcentage du chiffre d'affaires, 1997



Source : Enquête du Conseil auprès des centres collégiaux.

***Un fonctionnement
en réseau améliorerait
les prestations
des CCTT***

La gamme des services offerts par chaque CCTT reste forcément incomplète. Ainsi, les recherches qui y sont conduites sont très appliquées; or il arrive que la solution des problèmes rencontrés par des PME nécessite des recherches plus poussées (ou des équipements) qu'une université, le CRIQ ou un CLT seraient plus aptes à réaliser ou même que le personnel d'un autre CCTT pourrait offrir. Chaque CCTT est aussi spécialisé dans un domaine technologique particulier; les PME trouveraient davantage leur compte si chaque CCTT servait dans sa région de porte d'entrée à tous les types d'expertises offerts par l'un ou l'autre des centres de transfert à l'échelle du Québec.

Les CCTT ne fonctionnent pas vraiment encore en **réseau**. Non seulement, ils entretiennent peu de liens avec les universités, le CRIQ, les CLT ou les laboratoires gouvernementaux, mais même entre eux les collaborations et les échanges restent peu nombreux.

Il est important de pallier cette lacune rapidement. Cela nécessitera probablement des changements d'habitudes, mais cela exigera aussi nécessairement des ressources financières supplémentaires.

Déjà les directions des CCTT ont formé il y a quelques années le réseau Trans-Tech qui les rassemble tous. Malheureusement, faute de financement, le réseau a eu peine à entretenir des relations continues entre ses membres. On assiste cependant, depuis un peu plus d'un an, à un regain de vigueur du réseau Trans-Tech en dépit du fait qu'il fonctionne sans permanence. Une reprise du financement des CCTT devrait notamment viser à étoffer cette mise en réseau et à l'élargir aux autres acteurs du transfert.

La mise en réseau des CCTT avec le CRIQ apparaît particulièrement opportune. Le CRIQ et les centres collégiaux sont déjà largement complémentaires. Le CRIQ est davantage présent dans des secteurs traditionnels peu couverts par les centres collégiaux. En outre, même si cinq centres collégiaux sont, comme le CRIQ, actifs dans les technologies manufacturières, celui-ci dispose de ressources et de compétences lui permettant de développer et d'intégrer de nouvelles technologies, alors que les centres collégiaux sont pour la plupart davantage engagés dans des activités de diffusion de technologies existantes. Enfin, la distribution géographique des centres collégiaux dans les diverses régions du Québec complète la présence du CRIQ à Montréal et à Québec.

Les CCTT, comme les autres centres de transfert au Québec, devront être encouragés à fonctionner en réseau avec l'ensemble des acteurs du transfert. Pour stimuler cette mise en réseau, le gouvernement devrait user de financements incitatifs. Présentement, les interventions du gouvernement fédéral au moyen du programme des conseillers du PARI et du Réseau canadien de technologie sont les seules initiatives structurées de réseautage; elles rejoignent pour le moment très partiellement les acteurs institutionnels québécois.

Un personnel à étoffer

Quant au **personnel** œuvrant dans les CCTT, sa situation reflète ce que nous avons déjà dit de l'absence de masse critique dans la plupart de ces centres. Pourtant, le potentiel est élevé du fait que les CCTT ont accès au bassin des professeurs du secteur technique dans les cégeps — et aussi de disciplines très pertinentes du secteur préuniversitaire — dont plusieurs sont très compétents et dont un certain nombre ont l'expérience directe du travail en entreprise.

Encore une fois, c'est le sous-financement des centres qui fait problème, et non la qualité du personnel en place ni sa motivation, tout au contraire. Les CCTT éprouvent d'ailleurs souvent de sérieuses difficultés à recruter le personnel scientifique et technique dont ils ont besoin, faute de pouvoir offrir des salaires compétitifs avec le secteur privé.

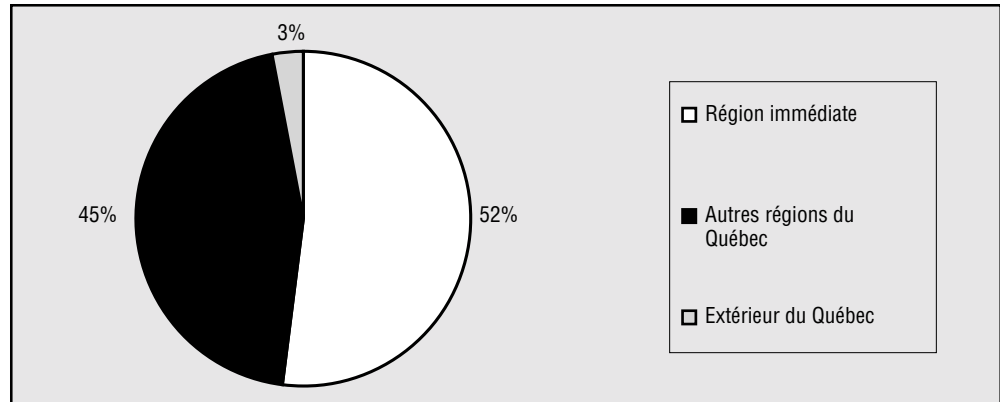
Des centres situés dans toutes les régions

Comme on l'a dit plus haut, les CCTT sont distribués dans l'ensemble du Québec et présents dans toutes les régions. Leur **localisation géographique** fait qu'ils sont souvent le seul interlocuteur local des PME en matière de transfert. De ce fait, les services que chaque CCTT peut rendre seraient de beaucoup multipliés par un fonctionnement en réseau. L'intérêt de leur présence aux yeux des PME en serait aussi rehaussé.

Comme le montre le graphique 10, les centres collégiaux font surtout affaire avec les entreprises de leur propre région. Cependant, la situation diffère beaucoup d'un centre à l'autre, certains s'orientant quasi exclusivement vers les entreprises de leur région alors que d'autres ont opté pour une vocation plutôt nationale (cas du textile par exemple). En fait, les CCTT ne sont généralement pas en concurrence entre eux puisqu'ils sont pour la plupart spécialisés dans des secteurs distincts. Seuls les cinq centres œuvrant dans les technologies génériques manufacturières sont susceptibles d'entrer en concurrence, mais comme la plupart d'entre eux desservent principalement leur propre région, cette concurrence reste très limitée.

Graphique 10

Localisation des projets de R-D réalisés avec les entreprises par les CCTT, 1997



Source : Enquête du Conseil auprès des centres collégiaux.

Les secteurs traditionnels privilégiés

Le tableau 3 montrait déjà clairement que les CCTT se caractérisent par une **approche sectorielle**, sauf pour les cinq centres œuvrant dans les technologies génériques manufacturières. En fait, la presque totalité des centres œuvrent dans des secteurs traditionnels où les entreprises réalisent encore trop peu de R-D. Cette concentration dans des secteurs traditionnels apparaît tout à fait opportune. Les CCTT jouent un rôle très important en matière de soutien à l'innovation; ce rôle est même exclusif dans certains cas (textile, vêtement, imprimerie, meuble); dans d'autres cas, le nombre d'acteurs actifs en transfert est faible (aéronautique, géomatique, technologies génériques manufacturières). Les orientations sectorielles ou génériques des CCTT paraissent donc être les bonnes, visant des secteurs peu ou mal desservis. Cette situation rend encore plus évidente la nécessité pour ces centres de disposer de la masse critique et des moyens qui leur font encore défaut dans la plupart des cas.

Absence de liens avec les universités

Les liens des CCTT avec les **universités** sont ténus, presque inexistants. Cette situation devrait changer. En effet, les PME sont souvent réticentes à faire affaire directement avec les universités car elles disposent de peu de personnel scientifique et technique et, par conséquent, ne parlent guère le langage des chercheurs universitaires. Les centres collégiaux sont dans une situation toute autre. Leur personnel technique, composé d'ingénieurs praticiens, et de techniciens, est habitué à faire affaire avec les PME. Les CCTT paraissent donc des intermédiaires naturels entre universités et PME.

Les relations des CCTT avec les firmes de fournisseurs et de service du **secteur privé**, non plus, ne sont guère développées. Cependant, quelques centres entretiennent des liens étroits avec des firmes privées. Par exemple, certains centres dans les technologies manufacturières font affaire avec des firmes privées et favorisent la diffusion des équipements de celles-ci dans les PME en offrant des services en matière d'implantation et de formation pour leur utilisation. En fait, on en revient toujours à la nécessité d'une véritable mise en réseau des différents acteurs du transfert de technologie au Québec.

Un rôle important en veille

Pour ce qui est de la **veille**, chaque CCTT en effectue pour ses fins propres. Il dispose d'un centre de documentation qu'il rend accessible aux élèves et aux professeurs du cégep associé à ses activités. Plusieurs centres ont été activement impliqués dans les centres de veille créés au cours des années récentes (textile, vêtements, métallurgie, bois, imprimerie, chimie, etc.). Les CCTT ont en cette matière un rôle fondamental à jouer. En effet, comme ils

sont souvent les seuls à œuvrer en transfert dans certains secteurs, il est important qu'ils réalisent des activités de veille pour les entreprises de leur secteur et qu'ils aient les moyens de diffuser les informations pertinentes. Les centres collégiaux pourraient être encore plus actifs, notamment en donnant accès à leurs ressources documentaires par l'entremise d'Internet; mais pour ce faire les moyens leur font défaut actuellement.

***Un processus
d'évaluation assez
bien rodé***

Les CCTT sont l'objet d'un processus formel d'**évaluation** périodique. Le MEQ forme alors un comité qui visite chaque centre et obtient les renseignements nécessaires à son évaluation. Les centres sont principalement évalués quant à la façon dont ils ont rempli les différentes missions qui sont les leurs en R-D, en aide technique et en matière de formation. Un centre qui ne remplit pas adéquatement ses missions se voit avisé des lacunes à corriger. Quand celles-ci sont mineures, le centre reçoit son accréditation pour les cinq années suivantes; si les lacunes sont plus graves, l'accréditation est renouvelée pour une année seulement et la performance du CCTT est de nouveau évaluée. Un centre qui ne corrige pas ses lacunes perd son accréditation (cela est arrivé à quelques reprises). Le processus semble bien fonctionner et le MEQ et les centres collégiaux prennent très au sérieux ces évaluations. Signalons que l'ensemble du réseau fut évalué en 1993.

***Un nouveau mode
de financement***

Tout le dossier du financement des CCTT doit être réexaminé. Les modalités de financement devraient tenir compte de la dualité des missions des CCTT : une mission de transfert de technologie qui vise l'amélioration de la compétitivité des entreprises (mission économique) et une mission éducative auprès des professeurs et des élèves. Ce n'est pas le rôle immédiat du MEQ que de voir à la compétitivité des entreprises par le transfert. Son intervention à ce titre est plus indirecte et passe par la qualité de la formation de la main-d'œuvre. Le financement de la mission de transfert devrait relever du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST) et des ministères responsables des divers secteurs industriels, et celui de la mission éducative devrait continuer à relever du MEQ.

***Apport financier
du MEQ***

Le MEQ devrait donc fournir un soutien financier qui reconnaîtrait aux centres leur apport sur le plan éducatif tant auprès des élèves que des professeurs. Le MEQ devrait continuer à verser la subvention annuelle de 100 000 \$ à chaque centre et lui procurer également l'équivalent de deux ETC. De plus, le programme PART, qui reconnaît et favorise l'excellence en recherche appliquée chez les chercheurs du collégial (les subventions étant accordées par voie de concours), devrait voir son budget augmenter.

***Apport financier
du MRST***

Le MRST devrait agir à deux niveaux. D'abord, en finançant sur une base annuelle l'acquisition d'équipements dans les centres. Par ailleurs, l'essentiel de son apport financier (et de celui des ministères sectoriels qu'il associerait à son action) s'effectuerait selon une formule d'appariement semblable à celle que nous proposons pour le CRIQ. Cette mesure inciterait à accroître les revenus de contrats effectués pour des PME et devrait permettre à la plupart des centres d'atteindre enfin une masse critique. Dans la mesure où le gouvernement adopterait un tel mode de financement, les subventions, à des fins d'acquisition d'équipements, deviendraient à moyen terme superflues, les centres ayant les moyens financiers de renouveler leurs équipements.

***Des mesures pour
favoriser la mise
en réseau***

Pour favoriser la mise en réseau, le MRST devrait moduler son financement d'appariement de façon à encourager les CCTT qui exécutent des contrats pour des PME conjointement avec un autre organisme actif en transfert, CCTT, CRIQ, laboratoire universitaire, CLT ou laboratoire gouvernemental. Cette mesure financière incitative, qui vise à créer l'habitude du travail en réseau, pourrait avoir un caractère temporaire (cinq ans par exemple).

En termes budgétaires, de telles mesures appellent de la part du MEQ une subvention annuelle d'environ 200 000 \$ pour chacun des CCTT (subvention de base de 100 000 \$ et dégageant de deux ETC, soit 4,6 M\$ pour les 23 centres) en sus du budget du programme PART (environ 3 M\$). En 1998-1999, les centres collégiaux ont obtenu 20,2 M\$ en contrats des entreprises. Les directeurs des centres estiment qu'environ 75 % des contrats sont réalisés avec des PME, soit 15 M\$. Par conséquent, un financement d'appariement à raison de 0,50 \$ pour chaque dollar de contrat obtenu d'une PME impliquerait, sur la base des revenus des centres pour 1998-1999, un apport financier du MRST (et des ministères sectoriels associés à ce financement) d'environ 7,5 M\$. L'apport financier total du gouvernement serait donc annuellement de 15 M\$, ce qui représenterait 41 % des revenus totaux des centres collégiaux. Les CCTT s'autofinanceraient donc à 59 % alors que le taux actuel de 84 % est beaucoup trop élevé.

À moyen terme, les modalités de financement devraient susciter une nette augmentation des contrats conclus avec des PME. Le doublement de ceux-ci (de 15 à 30 M\$) entraînerait un soutien de 15 M\$ du MRST qui s'ajouterait aux 7,6 M\$ provenant du MEQ. Le taux d'autofinancement serait alors de 62 %. Les scénarios que nous venons d'évoquer ont pour but de donner une idée approximative des efforts financiers des deux ministères; d'autres modalités et taux d'appariement sont évidemment possibles.

Dans le système actuel d'**accréditation** de nouveaux CCTT, l'initiative revient entièrement aux collèges. Ils présentent leur demande au MEQ et doivent démontrer qu'ils ont les ressources nécessaires sur les plans humain et financier pour réaliser la création du centre. Le grand avantage de ce mode de fonctionnement est que le MEQ s'assure ainsi qu'il y a un véritable porteur de ballon, que les centres sont appuyés par le collège et qu'il y a suffisamment de dynamisme pour assurer la survie et la croissance du centre. Le Ministère n'affiche aucune priorité sectorielle.

Les critères d'accréditation

Les décisions de reconnaissance pour fin de financement de nouveaux centres collégiaux devraient tenir compte de la dualité des missions des CCTT, éducation et transfert, formation et service aux entreprises. Les ministères pourvoyeurs de financement, MEQ et MRST, devraient évidemment se prononcer conjointement sur l'opportunité des demandes présentées. Outre les critères déjà appliqués par le MEQ en regard du rôle éducatif du centre dont la création est envisagée, d'autres critères concernant directement le rôle en transfert devraient aussi être pris en compte, par exemple :

- Le centre va-t-il rejoindre des entreprises actuellement mal desservies par les dispositifs existants de recherche et de transfert (universités, laboratoires gouvernementaux, autres CCTT, CLT, firmes privées)?
- Quelle est l'importance sur le plan économique des entreprises qui seront rejointes par le nouveau CCTT?
- En quoi l'apport du nouveau centre sera-t-il significatif pour les PME et en quoi cet apport se distingue-t-il de celui des autres dispositifs de transfert déjà à l'œuvre?

Critères de cessation de financement

Dans le passé, le MEQ a cessé le financement de certains centres, à la suite d'évaluations négatives de leur performance, ce qui a conduit à leur fermeture.

Comme on l'a vu plus haut, les pratiques actuelles d'évaluation des CCTT font preuve d'une souplesse certaine tout en demeurant très crédibles. Cependant, le processus pourrait davantage tenir compte de la situation très différente dans laquelle se trouvent les CCTT selon les secteurs industriels et des exigences très différentes de l'innovation d'un secteur à l'autre.

Par exemple, les secteurs du vêtement et de l'impression ne réalisent que très peu de R-D et ce, partout à travers le monde. En effet, leur façon d'innover est plutôt d'intégrer et d'assimiler les nouvelles technologies produites par d'autres secteurs. De plus, dans leur cas, les technologies dites douces peuvent être plus importantes que les technologies dites dures (c'est notamment le cas du vêtement). L'application des critères d'évaluation doit donc se moduler, notamment pour ce qui est de l'intensité des efforts propres de R-D d'un CCTT, en fonction du secteur industriel auquel il est associé. Ce qui importe vraiment c'est que la voie choisie pour effectuer le transfert corresponde aux besoins et aux capacités des entreprises à desservir.

Constats

Il ressort de l'examen des centres collégiaux un certain nombre de constats assez nets.

- Les centres pratiquent généralement le *demand pull*. Comme ils réalisent des activités de recherche très appliquée et que le gros de leurs activités est d'apporter l'aide technique aux entreprises ainsi qu'un peu de formation, il en découle que les centres collégiaux restent proches des besoins des entreprises. Ils ne cherchent pas à imposer des solutions toutes faites et ils sont attentifs à la capacité d'absorption des PME et au niveau de sophistication des technologies proposées.
- Les centres collégiaux offrent une vaste gamme de services aux entreprises, mais celle-ci pourrait être élargie avec la mise en réseau des centres.
- Les centres sont le plus souvent situés en région et proches d'entreprises souvent mal desservies.
- Plusieurs centres sont des acteurs dynamiques en transfert dans leur secteur; c'est le cas en particulier dans des secteurs traditionnels. Les cinq centres collégiaux spécialisés dans les technologies manufacturières sont pratiquement les seuls au Québec, avec le CRIQ, à œuvrer dans le domaine de l'automatisation, de la robotisation, etc. Leur rôle est majeur.
- Le processus d'évaluation des centres par le MEQ est bien rodé et jouit d'une bonne crédibilité.

Cependant,

- Peu de centres disposent d'une véritable masse critique pour ce qui est du personnel.
- Les centres souffrent depuis plusieurs années d'un sérieux sous-financement gouvernemental. Un vigoureux coup de barre s'impose.
- Les CCTT ne fonctionnent pas en réseau entre eux, ni avec les universités, le CRIQ ou les laboratoires gouvernementaux. C'est là une carence majeure.

Les centres de liaison et de transfert (CLT)

La mise en place des centres de liaison et de transfert (CLT) actuels s'est étalée de 1985 à 1993. Leur création visait au rapprochement des entreprises et des chercheurs universitaires, la stimulation de la recherche sur des sujets d'intérêt pour les entreprises et le transfert des résultats de cette recherche vers celles-ci.

*Des dispositifs
de mise en relation
des chercheurs
universitaires
et des entreprises*

Dans la plupart des cas, ce sont les universités qui ont pris l'initiative de créer ces centres. Les CLT favorisent le fonctionnement en réseau de chercheurs provenant de différentes universités avec des entreprises, avec d'autres centres de recherche internationaux actifs dans les mêmes domaines et, à l'occasion, avec des ministères. Les CLT jouent donc un rôle stratégique à l'intérieur du système d'innovation, tout particulièrement dans l'environnement immédiat des entreprises innovantes.

Les CLT ne sont évidemment pas les seuls mécanismes mis en place par les gouvernements pour favoriser ce rapprochement, puisque plusieurs initiatives d'organismes subventionnaires ont encouragé les partenariats, le fonctionnement en réseau et le transfert des résultats de la recherche universitaire¹¹. Mentionnons à titre d'exemple le Programme des réseaux de centres d'excellence.

Des missions qui diffèrent

Les missions des différents CLT sont fort diverses puisqu'ils sont actifs dans des domaines qui vont de l'informatique à l'aluminium en passant par la valorisation des biomasses et les recherches sur les organisations. Cependant, tous ces centres partagent la volonté de conduire ou de soutenir des recherches appliquées et y impliquent plus ou moins directement les entreprises. Ces recherches doivent en effet répondre à un besoin actuel ou prévisible des entreprises (ou dans quelques organisations publiques clientes).

Plusieurs moyens sont utilisés par les CLT pour transférer les résultats de recherche vers les utilisateurs : colloques, activités de formation, bulletins, séminaires, rencontres, etc. Les entreprises sont invitées à devenir membres des CLT et sont représentées au conseil d'administration; les orientations de chaque CLT doivent correspondre aux besoins des entreprises.

Deux grands types de CLT

Les CLT diffèrent également par la façon dont ils accomplissent leur mission. Certains ne disposent d'aucune capacité interne de recherche et font réaliser la totalité de la recherche qu'ils contribuent à financer dans des universités ou occasionnellement dans des CCTT. Ces centres se concentrent sur les fonctions de liaison, de mise en réseau, d'animation et de courtage. Par contre, d'autres CLT ont développé une forte capacité propre de recherche et recourent relativement peu aux ressources universitaires externes, alors que d'autres encore réunissent des chercheurs universitaires et mettent à leur disposition des moyens (infrastructures et personnel de soutien, par exemple) que les universités ne pourraient leur fournir.

L'appellation CLT désigne donc un ensemble fort hétérogène de six centres qui opèrent dans des secteurs complètement différents, aux modes de fonctionnement très diversifiés et dont la taille et les moyens ne diffèrent pas moins. Le CRIM se distingue par le volume de ses revenus qui atteignaient 9,4 M\$ en 1998-1999 alors que ceux de tous les autres centres se situaient entre 2 M\$ et 3 M\$.

Les centres qui réalisent eux-mêmes de la recherche à l'interne sont le CRIM, le CERCA et le CIRANO. Ceux qui jouent leur rôle davantage par la mobilisation et le soutien de capacités externes de recherche, le plus souvent dans les universités, sont le CEFRIQ, le CQVB et le CQRDA.

Le CRIM dispose d'une équipe permanente pour réaliser à l'interne la majeure partie de sa recherche; le CIRANO et le CERCA quant à eux s'appuient essentiellement sur des chercheurs provenant de différentes universités québécoises.

¹¹. Conseil de la science et de la technologie, *Connaître et innover. Des moyens concurrentiels pour la recherche universitaire*, Avis, novembre 1999, p. 101 et suiv.

Tableau 5
Les centres de liaison et de transfert

Nom (année de fondation)	Revenus en 1998-1999 (millions de \$)
Centre de recherche informatique de Montréal, CRIM (1985)	9,4
Centre québécois de valorisation des biotechnologies, CQVB (1985)	2,1
Centre francophone d'informatisation des organisations, CEFRIO (1987)	2,5
Centre de recherche en calcul appliqué, CERCA (1991)	2,5
Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations, CIRANO (1993)	3,0
Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium, CQRDA (1993)	2,3
Total	21,9

Source : Rapports annuels des centres.

Le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)

Le CRIM dispose indéniablement d'une **masse critique** importante avec des revenus de près de 10 M\$ en 1998-1999 et un personnel d'une centaine d'employés. Parmi les centres de transferts examinés dans cet avis, le CRIM vient au second rang, après le CRIQ, pour ce qui est de la taille des moyens.

Un soutien financier substantiel du gouvernement

Le CRIM a bénéficié d'un **soutien financier** important du gouvernement du Québec depuis ses débuts. Cet apport fut en moyenne de 4 M\$ de 1985-1986 à 1996-1997. Cependant, les subventions du gouvernement du Québec ont décru de manière continue depuis 1993-1994 alors qu'elles totalisaient près de 4,8 M\$; elles n'étaient plus que de 3,7 M\$ en 1997-1998 et 1998-1999.

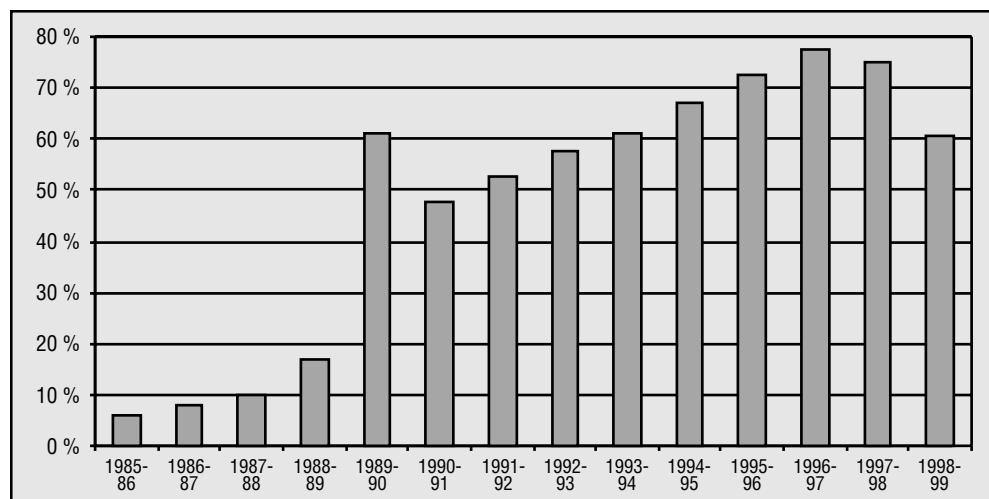
Cette baisse des subventions combinée à une augmentation des contrats a entraîné une très forte hausse du taux d'autofinancement. Si on exclut l'année 1989-1990 (la diminution de la subvention ministérielle cette année-là est due à des versements anticipés antérieurs), la hausse du taux d'autofinancement est notable; elle a même atteint près de 78 % en 1996-1997 pour se situer à 75 % en 1997-1998. En 1998-1999, le taux d'autofinancement a diminué à près de 61 %, mais cela tient en bonne partie au détachement du RISQ et du CESAM qui ne sont donc plus comptabilisés dans les données financières du CRIM.

Baisse du financement et des activités de R-D

Le financement en provenance du gouvernement québécois a aussi pris la forme de contrats avec différents ministères et dans le cadre des programmes du FDT. En effet, plusieurs gros projets du FDT furent réalisés au CRIM en collaboration avec des entreprises. Le graphique 12 montre que les revenus du CRIM provenant du gouvernement du Québec (subventions, contrats, FDT) ont correspondu, de 1992-1993 à 1997-1998, à 43 % de son budget; la part du gouvernement fédéral a diminué progressivement de 20 % à 12 % au cours de la même période. Le soutien financier des deux gouvernements totalisait donc en 1997-1998 plus de 55 % des revenus totaux.

Graphique 11

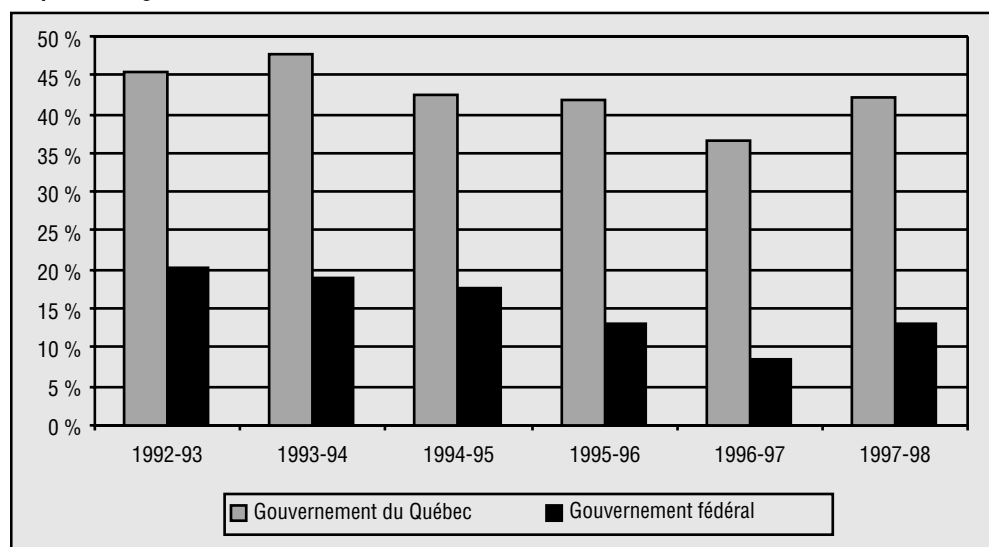
Taux d'autofinancement du CRIM, 1985-1986 à 1997-1998 (en %)



Source : Rapports annuels du CRIM.

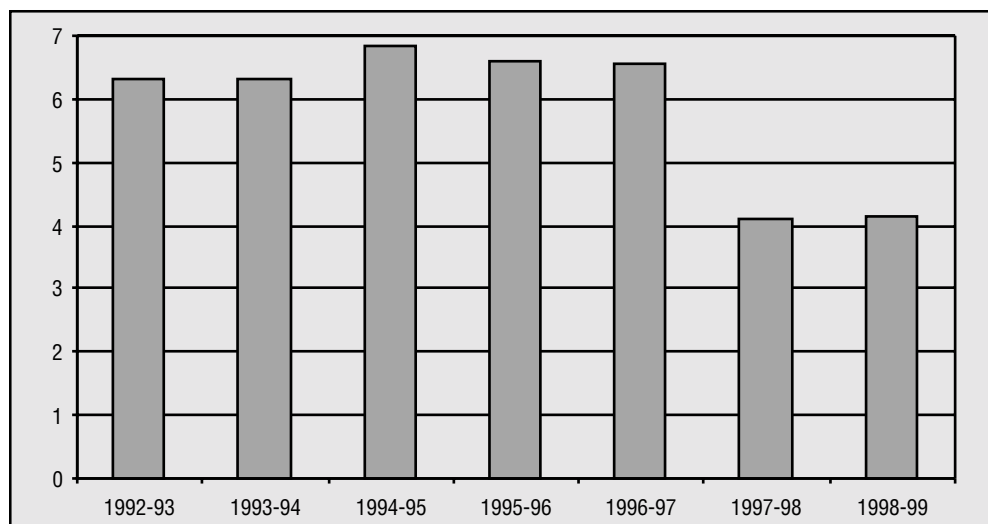
Graphique 12

Revenus du CRIM en provenance du gouvernement fédéral et du Québec, en pourcentage des revenus totaux, 1992-1993 à 1997-1998



Source : Rapports annuels du CRIM.

Les activités financées par les programmes du FDT sont toutes progressivement parvenues à échéance. Au cours des dernières années, les pressions financières ont principalement affecté la R-D au CRIM, comme en témoigne le graphique 13. Cette diminution substantielle des dépenses de R-D est d'autant plus préoccupante que l'on observe également une baisse du financement de la recherche en informatique dans les universités québécoises.

Graphique 13**Dépenses de R-D du CRIM de 1992-1993 à 1998-1999 (millions de dollars)**

Source : Rapports annuels du CRIM

***Une approche
marché, du moins
partiellement***

Le CRIM, dans une bonne partie de sa programmation de recherche, pratique le **demand pull** plutôt que le **technology push**. En effet, pratiquement tous les projets de R-D du CRIM financés avec des fonds externes impliquent des entreprises qui participent au financement (et qui parfois contribuent elles-mêmes à la R-D en collaboration avec les chercheurs du CRIM). Cette façon de faire facilite le transfert des résultats des projets de R-D dans les entreprises (et les autres organisations contractantes, comme des ministères) et une meilleure réponse aux besoins effectifs des partenaires.

Cela dit, une bonne part de la recherche effectuée avec les fonds propres du CLT, ce que l'on appelle dans le langage de l'organisation le « développement du patrimoine », paraît relever essentiellement de l'initiative des chercheurs, sans que beaucoup d'efforts soient consacrés à associer dès la conception des projets, des utilisateurs potentiels des résultats des travaux. Dans ces conditions — cela est conforme aux études de cas dans la littérature internationale sur les transferts de connaissances et de technologies — la réussite du transfert apparaît assez aléatoire.

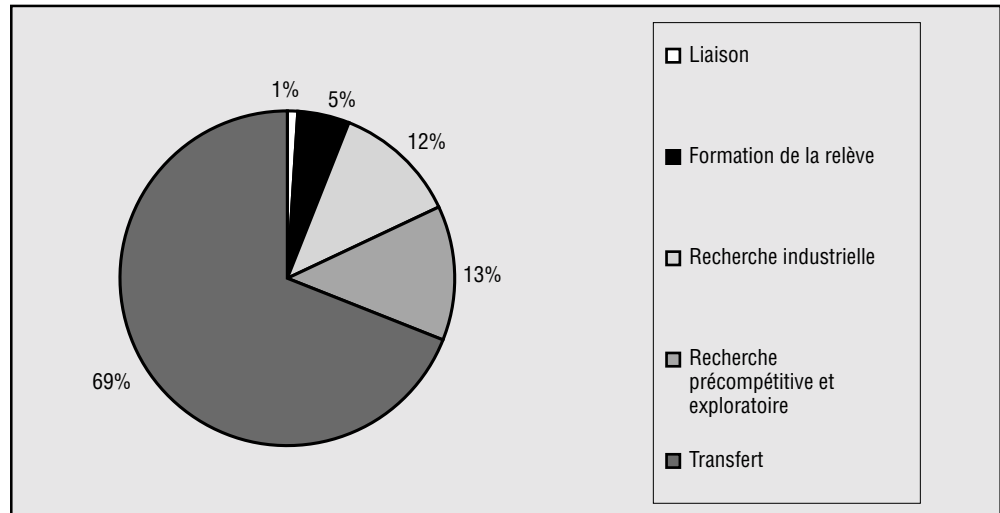
Un centre proactif

Le CRIM semble être plutôt **proactif** vis-à-vis des entreprises. Il utilise plusieurs moyens pour les rejoindre et les sensibiliser aux activités qu'il mène et aux services qu'il offre : séminaires, conférences, outils de promotion, etc. Ce sont avant tout de grandes entreprises ou des PME œuvrant en technologies de l'information (TI) qui sont ciblées par le CRIM, comme en fait foi son *membership*. Les adhésions au CRIM ont d'ailleurs connu une progression constante au cours des années; le nombre des membres est passé de 8 en 1986 à 105 en octobre 1999, dont 71 PME et 15 grandes entreprises.

Une approche globale

Le CRIM a adopté une **approche globale** des besoins des entreprises du secteur des technologies de l'information. En sus des activités de R-D, le CRIM effectue de la formation, de la veille et différentes activités de diffusion d'information et de sensibilisation auprès des entreprises et des organisations gouvernementales.

Graphique 14
Dépenses du CRIM par volet de mission, 1997-1998 (en %)



Source : CRIM, *Rapport annuel 1997-1998*.

De multiples activités de transfert, de veille et de formation

Les activités de recherche représentaient, en 1997-1998, 25 % du total des dépenses, la formation de la relève 5 % (bourses aux étudiants notamment), alors que le transfert en représentait la plus grande partie, soit 69 %. Les activités de transfert du CRIM comprenaient celles du Centre de génie logiciel appliqué (CGLA), la formation donnée aux entreprises, ainsi que les activités du CESAM avant que celui-ci ne devienne une société autonome au cours de l'année 1997-1998.

Le CGLA effectue de la veille et assure de la formation auprès des entreprises pour leur permettre d'utiliser les technologies les plus récentes dans leurs pratiques de conception, de développement et d'entretien des logiciels. La formation constitue une fonction très importante du CRIM, puisqu'en 1997-1998, 5 000 personnes ont participé à 350 activités de formation. De plus, le CRIM héberge un important centre de documentation sur les TI. Enfin, le CRIM est actif en veille avec son service *Dtech* qui renseigne ses abonnés sur les tendances en matière d'innovations technologiques ainsi que sur l'évolution des marchés. Des conférences scientifiques et différentes activités de sensibilisation viennent compléter les activités de transfert.

Le fonctionnement en réseau

Le CRIM doit fonctionner en **réseau** avec les universités, des centres de recherche internationaux, avec d'autres CLT, tel le CEFRIQ, avec des organisations tel l'Institut EDI ainsi qu'avec des firmes du secteur privé, notamment en matière de formation. Le CRIM a notablement favorisé les contacts et la mise en réseau de plusieurs entreprises et organismes actifs en TI au Québec. Au plan de la recherche, l'aptitude du CRIM à susciter des collaborations avec les chercheurs des universités, à les intégrer à ses activités et à les mobiliser dans des projets de recherche conjoints a cependant évolué de manière inégale, les relations se faisant parfois tendues avec certains établissements.

Une localisation justifiée; une présence croissante

Sa localisation assure au CRIM une bonne **proximité géographique**, puisque la plupart des firmes du secteur des TI et des télécommunications sont localisées dans la région de Montréal. Pour mieux desservir les firmes de la région de Québec sur le plan de la formation, le CRIM a conclu une entente avec une firme privée de cette ville.

Une forte concurrence pour le personnel qualifié

Le **personnel** à l'emploi du CRIM paraît qualifié pour assumer les fonctions de transfert qui définissent la mission de ce CLT. Comme c'est le cas dans l'ensemble des firmes du secteur des TI, ces spécialistes sont en forte demande et le CRIM perd fréquemment d'excellents éléments. La situation actuelle très serrée du marché du travail pour les spécialistes et chercheurs en TI fait que le taux de roulement annuel de ce type de personnel avoisine 30 % actuellement au CRIM, ce qui est élevé (la rotation annuelle dans les laboratoires industriels est généralement de l'ordre de 15 %). Ce taux de roulement élevé doit aussi être rapporté à la mission centrale du centre, la liaison et le transfert se faisant toujours au mieux par le truchement des personnes. Dans ces conditions, la présence au CRIM d'étudiants des cycles supérieurs, stagiaires ou boursiers du CRIM, constitue un atout de taille. Leur présence, de même que celle de professeurs plus nombreux dans les spécialités universitaires pertinentes, pourraient offrir une voie d'avenir pour le maintien d'un milieu de travail stimulant, favorisant la rétention de chercheurs permanents de haut niveau dans ce CLT.

Une présence surtout sectorielle, un potentiel multisectoriel

Les technologies de l'information ont un caractère générique; elles peuvent être mises en application dans tous les secteurs d'activité économique. La pertinence du CRIM dépasse donc la seule perspective **sectorielle**. Ainsi, en 1995, 25 % des dépenses de R-D des entreprises québécoises étaient consacrées à la mise au point de logiciels; il est probable que ce pourcentage a augmenté depuis. Cependant, quand on examine les entreprises qui ont contribué financièrement et participé aux projets de recherche du CRIM, on note que ce sont surtout de grandes entreprises des secteurs des TI ou des télécommunications qui sont impliquées, et aussi des PME du secteur des TI.

Une exception de taille est cependant le projet ATREF qui a impliqué deux firmes du secteur des équipements forestiers et a suscité un essaimage du CRIM, l'un des chercheurs principaux du projet ayant démarré l'entreprise avec le soutien actif du CRIM. Peu de firmes des secteurs traditionnels investissent en R-D et, quand aux PME, elles manquent de personnel scientifique et technique. Dans ce contexte, il est difficile pour le CRIM d'engager des collaborations avec ces entreprises.

Le CRIM finit par rejoindre de nombreuses entreprises

Néanmoins, plusieurs des retombées des activités du CRIM peuvent finir par rejoindre les entreprises des secteurs traditionnels. Ainsi, par le truchement du CGLA et à travers différents projets de recherche, le CRIM aide de nombreuses firmes à développer des logiciels plus efficaces, plus conviviaux, plus fiables, etc. Or, certains de ces logiciels sont largement utilisés par des firmes des secteurs traditionnels.

Les relations avec les universités, un riche potentiel à développer

Comme on l'a souligné plus haut, les relations du CRIM avec les **universités** remontent à la création même de ce CLT; celles-ci sont d'ailleurs représentées dans son conseil d'administration. La plupart des projets de recherche ont impliqué plusieurs étudiants aux cycles supérieurs et plusieurs des directeurs de recherche du CRIM sont venus des universités. Néanmoins, des tensions se font jour assez fréquemment.

Certaines réticences face aux CLT peuvent reposer sur l'impression que les fonds versés à ceux-ci par le gouvernement sont soustraits de l'enveloppe de la recherche universitaire. Ce n'est pas le cas. Elles peuvent reposer aussi sur une perception incorrecte de la raison d'être des CLT, la liaison et le transfert, c'est-à-dire le service aux utilisateurs des résultats de la recherche, et non en priorité la poursuite des objectifs propres des chercheurs. Elles reposent enfin très certainement aussi sur des tensions inévitables dans des situations où il est essentiel que collaborent des organisations qui néanmoins doivent continuer d'assumer des missions qui ne sont pas identiques.

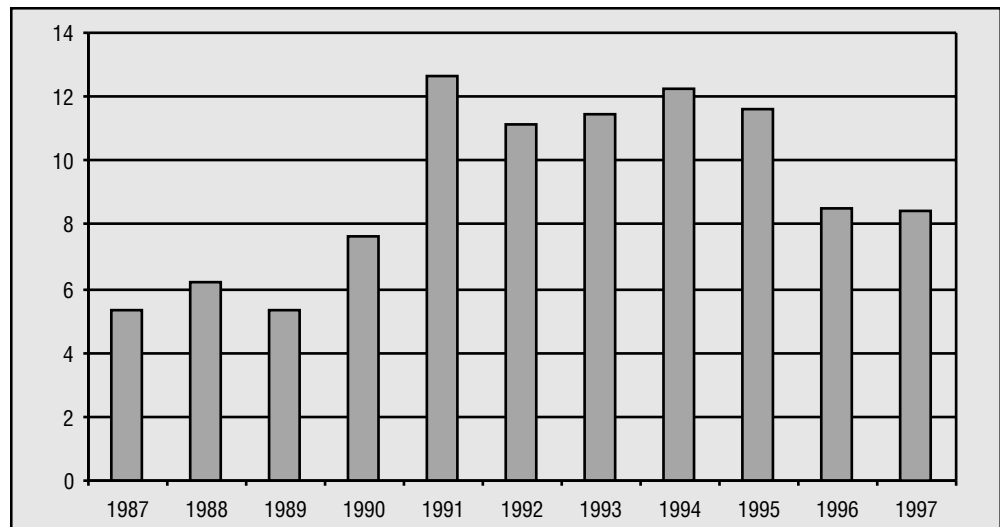
Quoiqu'il en soit, l'avenir du CRIM ne saurait reposer exclusivement sur ses seules capacités internes, une vision qui trahirait d'ailleurs la visée même d'un CLT. Il devra impliquer davantage des universitaires dans l'orientation et l'exécution de ses travaux, et ce, pour le bénéfice de l'ensemble de ses membres, y compris les professeurs et les étudiants.

Le CRIM paraît vouloir évoluer dans cette direction. Le plan d'affaires déposé à son conseil d'administration en octobre 1999 souligne en effet sa volonté d'intensifier les relations avec le milieu universitaire et énumère plusieurs moyens pour mieux associer professeurs et étudiants.

***Baisse préoccupante
de la R-D
informatique dans les
universités***

Un atout du CRIM est de donner aux universitaires qui y collaborent un accès à des équipements et à une infrastructure de recherche de qualité. Or le rythme de l'évolution de la R-D en informatique effectuée dans les universités du Québec au cours des dernières années s'avère très préoccupant. En effet de 1994 à 1997 (graphique 15), les dépenses dans ce domaine, mesurées en dollars constants, sont passées dans nos universités de 12,6 M\$ à un peu moins de 9 M\$, soit une baisse de 28 %¹². Les difficultés de recrutement et de rétention des professeurs dans les départements d'informatique y sont probablement pour quelque chose. Dans un tel contexte, la présence du CRIM pourrait s'avérer déterminante si la qualité de ses relations avec les établissements universitaires et les compléments de moyens intellectuels, pécuniaires et matériels qu'il peut fournir, contribuaient à créer et à maintenir un milieu favorable.

Graphique 15
Dépenses de recherche en informatique des universités du Québec de 1987 à 1997
(millions de dollars constants)



Source : Banque SIRU, calculs du Conseil de la science et de la technologie.

12. Voir aussi Conseil de la science et de la technologie, *Connaître et innover. Des moyens concurrentiels pour la recherche universitaire*, Avis, novembre 1999, p. 59-60.

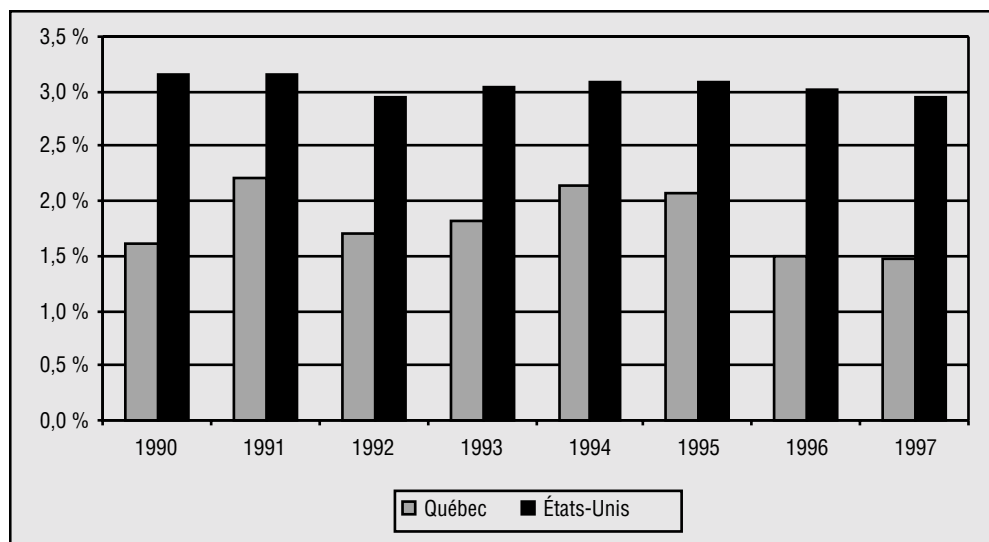
**Retard sérieux
des universités
québécoises
en recherche
informatique**

Les données sur le financement de la recherche universitaire peuvent inviter à s'interroger sur la possibilité que la recherche réalisée au CRIM fasse concurrence à celle réalisée dans les universités et s'y substitue. Alors, à la baisse des dépenses de recherche dans les universités correspondrait l'augmentation des budgets de recherche du CRIM. L'examen des données montre que cette hypothèse ne tient pas la route. En effet, la baisse observée dans les universités est assez récente et date de 1996 et 1997 alors même que le CRIM voyait également ses propres dépenses de R-D diminuer.

Une comparaison entre les universités québécoises et les universités américaines quant à la recherche réalisée en informatique montre que le Québec a un sérieux retard par rapport aux États-Unis, et ce, peu importe l'indicateur retenu. En effet, de 1990 à 1997, les dépenses de recherche en informatique des universités québécoises n'ont représenté que 1,8 % du total des recherches réalisées dans les universités du Québec contre 3,1 % dans le cas des universités américaines. De plus, la situation s'est détériorée en 1995 et 1996, puisque le pourcentage dans les universités québécoises est tombé à 1,5 % contre 3 % aux États-Unis.

Graphique 16

Dépenses de recherche en informatique des universités québécoises et américaines en pourcentage des dépenses totales de recherche, 1990 à 1997



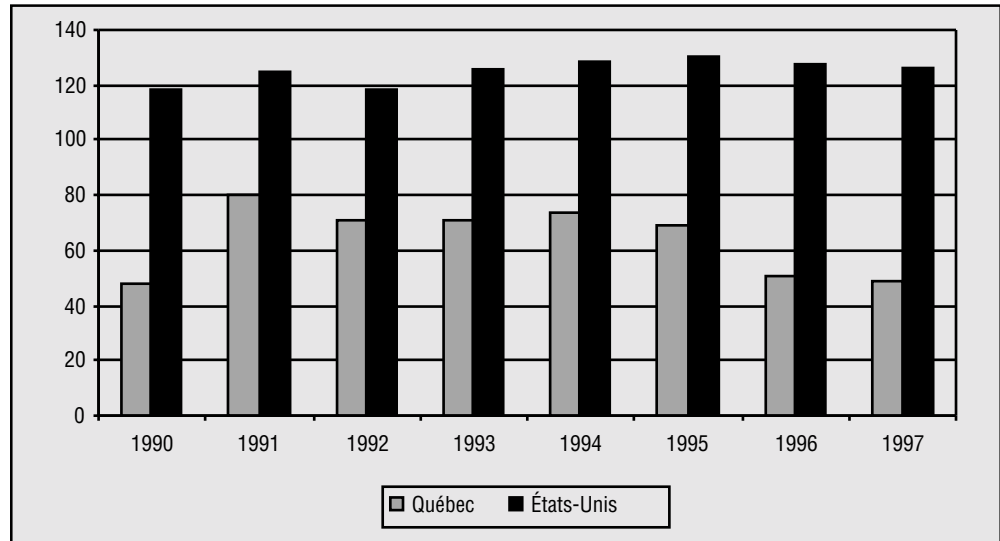
Source : Banque SIRU et National Science Foundation.

Si on compare plutôt le volume des dépenses, la comparaison demeure tout aussi défavorable pour les universités québécoises (graphique 17). En effet, en moyenne, de 1990 à 1997, les dépenses en recherche informatique par million de dollars de produit intérieur brut (PIB) n'étaient que de 64 \$ dans les universités du Québec contre 124 \$ aux États-Unis¹³. La situation s'est détériorée en 1996 et 1997 : les universités québécoises ne réalisaient en effet en 1997 que 49 \$ de dépenses de recherche en informatique par million de dollars de PIB contre 126 \$ dans les universités américaines.

13. En dollars canadiens avec la parité des taux de change.

Graphique 17

Dépenses de recherche en informatique des universités québécoises et américaines par million de dollar de PIB, 1990 à 1997 (en dollars canadiens)



Source : Banque SIRU et National Science Foundation.
Données non disponibles pour le reste du Canada.

Le CRIM devrait se situer à la confluence des universités actives en recherche informatique. Il devrait s'imposer comme acteur d'une mobilisation d'ensemble des capacités de recherche de ces universités avec ses propres capacités internes autour de grands programmes susceptibles d'intéresser ses partenaires industriels et de faire progresser la recherche informatique au Québec.

La collaboration avec les firmes privées

Le CRIM, on l'a déjà souligné, collabore avec les entreprises du **secteur privé** de plusieurs manières. Des entreprises des secteurs des TI et des télécommunications sont généralement associées à ses projets de recherche, sauf pour certains des projets poursuivis par les chercheurs au titre du développement du « patrimoine » intellectuel du Centre. Dans ses activités de formation, le CRIM est également associé de façon étroite avec plusieurs firmes du secteur privé, comme IBM ou Microsoft, de sorte que ces activités restent continûment à jour.

La veille, partie intégrante du mandat du CRIM

Le CRIM effectue plusieurs activités de **veille**. Par exemple, son service *DTech* cherche à renseigner ses abonnés sur les nouvelles tendances technologiques ainsi que sur l'évolution des marchés. Le CRIM a également mis en place plusieurs moyens de diffusion des résultats de ses travaux de recherche ou encore de sensibilisation aux nouvelles tendances technologiques. La veille est partie intégrante du mandat d'un CLT; le CRIM y est fort actif.

Un souci poussé pour l'évaluation

Le CRIM a été **évalué** à plusieurs reprises, notamment en 1988, en 1991 et en 1997. De plus, le CRIM avait de son propre chef commandé une évaluation de mi-parcours en 1994. Le CRIM semble se questionner de façon continue quant à ses activités et à la façon optimale de remplir ses mandats.

Toutefois, les pratiques d'évaluation au CRIM paraissent reposer trop exclusivement sur la documentation fournie par l'organisme et sur les préoccupations internes à celui-ci. Certaines entreprises ayant été impliquées de près dans des projets de recherche avec le CRIM émettent des réserves sur ce processus d'évaluation, qui ne ferait pas suffisamment place à la mesure des résultats effectifs en termes de transferts des produits de la R-D dans les entreprises partenaires.

Quelques constats

Un certain nombre de constats se dégagent de cette revue d'ensemble :

- Le CRIM est doté d'une masse critique substantielle; toutefois, la rotation de son personnel est difficile à gérer;
- Le CRIM a effectivement adopté un mode de fonctionnement en réseau qui connaît un succès certain dans les relations avec les entreprises du secteur privé, aussi bien pour ce qui est de la R-D que des activités de formation; les résultats demeurent nettement plus mitigés en ce qui a trait aux collaborations avec les institutions universitaires et leurs chercheurs;
- Le processus d'évaluation des activités du CRIM devrait attacher davantage d'importance à la mesure des transferts effectifs dans les entreprises partenaires;
- On a assisté, au cours des dernières années, à une diminution marquée des activités de recherche au CRIM ainsi que dans les universités québécoises en informatique; cette situation doit être redressée; une meilleure jonction du CRIM avec les universités est nécessaire à ce redressement;
- Le pilotage d'un tel centre s'avère difficile : il y a toujours un risque de dérive de sa mission de transfert vers les entreprises et un risque de dérive de sa mission de liaison et de recherche avec les universités;
- Les subventions versées au CRIM ont décliné, alors qu'elles croissaient dans d'autres CLT; compte tenu que les technologies de l'information jouent un rôle stratégique dans l'économie de l'innovation et, comme on vient de le souligner, que la recherche en informatique prend du retard au Québec, cette évolution du financement gouvernemental doit être remise en question.

Le Centre de recherche en calcul appliqué (CERCA)

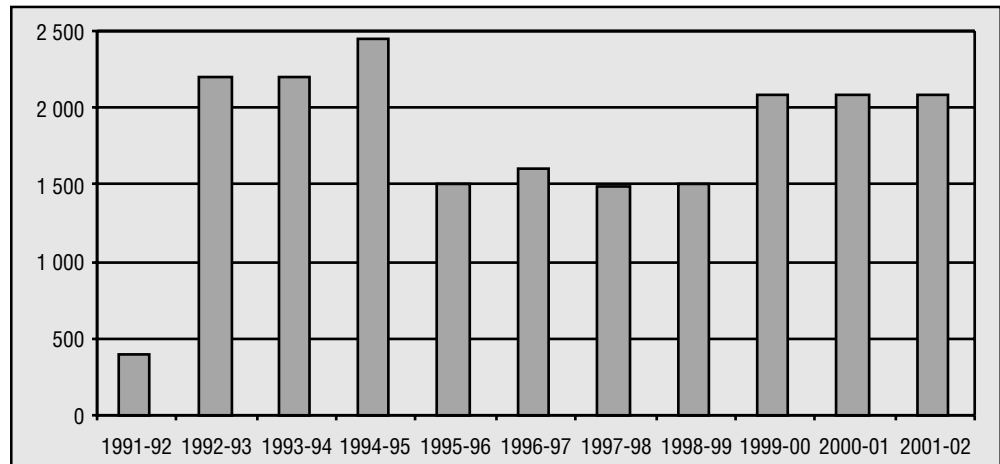
Le CERCA a été fondé en 1991 à l'initiative de l'Université Concordia, de l'Université McGill, de l'Université de Montréal et de l'École polytechnique. Il est voué au développement et au transfert vers les entreprises de méthodes de calcul appliquées à des problèmes mathématiques complexes de mécanique des fluides et de chimie pharmaceutique.

Émergence d'une masse critique

La création du CERCA a permis l'émergence d'une **masse critique** de chercheurs dans le domaine du calcul appliqué. En effet, il a permis de regrouper plusieurs chercheurs de différentes universités ou même de différents départements à l'intérieur d'une même université. Il a également permis l'acquisition d'équipements informatiques de pointe nécessaires pour ce type de recherche et que chaque université individuellement aurait difficilement pu acquérir.

De plus, la création du CERCA a favorisé l'embauche, au cours des années 1992 à 1995, de onze professeurs dans le domaine du calcul appliqué dans les quatre établissements universitaires qui s'y étaient engagés au moment de la fondation du Centre. En sus de moyens

Graphique 18
Subvention annuelle du gouvernement du Québec au CERCA de 1991-1992 à 2001-2002
(milliers de dollars)



Source : Rapports annuels du CERCA et communiqué de presse du MRST.

informatiques poussés, le CERCA fournit aux chercheurs le soutien technique de professionnels de recherche qui travaillent à temps plein au CERCA, professionnels qui ne seraient pas disponibles dans les universités. En 1998-1999, les revenus totaux du CERCA ont atteint 2,5 M\$. Certes, comparées à celles de grands centres de recherche internationaux, il s'agit de sommes modestes, mais il n'en demeure pas moins que cela a permis l'émergence d'une masse critique au Québec dans le domaine du calcul appliqué.

***Des subventions
substantielles***

Le CERCA a bénéficié d'un **financement** gouvernemental assez important depuis ses débuts. De 1992 à 1997, il a reçu en moyenne près de 1,7 M\$ en subventions du gouvernement du Québec. En juin 1999, le MRST a annoncé que le CERCA recevrait plus de 6,2 M\$ sur la période 1999-2000 à 2001-2002, soit en moyenne près de 2,1 M\$ annuellement. Il s'agit d'une hausse importante, d'environ 37 %.

***Des revenus
extérieurs qui
plafonnent***

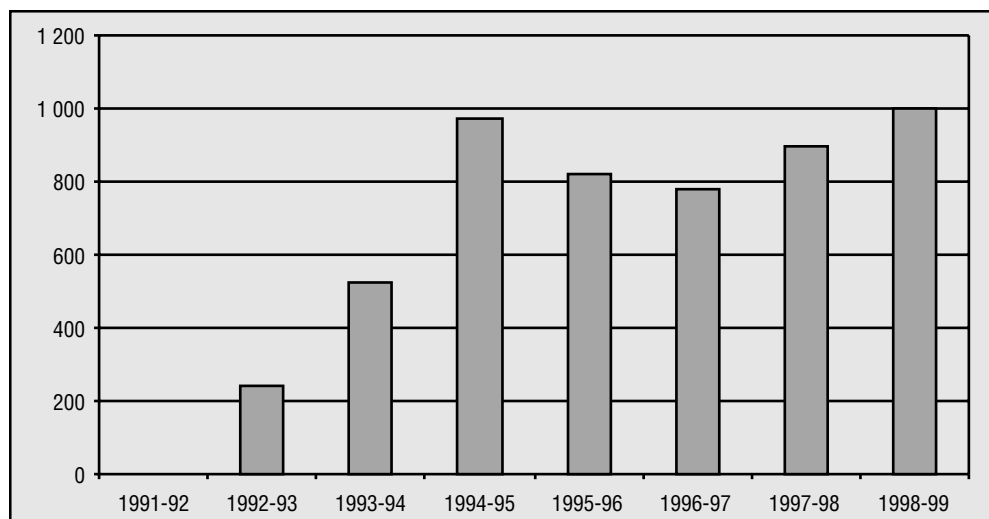
Les revenus externes¹⁴ du CERCA ont connu une forte progression au cours de ses quatre premières années d'existence. Cependant, ils ont depuis plafonné à environ 0,9 M\$ à 1 M\$. Les firmes qui font affaire avec le CERCA, presque toutes de grandes entreprises, sont peu nombreuses. Une étude de marché récente de la firme SECOR a évalué que le marché potentiel de financement de projets de modélisation et de simulation numérique dans des centres de recherche publics au Québec et en Ontario (à l'exclusion de Toronto) représente de 3 à 5 M\$. Quoique limité, le marché demeure donc actuellement sous-exploité.

Malgré le plafonnement des revenus externes, le taux d'autofinancement du CERCA a progressé pour atteindre 40 % en 1998-1999.

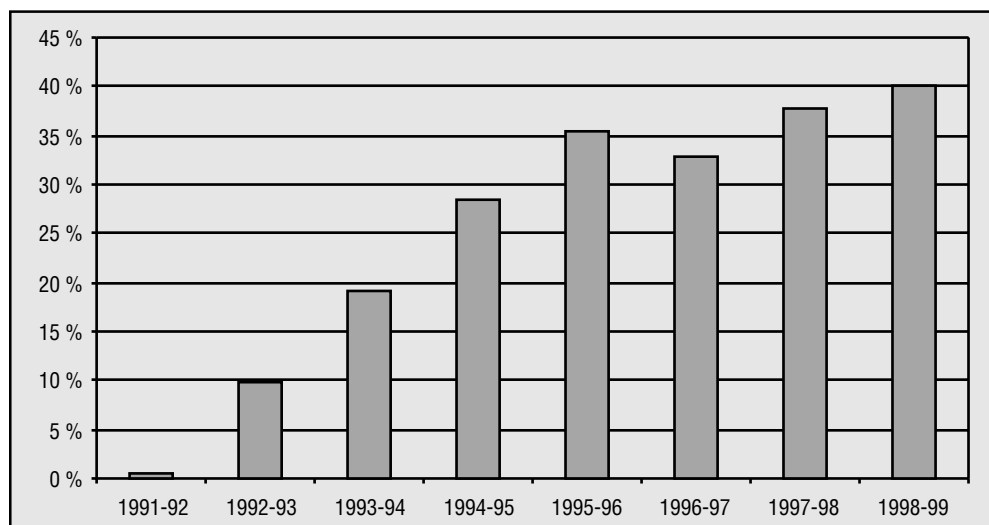
***Un CLT proche
de ses partenaires***

Le CERCA pratique généralement du **demand pull** dans la poursuite de ses projets de recherche. En effet, dans la grande majorité des cas, les projets de recherche impliquent toujours des entreprises ou des ministères directement intéressés (cas d'Environnement Canada notamment). Les cas où des entreprises ne sont pas impliquées concernent la poursuite de recherches à caractère plus générique qui devraient conduire à des applications dans des projets ultérieurs de recherche réalisés pour les entreprises. Certains projets de

14. Les revenus externes comprennent tous les revenus autres que la subvention gouvernementale.

Graphique 19**Revenus externes du CERCA de 1991-1992 à 1998-1999 (milliers de dollars)**

Source : Rapports annuels du CERCA.

Graphique 20**Revenus externes du CERCA en pourcentage des revenus totaux de 1991-1992 à 1998-1999**

Source : Rapports annuels du CERCA.

recherche impliquent directement des chercheurs et des ingénieurs des entreprises partenaires. Cette façon de procéder assure que le transfert s'effectue plus efficacement.

Vis-à-vis des entreprises qui constituent des clients actuels ou potentiels, le CERCA poursuit une politique **proactive** de diffusion des résultats de ses travaux de recherche et d'information, au moyen d'ateliers, de séminaires et de conférences. Cependant, les travaux du CERCA étant d'une nature très poussée, le Centre ne cherche pas à diffuser ses travaux sur une large échelle, en particulier auprès des PME peu susceptibles de s'y intéresser.

Le CERCA n'a pas adopté une politique **globale** visant à susciter l'innovation dans les entreprises cibles, ses activités se limitant essentiellement à la recherche. Cependant, il faut souligner que les entreprises visées sont de très grandes entreprises qui disposent de personnel scientifique et technique en abondance et qui réalisent elles-mêmes beaucoup de R-D.

*Un centre qui cherche
à fonctionner
en réseau*

Le CERCA fonctionne en **réseau** avec plusieurs acteurs. C'est d'ailleurs une de ses forces que d'avoir permis de rassembler plusieurs professeurs de différentes universités. Le CERCA entretient également des liens soutenus avec d'autres centres de recherche internationaux qui poursuivent le même type de recherche. Le CERCA n'a guère entretenu de relations avec les autres centres de transfert au Québec. Cependant, tout récemment, grâce à une subvention du CRSNG, le CERCA s'est associé à trois centres de recherche de l'Université de Montréal et à CIRANO, pour créer le Réseau de calcul et de modélisation mathématique (RCM²). Le CRIM et l'INRS-Télécommunications s'y sont joints par la suite. Le CERCA vise à ce que plusieurs de ces centres partenaires travaillent sur des projets communs qui porteraient, par exemple, sur la gestion des égouts et du déneigement dans les municipalités.

Le calcul numérique est une activité générique qui peut trouver des applications dans de nombreux **secteurs**, y compris des secteurs traditionnels. Effectivement, le CERCA réalise des projets de recherche non seulement dans des secteurs très avancés, tels l'aéronautique et le pharmaceutique, mais aussi dans des secteurs plus traditionnels comme la conception et la construction de turbines hydrauliques.

*Un centre qui
fonctionne de façon
soutenue avec
les universités*

Le CERCA est très étroitement associé aux **universités**, même si ses locaux ne sont pas situés dans un complexe universitaire. Presque tous les directeurs de recherche sont des professeurs qui poursuivent leur enseignement universitaire. Le CERCA participe activement à la formation d'étudiants aux cycles supérieurs et au niveau postdoctoral (plus d'une quarantaine depuis le début de ses activités). Certains de ceux-ci se retrouvent à l'emploi d'entreprises ayant des liens avec le CERCA ou sont devenus professeurs dans des universités québécoises.

*Une veille qui repose
sur un réseau
international*

Le CERCA réalise des activités de **veille** et profite de ses étroits contacts avec d'autres centres de recherche internationaux actifs dans le même domaine. Il organise régulièrement des séminaires internationaux, diffuse largement par divers moyens les résultats de ses travaux et s'en sert comme monnaie d'échange pour avoir rapidement accès aux résultats des travaux d'autres centres. Le CERCA accueille également des chercheurs de l'étranger qui viennent y effectuer des recherches.

*Des rapports
d'évaluation
favorables*

Le CERCA a été **évalué** en 1995 et en 1998. Les rapports d'évaluation furent en général très favorables. Ils concluaient à l'excellence des travaux réalisés au CERCA, mais insistaient notamment sur l'importance de prendre en compte les besoins des entreprises dans l'établissement des priorités de recherche. Les évaluations semblent avoir été menées de façon indépendante.

De cette revue, quelques constats se dégagent :

- Le développement du CERCA a simultanément permis la constitution d'une masse critique en calcul appliqué dans le CLT et dans les universités partenaires;
- Le CERCA associe les entreprises dans le choix et la conduite de ses activités de recherche, bien qu'il ait présentement de la difficulté à élargir son marché; il fonctionne en réseau avec les universités québécoises ainsi qu'avec d'autres centres similaires à travers le monde;

- Le CERCA a joué un rôle majeur dans la mise sur pied du RCM² et il a engagé un effort prometteur de mise en réseau et de travail en partenariat avec d'autres organisations de transfert, notamment des CLT.

Le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)

Le CIRANO est né en 1993, avec comme principale mission de contribuer à créer et maintenir au Québec une équipe de chercheurs de haut niveau en analyse scientifique des organisations et des comportements stratégiques. Ce CLT œuvre donc dans le domaine des sciences sociales; la plupart de ses chercheurs sont économistes.

Constitution d'une masse critique de chercheurs

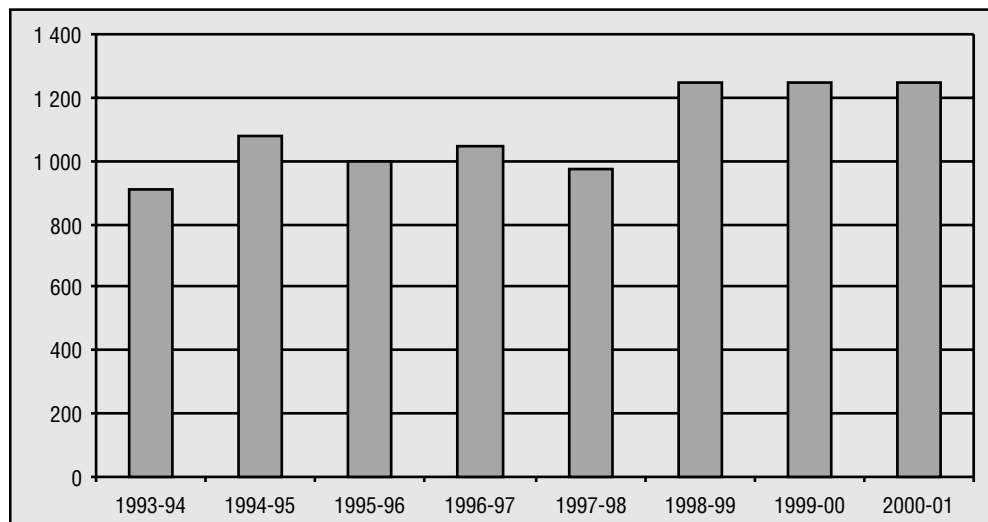
Le CIRANO a permis la constitution d'une **masse critique** de chercheurs dans son domaine. Ses revenus ont dépassé 3 M\$ en 1998-1999, alors que plus de 140 personnes ont travaillé à divers titres au CIRANO au cours de la même période, dont 56 chercheurs, 32 chercheurs postdoctoraux et professionnels de recherche et 43 étudiants chercheurs, en sus d'une vingtaine de stagiaires. Le CIRANO met à la disposition de ses membres des moyens (accès à des professionnels de recherche et à une infrastructure informatique notamment) supérieurs à ceux que l'on trouve sur les campus universitaires.

Un financement à la hausse

Les **revenus** du CIRANO sont passés d'un peu plus de 1,1 M\$ en 1993-1994 à plus de 3 M\$ en 1998-1999. De 1993-1994 à 1997-1998, la subvention annuelle du gouvernement du Québec fut en moyenne d'un million; elle a été augmentée à 1,250 M\$ pour les trois années subséquentes.

Graphique 21

Subvention annuelle du gouvernement du Québec au CIRANO de 1993-1994 à 2000-2001 (milliers de dollars)



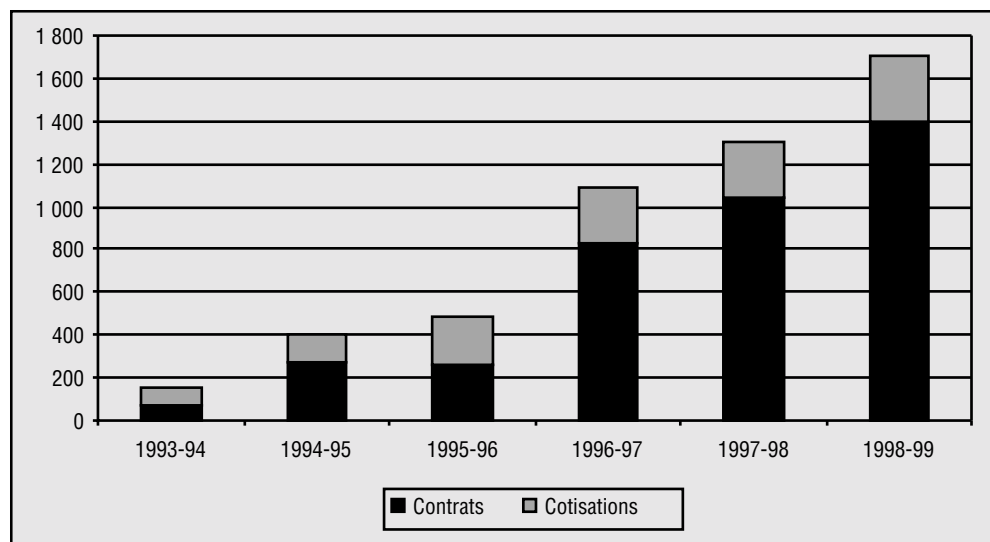
Source : Rapports annuels du CIRANO.

C'est sur la croissance des revenus externes¹⁵ (contrats et cotisations des membres) qu'a reposé principalement la croissance des budgets du CIRANO. En 1998-1999, les contrats ont atteint tout près de 1,4 M\$, alors que les cotisations ont dépassé 300 000 \$. Il en coûte 25 000 \$ annuellement à une entreprise pour être membre de CIRANO. Douze grandes entreprises en sont membres.

15. Les revenus externes comprennent tous les revenus autres que les subventions gouvernementales.

Graphique 22

Contrats et cotisations du CIRANO de 1993-1994 à 1998-1999 (milliers de dollars)



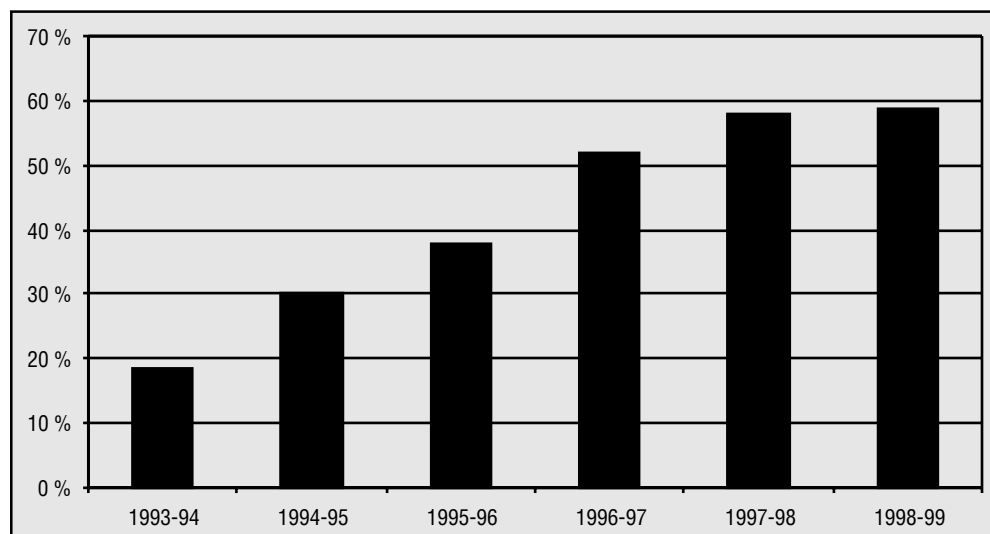
Source : Rapports annuels du CIRANO.

***Forte progression des
revenus extérieurs***

Cette forte progression des revenus externes a entraîné une hausse très substantielle du pourcentage d'autofinancement de CIRANO. Il atteint près de 59 % en 1998-1999. La direction du Centre estime que le taux d'autofinancement optimal pour un centre comme le leur se situe entre 50 % et 60 %.

Graphique 23

Pourcentage d'autofinancement du CIRANO de 1993-1994 à 1998-1999



Source : Rapports annuels du CIRANO.

Un centre qui cherche à pratiquer le demand pull

Le CIRANO veut privilégier le **demand pull** dans sa programmation de recherche et y associer le plus possible des entreprises ou des organismes publics pour mieux répondre à leurs besoins. Ainsi le comité des programmes de recherche fait-il une large place à des représentants des entreprises membres. Le CIRANO semble avoir accentué cette préoccupation au cours des ans.

Un centre peu proactif

CIRANO est peu **proactif** à l'égard des entreprises. On y estime que le nombre de membres est suffisant et qu'un élargissement des adhésions aurait pour effet de disperser les efforts de recherche du Centre. On ne cherche pas non plus à rejoindre des PME. Par contre, le CIRANO met en œuvre une politique de diffusion large, par divers moyens, des résultats de ses travaux.

Le CIRANO n'a pas une **approche globale** face aux entreprises. Il s'est donné comme mission d'effectuer des recherches de pointe sur des sujets qui affectent la compétitivité des entreprises et de diffuser les résultats auprès des entreprises membres, des spécialistes nationaux et internationaux de la question étudiée et des décideurs qui s'intéressent à ces questions. La grande majorité des travaux sont d'une nature trop générique pour être appliqués directement dans la plupart des entreprises, en particulier dans les PME, de sorte que le transfert vers celles-ci nécessite des agents intermédiaires (voir plus loin les relations avec les firmes privées).

Un réseautage efficace mais limité

Le CIRANO fonctionne en **réseau** avec plusieurs universités québécoises. Il collabore également avec plusieurs centres de recherche étrangers. Comme on l'a vu précédemment, le CIRANO s'est associé récemment au RCM² dans la conduite de certains travaux de recherche. Cependant, ses liens avec les autres centres de liaison et de transfert demeurent limités; cela tient peut-être au fait que la majorité de ses chercheurs sont des économistes et que peu de place y est faite aux spécialistes des domaines dans lesquels sont actives d'autres organisations de transfert.

Les relations du CIRANO avec les universités

Le CIRANO recrute tous ses directeurs de recherche parmi les professeurs des **universités**. Il est aussi très actif dans la formation d'étudiants aux cycles supérieurs et au niveau postdoctoral; en 1998-1999, une cinquantaine étaient intégrés dans des projets de recherche.

Le Centre verse des suppléments salariaux à certains de ses chercheurs. Dans un contexte de compétition intense avec des universités américaines, il y a là un facteur de rétention d'excellents chercheurs.

Comme le CRIM, mais pour d'autres raisons, le CIRANO est l'objet de critiques universitaires, qui lui reprochent d'accaparer des professeurs talentueux, dès lors peu présents dans leur université. Le dernier rapport d'évaluation du CIRANO a fait mention de ces tensions et a recommandé de corriger cette situation.

Le CIRANO n'entretient pas véritablement de liens avec les firmes du **secteur privé**, à l'exception des entreprises membres. Les firmes de consultants actives en gestion de ressources humaines et en organisation des entreprises, ou même les firmes d'ingénierie, apparaissent pourtant comme des relais naturels pour effectuer la traduction et le transfert à davantage d'entreprises et d'organisations publiques des résultats des travaux de recherche du CIRANO.

Une diffusion de résultats volontariste; une veille limitée

Le CIRANO diffuse les résultats des travaux de recherches qui s'y conduisent par le moyen de séminaires, conférences, publications de cahiers et de monographies, bulletin, etc. Il dispose en outre d'un centre de documentation. Les cahiers de recherche du CIRANO sont notam-

ment disponibles sur son site web. Toutefois le Centre n'anime ni ne nourrit en continu aucun mécanisme de veille aux fins de servir les entreprises.

***Élargir la composition
des équipes***

Le rapport d'une **évaluation** du CIRANO, déposé en 1997, en juge positivement la performance. Selon le rapport, le Centre a atteint la plupart des objectifs qu'il s'était fixés au départ. Il souligne la qualité et la quantité des travaux du CIRANO. L'évaluation concerne davantage la qualité scientifique que le transfert proprement dit. Comme on l'a relevé plus haut, le rapport notait que le Centre devait mieux gérer ses relations avec les universités auxquelles ses chercheurs sont rattachés et élargir la composition de ses équipes de recherche, jusque-là formées majoritairement sinon exclusivement d'économistes.

Quelques constats

De ce survol, se dégagent les constats suivants :

- Le CIRANO a réussi à constituer une masse critique de chercheurs de grande qualité et à leur assurer un milieu de travail compétitif;
- Ses revenus externes (contrats et cotisations) sont en nette croissance;
- Il a su efficacement susciter l'intégration et la collaboration de chercheurs universitaires de son domaine et effectuer la mise en réseau des professeurs-chercheurs de différentes universités, tant au Québec qu'avec d'autres centres internationaux;
- Il est peu proactif vis-à-vis des entreprises, en particulier les PME;
- Il aurait intérêt à intégrer des spécialistes d'autres disciplines dans ses travaux;
- Des tensions subsistent avec certaines universités et doivent être résolues;
- Il n'entretient pas de liens avec les firmes du secteur privé non membres, notamment les firmes de consultants, qui pourraient avec avantage assimiler, traduire et diffuser les résultats des travaux de recherches menés sous son égide.

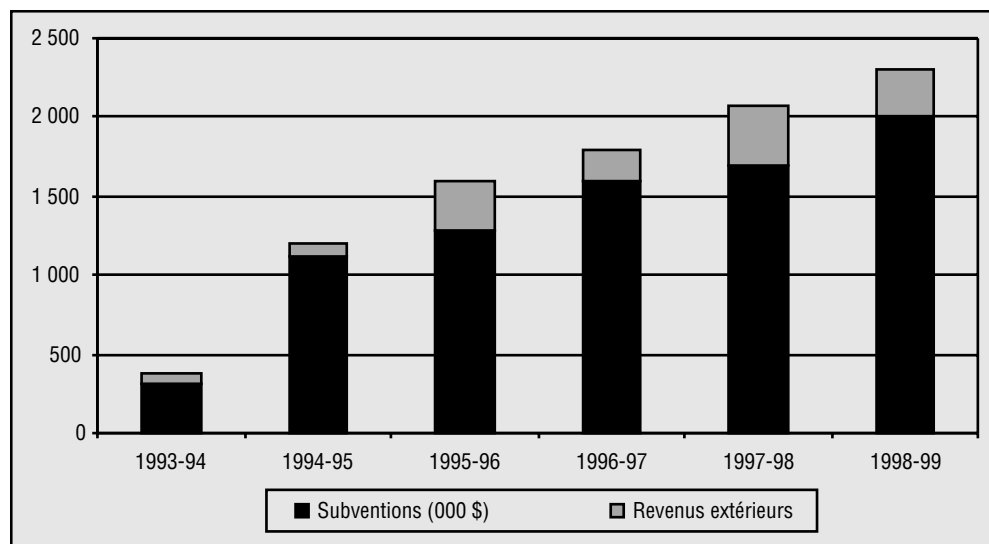
Le Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA)

Le CQRDA a été créé en 1993. Sa mission est d'augmenter les retombées économiques et les emplois dans le secteur de l'aluminium et de sa transformation en soutenant activement l'interaction des chercheurs et des entreprises.

***Formation d'une
masse critique
dans le secteur
de l'aluminium***

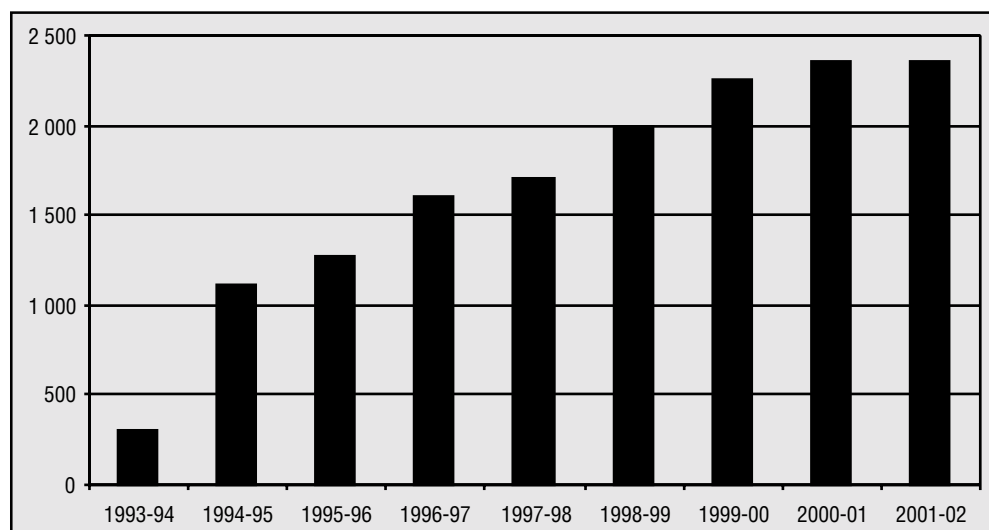
Le CQRDA ne réalise pas lui-même de R-D. C'est avant tout un centre de liaison et de courtage. Il utilise des moyens financiers comme levier et effectue des montages financiers pour l'exécution de projets de R-D en réponse aux besoins d'entreprises. Le CQRDA a donc une structure légère qui vise à constituer une masse critique, mais distribuée, en R-D et en transfert sur l'aluminium et sa transformation. Le CQRDA ne vise pas à constituer une équipe interne de R-D; ses effectifs propres sont entièrement dédiés à la liaison et au transfert.

Compte tenu du volume de R-D, du nombre et de l'importance des entreprises touchées par les diverses activités du CQRDA, du nombre d'activités de toutes sortes qu'il met en œuvre et soutient (veille, diffusion, etc.), il est cependant clair que ce CLT a réussi à développer une masse critique de chercheurs et d'activités dans le secteur de l'aluminium au Québec. Ainsi, depuis ses débuts, le CQRDA a participé au financement de 127 projets de R-D, pour lesquels il a avancé près de 3,2 M\$ et qui ont coûté au total près de 17,4 M\$. Son effet de levier est donc considérable.

Graphique 24**Subventions et revenus extérieurs du CQRDA de 1993-1994 à 1998-1999 (milliers de dollars)**

Source : Rapports annuels du CQRDA.

La subvention du gouvernement du Québec constitue la principale source de financement du CQRDA (en 1997-1998, 1,7 M\$ sur des revenus totaux de 2,1 M\$). Il ne peut en être autrement pour un CLT qui se concentre sur ses activités de liaison, de promotion du transfert et de courtage de R-D. Le taux d'autofinancement du CQRDA a été en moyenne de 14,3 % depuis sa création.

Graphique 25**Subventions du CQRDA de 1993-1994 à 2001-2002 (milliers de dollars)**Source : Rapports annuels du CQRDA et *Gazette officielle du Québec*.

En juin 1999, sur la base d'un rapport d'évaluation externe très positif, le MRST a renouvelé et augmenté la subvention annuelle du CQRDA qui atteindra 3,25 M\$ en 2000-2001 et 2001-2002.

Un centre qui pratique le demand pull...

Le CQRDA pratique avant tout du **demand pull**. Son conseil d'administration fait une large place à des personnes issues d'entreprises. Tous les projets de recherche sont approuvés par un comité scientifique qui implique des entreprises, et plusieurs projets sont réalisés par des entreprises. Tous les projets de R-D sont des projets de nature non générique. Ils visent toujours le développement de nouveaux produits ou procédés, et les résultats sont presque toujours potentiellement directement applicables dans les entreprises concernées.

...et fortement proactif

Le CQRDA a adopté une approche **proactive** face aux entreprises. Il cherche à les rejoindre de multiples façons. Il a notamment recours à des démarcheurs (eux-mêmes expérimentés dans l'industrie de l'aluminium) dans chaque région du Québec. Ils visitent les entreprises, en particulier les PME, pour leur faire connaître le CQRDA et leur offrir ses services. Il faut souligner en outre que ce centre, qui n'exécute pas de R-D à l'interne, a néanmoins depuis sa fondation participé à la création de plusieurs nouvelles entreprises, fréquemment sur la base de recherches qu'il avait contribué à soutenir.

Une approche globale

Le CQRDA a adopté une **approche globale** face aux entreprises. Il effectue plusieurs types d'activités dont le courtage en R-D, des activités de formation, de veille ainsi que plusieurs activités de diffusion d'information.

Par plusieurs moyens, le CQRDA met en contact les entreprises, grandes, moyennes et petites, du secteur de la production et de la transformation de l'aluminium du Québec. Il favorise un fonctionnement en **réseau** des entreprises. Il organise des colloques et des conférences qui réunissent les principaux acteurs du secteur de l'aluminium au Québec et même au plan international. C'est ainsi qu'en octobre 1999, le CQRDA a organisé avec le Centre technique des industries de la fonderie de France un congrès international, qui a réuni plusieurs centaines de participants européens et nord-américains pour faire le point sur l'innovation dans le domaine de la transformation de l'aluminium et sur l'avenir de l'utilisation de ce métal.

Le CQRDA a mis sur pied un centre de veille et travaille avec la plupart des universités québécoises ainsi qu'avec des CCTT et des laboratoires publics. En somme, le CQRDA est très actif dans le développement d'un réseau sur l'aluminium.

Pour ce qui est de la **proximité géographique**, le CQRDA est localisé proche des installations de l'ALCAN, au Saguenay-Lac-Saint-Jean, qui demeure le principal producteur d'aluminium au Québec et qui dispose d'un important centre de recherche dans la région. Un nombre important de projets de R-D ont émané d'entreprises de cette région. Mais il faut aussi relever, comme nous l'avons fait déjà, que des démarcheurs du CQRDA sont à l'œuvre dans toutes les régions du Québec. Néanmoins il reste beaucoup à faire pour rejoindre les entreprises nombreuses de la région de Montréal qui sont actives dans l'usage de différents métaux dont l'aluminium.

Un centre qui touche un secteur stratégique pour le Québec

L'approche du CQRDA est par essence **sectorielle** puisqu'il s'adresse au seul secteur de l'aluminium. Le CQRDA est venu combler une grave lacune au Québec dans l'un de ses secteurs majeurs d'activité économique.

Le CQRDA travaille avec la plupart des **universités** québécoises sur des projets de R-D, notamment avec l'Université McGill et avec des constituantes de l'Université du Québec à Chicoutimi et à Trois-Rivières.

Un centre actif en veille

Quant aux activités de **veille**, le CQRDA y est très activement impliqué. Il a mis sur pied, avec l'Institut de technologie du magnésium, le Centre de veille sur les métaux légers (CVML). Il a également offert à quelques reprises des ateliers de formation sur la veille informationnelle dans les entreprises; ces ateliers visaient notamment à apprendre aux PME à effectuer leur propre veille. De plus, le CQRDA dispose d'un centre de documentation important. Enfin, le CQRDA cherche à diffuser par de multiples moyens (bulletin, revue, site Internet, etc.) le plus d'information possible sur ses propres activités, sur les entreprises de son secteur, et sur les technologies innovatrices. Plusieurs de ces publications connaissent une large diffusion auprès des principaux acteurs intéressés.

Le CQRDA a été **évalué** en 1999, obtenant des résultats très positifs. En effet, le rapport d'évaluation concluait que le Centre avait globalement atteint tous les objectifs qu'il s'était fixés au départ. Comme on l'a signalé plus haut, la subvention de ce CLT a été récemment augmentée.

Quelques constats

De ce qui précède, quelques constats apparaissent avec netteté :

- Le CQRDA, dont le personnel n'exécute lui-même aucune recherche, a suscité le développement d'une masse critique de chercheurs dans le secteur de l'aluminium au Québec;
- Il est nettement orienté sur les besoins des entreprises, il a adopté à leur égard une démarche proactive et il leur offre une bonne gamme de services;
- Le CQRDA fonctionne en réseau, il favorise la mise en réseau des entreprises du secteur de l'aluminium et il implique les universités dans ses travaux;
- Il œuvre dans un secteur traditionnel d'activité économique jusque-là peu desservi par les centres de transfert;
- Le CQRDA est déjà bien présent en région, mais il lui reste à rejoindre davantage les nombreuses entreprises de la région montréalaise.

Le Centre francophone d'informatisation des organisations (CEFRIO)

Le CEFRIO¹⁶ a commencé ses opérations en 1987-1988. Sa mission est de contribuer à l'amélioration de la performance des organisations par l'appropriation des technologies de l'information et des communications.

Un CLT de courtage et de liaison surtout

Tout comme c'est le cas pour le CQRDA, le CEFRIO ne réalise pas lui-même de recherche. Les recherches qu'il soutient sont réalisées par des entreprises, des organismes statistiques ou des universités; il effectue lui-même de nombreuses activités de veille et de diffusion d'information et il est actif en formation.

En regard de ces fonctions, le CEFRIO dispose d'une **masse critique**, avec un budget en 1998-1999 de près de 2,5 M\$. De plus, le Centre a réussi à obtenir l'adhésion d'un nombre impressionnant d'entreprises et de ministères; il compte actuellement environ 110 membres.

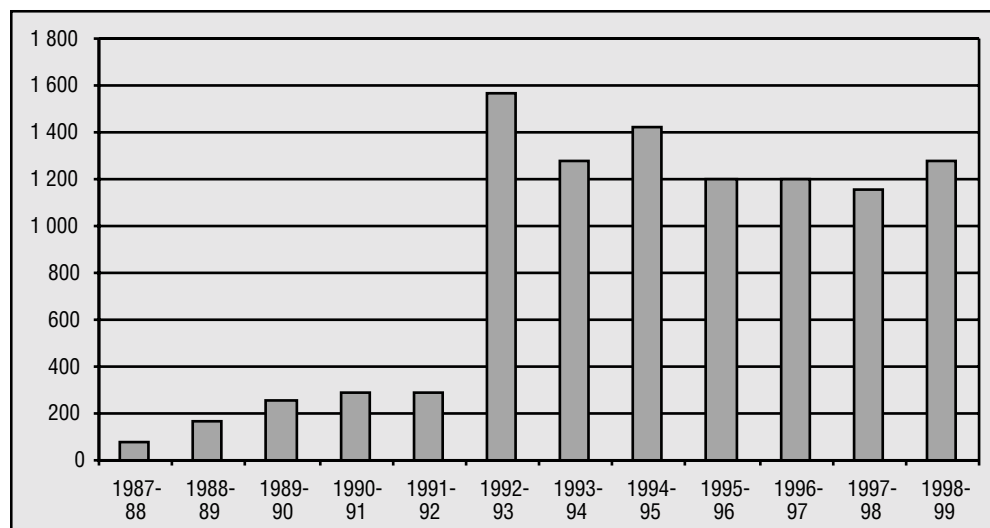
Des revenus extérieurs qui plafonnent

Depuis le début des années 1990, le CEFRIO a obtenu la moitié de son **financement** sous forme de subventions du gouvernement du Québec. Au début des années 1990, les revenus extérieurs ont beaucoup fluctué. Par contre, depuis 1993-1994, ces revenus se sont stabilisés à environ 1,3 M\$ par année.

16. Dont l'acronyme signifiait à l'origine Centre francophone de recherche en informatisation des organisations.

Graphique 26

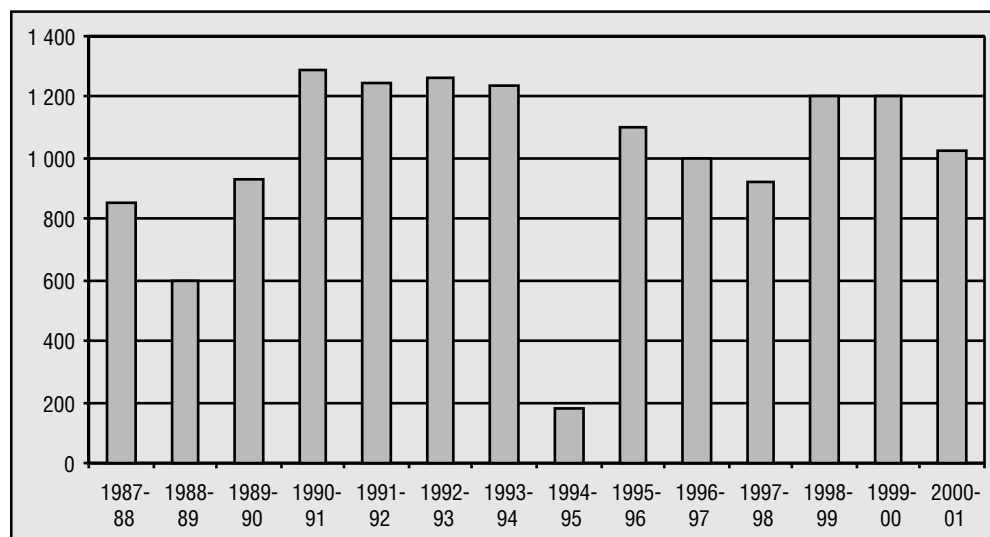
Revenus extérieurs du CEFRIO de 1987-1988 à 1998-1999 (milliers de dollars)



Source : Rapports annuels du CEFRIO.

Graphique 27

Subventions du CEFRIO de 1987-1988 à 2000-2001 (milliers de dollars)



Source : Rapports annuels du CEFRIO.

***Des subventions
à la hausse***

Les subventions consenties au CEFRIO ont été portées à 1,2 M\$ pour les années 1999-2000 et 2000-2001. Depuis le début des années 1990, le taux d'autofinancement du CEFRIO a été en moyenne de 50 %; la direction du CEFRIO vise à maintenir le pourcentage d'autofinancement à ce niveau.

Le CEFRIO pratique le **demand pull**. En effet, tous ses projets de recherche impliquent directement des entreprises ou des ministères. Le Centre ne s'engage jamais dans un projet de recherche sans obtenir l'appui financier d'entreprises, de ministères ou d'autres organismes.

Un centre proactif

Le CEFRIO est également **proactif** à l'égard des entreprises ou des ministères. Il pratique un démarchage très actif. Le CEFRIO héberge un représentant du programme PARI et bénéficie de ses contacts avec les PME qu'il conseille dans leurs projets technologiques.

Le Centre a adopté une approche **globale** face aux entreprises. En effet, il cherche par de multiples moyens à répondre à l'ensemble de leurs besoins d'information sur les TI. Le CEFRIO fait réaliser des études et des recherches, il effectue de la veille et plusieurs activités de diffusion ainsi que des activités qui s'apparentent à de la formation.

Un centre qui fonctionne en réseau

Le CEFRIO fonctionne en **réseau**. Il regroupe plusieurs entreprises et ministères dans la plupart de ses projets de recherche et favorise ainsi les échanges entre ses partenaires. Le Centre s'est aussi associé à plusieurs autres centres de recherche en Europe et aux États-Unis. Des chercheurs de plusieurs universités ou centres de recherche collaborent dans l'exécution des projets de recherche suscités et soutenus par le CEFRIO. Un exemple récent de mise en réseau est la création du Carrefour des technologies de l'information et du multimédia (CARTIM), qui regroupe à Québec sept organisations dont, outre le CEFRIO, le CRIM, le CESAM, le CNRC et le Centre de promotion du logiciel québécois. Le CARTIM a pour rôle de promouvoir et de soutenir les entreprises des TI et du multimédia de la région de Québec. Les activités de réseautage sont nombreuses au CEFRIO, qui en a fait un axe majeur de réalisation de sa mission.

Un CLT actif dans la diffusion d'une technologie stratégique

Le CEFRIO vise à promouvoir l'utilisation d'une technologie **générique**, les TI, dans l'ensemble des entreprises, grandes et petites, ainsi que dans les ministères et organismes publics. Les TI ont une importance stratégique dans l'ensemble de la nouvelle économie. Le CEFRIO ne restreint pas ses activités aux entreprises des **secteurs** technologiques avancés. Au contraire, il vise à répandre l'usage des TI dans tous les secteurs d'activité économique, et en particulier dans les secteurs qui sont encore de faibles utilisateurs. À cet égard, le secteur public québécois, qui a quelque peu tardé à introduire les TI, fait l'objet d'une attention particulière du CEFRIO depuis quelques années. Le Centre a réalisé plusieurs enquêtes sur l'utilisation des TI dans les entreprises de toutes tailles et de différents secteurs ainsi que dans les ménages. Ces études permettent de suivre l'évolution de la situation et aident à orienter les actions gouvernementales.

Le CEFRIO entretient des relations avec plusieurs chercheurs **universitaires**, qui réalisent la grande majorité des recherches effectuées sous l'égide du Centre. À cet égard, les relations avec des firmes **privées** restent cependant limitées.

Des activités de veille substantielles

La **veille** constitue une activité très importante au CEFRIO. Il a inauguré en 1997 le SIStech, qui réalise diverses activités, dont la production d'un bulletin électronique transmis gratuitement à plus de 2 000 abonnés chaque semaine. SIStech offre également des services de recherche et de synthèse d'information sur mesure. Le CEFRIO produit aussi des fiches stratégiques sur plusieurs sujets. Les enquêtes sur l'état de l'utilisation des TI dans les entreprises et chez les ménages du Québec sont parmi ses produits les plus connus et utilisés. Le CEFRIO dispose aussi d'un centre de documentation substantiel sur les TI. Le Centre diffuse de nombreuses informations par de multiples moyens. Il organise plusieurs conférences, séminaires, colloques, etc., dont certains regroupent des intervenants internationaux. Le CEFRIO utilise abondamment son site web pour diffuser des informations; en 1998-1999, 35 000 personnes ont visité ce site, soit plus du double de la fréquentation de l'année précédente.

Une évaluation critique

Le CEFRIO a été **évalué** à deux reprises. L'évaluation la plus récente date de 1997. Globalement, le rapport d'évaluation concluait à la pertinence de la mission de ce CLT et recommandait la poursuite de son financement gouvernemental. Le comité d'évaluation relevait plusieurs faiblesses, notamment celles de ne pas occuper une place spécifique et clairement reconnue dans le domaine de l'utilisation des nouvelles technologies de l'information, et de disperser ses efforts. Les évaluateurs reconnaissaient cependant que le CEFRIO avait généré un volume appréciable de retombées utiles à ses organisations clientes, aux chercheurs impliqués ainsi qu'à la communauté en général. Ils recommandaient néanmoins de renforcer sa direction scientifique et de gérer de façon plus rigoureuse le suivi de réalisation des projets de recherche que soutient le Centre, de la conception jusqu'au transfert et à la diffusion des résultats. Ils recommandaient enfin de resserrer les interventions du CEFRIO sur ses compétences les plus centrales et de se retirer des projets de prototypage, qui sont davantage associés à la R-D en sciences appliquées et en génie.

Réaction positive du CEFRIO

La direction du CEFRIO a réagi positivement à ces recommandations et s'est assurée de leur mise en œuvre. Une Direction innovation et transfert a été constituée, et la gestion du choix et du suivi des projets, jusqu'au transfert, a été révisée. Le Comité d'innovation et transfert, présidé par une personne extérieure au CEFRIO, a été mis en place pour jauger l'intérêt de projets futurs et pour évaluer les projets terminés.

Avec la mise en œuvre de cette réforme du fonctionnement du CEFRIO, ce CLT paraît bien engagé pour répondre à la plupart des critères de performance identifiés précédemment.

Le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB)

Un changement récent de mission

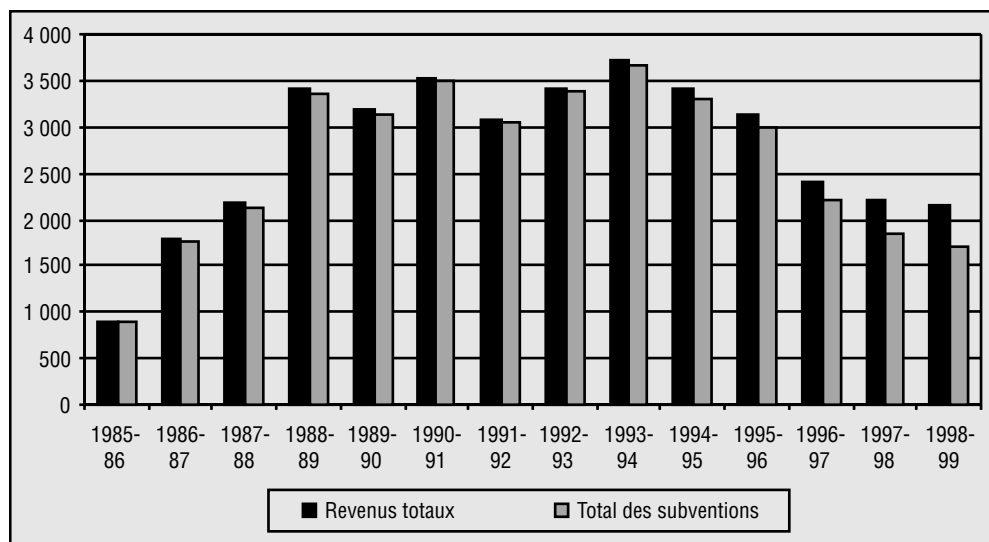
Le CQVB a été créé en 1985; son mandat initial était de promouvoir la recherche et le développement dans le domaine de la valorisation de la biomasse. Cependant, en 1996, le CQVB a notablement refaçonné sa mission qui est maintenant de stimuler l'exploitation industrielle et commerciale des résultats de recherche, dans le domaine de la biomasse et des biotechnologies, par le partenariat et le travail en réseau, par le soutien à l'innovation et par le développement d'entreprises technologiques.

En fait, le CQVB consacre maintenant le plus gros de ses énergies et de ses ressources à la création de nouvelles entreprises, en investissant du capital-actions ou en effectuant des prêts à ces entreprises. Les activités traditionnelles de soutien à la R-D, de liaison et de transfert ont nettement diminué par rapport à ce qu'elles étaient au milieu des années 1990. En fait, le CQVB ne finance plus d'activités de R-D dans les universités, alors qu'auparavant le montage de projets de R-D impliquant des chercheurs universitaires constituait le cœur de ses activités. Ces projets de recherche universitaire se situaient au niveau de la recherche précompétitive.

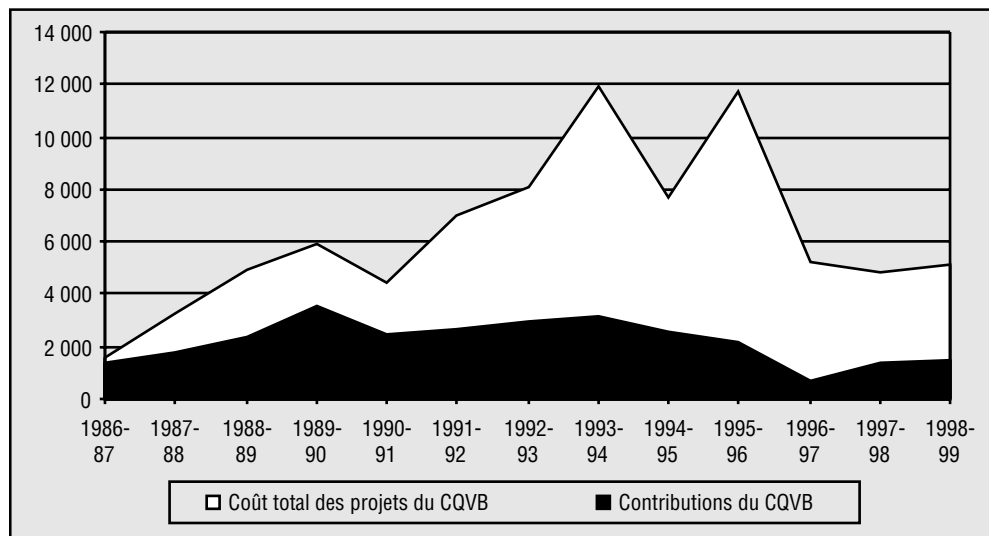
Les subventions ont toujours constitué la majeure partie des revenus du CQVB. Ce CLT n'a jamais constitué d'équipe interne de chercheurs qui puisse effectuer de la recherche contractuelle, ses activités se centrant sur la liaison, le courtage et la réalisation à l'externe de projets de recherche auxquels il contribuait financièrement, généralement avec des partenaires.

Forte baisse des subventions gouvernementales

Après une croissance marquée au cours des premières années, les revenus totaux se sont stabilisés aux environs de 3,5 M\$, de la fin des années 1980 jusqu'en 1994-1995. Les revenus ont par la suite diminué constamment, pour atteindre un peu plus de 2,1 M\$ en 1998-1999. C'est essentiellement la baisse des subventions gouvernementales qui explique cette évolution. En effet, la subvention annuelle, qui était de près de 3,7 M\$ en 1993-1994, n'était plus que de 1,7 M\$ en 1998-1999. En fait, c'est la diminution continue du financement gouvernemental qui a incité le CQVB à modifier sa mission.

Graphique 28**Revenus totaux et subventions du CQVB de 1985-1986 à 1998-1999 (milliers de dollars)**

Source : Rapports annuels du CQVB.

Graphique 29**Coût total des projets appuyés par le CQVB et contribution du CQVB de 1986-1987 à 1998-1999 (milliers de dollars)**

Source : Rapports annuels du CQVB.

Cette chute rapide du financement gouvernemental a eu des conséquences directes sur le volume des activités du CQVB et en particulier sur ses activités en R-D.

Chute marquée des projets financés

En moyenne, de 1993-1994 à 1995-1996, le coût total des projets soutenus en partie par le CQVB fut de plus de 10,4 M\$. Il a chuté par la suite pour se situer à 5,2 M\$ en 1996-1997. Cette baisse de la valeur totale des projets paraît directement liée à la diminution du

financement par le CQVB, elle-même provoquée par la baisse continue de son financement gouvernemental. Les données pour les années 1997-1998 et 1998-1999 ne sont pas vraiment comparables à celles des années antérieures puisque les données relatives aux projets font alors davantage référence aux investissements du CQVB dans les entreprises ainsi qu'à l'apport financier des autres partenaires impliqués (entreprises et sociétés de capital de risque surtout).

Il vaut la peine d'examiner les activités du CQVB d'origine, peu avant l'adoption de ses nouvelles orientations.

Le CQVB première manière

En 1995-1996, les activités du CQVB étaient orientées selon trois axes : la mise en relation des partenaires, la concertation stratégique et l'assistance aux projets de recherche et développement.

Pour ce qui est de la mise en relation des partenaires, le CQVB animait et stimulait l'intérêt d'un **réseau** d'entreprises et de chercheurs ayant un intérêt pour la valorisation de la biomasse. Il les rassemblait autour de projets de R-D, qu'il guidait et orientait au besoin. C'est par des activités de diffusion, d'interaction et de démarchage effectuées auprès des entreprises, des organisations gouvernementales et des universités ou centres spécialisés des collèges que le CQVB catalysait des partenariats qui alliaient ces différents acteurs. Le Centre pratiquait effectivement une politique très **proactive**. De plus, le CQVB effectuait de nombreuses activités de liaison qui prenaient diverses formes : bulletin, série de fascicules sur les différentes filières de produits identifiés pour la biomasse, fiches techniques et cahiers techniques. De plus, des séminaires et des rencontres technologiques étaient organisés pour diffuser l'information et réunir les chercheurs, les entreprises et autres partenaires provenant de milieux très différents.

Quant à la concertation stratégique, le CQVB cherchait à rapprocher les intervenants des milieux industriel, scientifique et gouvernementaux en favorisant la création de comités scientifiques pour la réalisation d'études stratégiques et d'études d'opportunité, de même que l'implantation de mécanismes de collaboration à la fois pour les entreprises et les établissements d'enseignement supérieur. De plus, plusieurs équipes de R-D et consortiums de recherche étaient mis à contribution : la Chaire industrielle sur les bioprocédés de sites contaminés de l'École polytechnique, la Chaire sur les propriétés fonctionnelles des protéines sériques du lait de l'Université Laval, le Consortium de recherche sur la forêt boréale de l'UQAC, le Consortium Biosphère de l'IRBV, le Consortium sur la régénération des sites de tourbe exploités de l'Université Laval et, enfin, le Centre de valorisation des résidus industriels et domestiques du cégep de Baie-Comeau.

Le CQVB participait également à l'utilisation de divers mécanismes de financement dans la poursuite de sa mission. Le CQVB avait ainsi établi des ententes spécifiques avec des entreprises désireuses de réaliser un programme de R-D d'une durée minimale de trois ans, sous la condition que ce mécanisme fasse appel aux compétences d'une université ou d'un centre collégial.

Quant au soutien financier à des projets de recherche et de développement au cours de l'année 1995-1996, le CQVB était impliqué dans la réalisation de 33 projets de R-D reliés à la valorisation des biomasses forestière, agroalimentaire, tourbeuse et urbaine. De ces projets, onze avaient été entrepris cette même année.

À ce stade, le CQVB réalisait des activités correspondant positivement à la plupart des critères de performance identifiés au premier chapitre.

**Changement
d'orientation**

La lecture des rapports annuels 1997-1998 et 1998-1999 montre que le CQVB a effectué une réorientation marquée touchant à peu près toutes ses activités : financement de la R-D, réseautage, diffusion d'information, animation, etc., pour se consacrer davantage à la valorisation de technologies issues de laboratoires universitaires, gouvernementaux ou industriels. Par valorisation, le CQVB entend en fait maintenant principalement l'émergence d'entreprises technologiques et la mise à l'échelle/démonstration. Le CQVB cherche donc à s'impliquer dans des activités de parrainage d'entreprises technologiques, de conseils sur les choix technologiques et de développement stratégique, dans le soutien à la négociation, dans la mise en contact avec les réseaux de financement, la protection des résultats, le plan stratégique de développement, etc.

En adoptant la mission de favoriser l'émergence d'entreprises technologiques, le CQVB joue en fait un rôle apparenté à celui d'une société de capital de risque, bien que son intervention se situe en amont, semble-t-il, du moment où intervient généralement une telle société. En retour de sa participation financière directe ou indirecte, le CQVB obtient un certain pourcentage du capital-actions de l'entreprise, de même qu'il consent des prêts. Les rapports annuels 1997-1998 et 1998-1999 confirment que le CQVB a effectivement enclenché cette transformation. Ainsi, au 31 mars 1999, le CQVB avait des placements de près de 2,2 M\$ dans des entreprises; la plupart de ces placements prenaient la forme de prêts consentis avec des modalités de remboursement et une participation au fruit des ventes éventuelles.

Ce changement d'orientation du CQVB a été présenté au gouvernement, qui l'a endossé. Le gouvernement a aussi accepté que le CQVB change de statut juridique et s'incorpore comme organisme à but non lucratif.

**Financement en
amont des sociétés de
capital de risque**

On peut certes s'interroger sur l'opportunité de l'arrivée du CQVB dans ce domaine apparenté au capital de risque, mais on estime à la direction du Centre que ce nouveau rôle est nécessaire parce que l'intervention se situe au stade de la mise au point du produit et du prototypage, plus en amont que là où les sociétés de capital de risque acceptent de s'impliquer.

**Diminution des
activités de liaison et
de financement de la
R-D**

En consacrant le gros de ses ressources au soutien à la création de nouvelles entreprises, le CQVB a délaissé dans une bonne mesure ses activités de financement de la R-D, de réseautage, de liaison et de transfert dans le domaine de la biomasse. On peut s'interroger sur la viabilité d'une telle stratégie à long terme; quand les résultats de recherche actuellement disponibles auront été exploités, faute de financement des projets de recherche plus en amont, la source pourrait bien s'être tarie.

Rapport d'évaluation

Le rapport d'évaluation du CQVB, déposé en mars 1999, confirme que le changement d'orientation du CQVB l'a amené à diminuer de façon substantielle ses activités de diffusion et qu'il a mis fin au financement direct de projets de recherche. Les universités s'inquiètent de la diminution du soutien à la recherche par le CQVB; des entreprises financées par le CQVB souhaiteraient par ailleurs que le CQVB assure davantage d'activités de veille et de diffusion.

Les entreprises qui ont bénéficié du financement du CQVB apprécient en général ce financement. Dans le cas des entreprises émergentes, la plupart de celles-ci pensent que le financement du CQVB s'est avéré très important; dans le cas des entreprises existantes, la moitié soutiennent qu'elles auraient pu obtenir le financement d'une autre source.

Le dernier rapport d'évaluation du CQVB a conclu que son retrait du financement de projets de recherche a eu un impact négatif sur la recherche menée en amont dans les universités. Il recommande que le CQVB renforce son rôle d'agent de liaison. Il recommande aussi le renouvellement du soutien financier du gouvernement à ce centre.

Dans sa demande de renouvellement de la subvention gouvernementale pour les années 1999-2000 à 2001-2002, déposée au cours de 1999, le CQVB a demandé une augmentation du financement gouvernemental, hausse dont la majeure partie doit être consacrée à l'intensification des activités de liaison.

Il n'est pas possible, avec l'information dont nous disposons, de déterminer si le changement d'orientation du CQVB est optimal ou non quant à sa mission.

Cela nécessiterait un examen en profondeur et le recours à des experts indépendants, notamment en matière de capital de risque. Le rapport d'évaluation n'a pas abordé de front cette question. Il a pris acte du changement de mission et souligné, d'une part, la satisfaction des entreprises financées par le CQVB et, d'autre part, les préoccupations et l'insatisfaction des universités, qui ont vu le CQVB cesser le financement de projets de recherche.

L'examen du CQVB montre que la forte diminution du soutien gouvernemental a contribué à affaiblir sa mission de liaison et de transfert et a favorisé un changement d'orientation visant notamment à procurer à l'organisme de nouvelles sources de financement.

Constats généraux quant aux centres de liaison et de transfert

Ce tour d'horizon des six centres de liaison et de transfert permet de dégager un certain nombre de constats.

Un point fort commun : l'émergence de masses critiques

Il ressort clairement qu'un des points forts des CLT est le fait qu'ils ont permis l'émergence d'une masse critique dans plusieurs secteurs au Québec. Les centres de liaison donnent aux chercheurs universitaires des moyens qui ne leur sont pas disponibles dans leurs établissements respectifs, notamment en soutien technique, informatique et administratif. Une des forces de ces centres est de faire travailler ensemble des chercheurs provenant de différentes universités et, à l'occasion, des chercheurs industriels.

Un autre aspect positif de la plupart des CLT est qu'ils fonctionnent en mode de *demand pull*, c'est-à-dire que les projets de recherche impliquent presque toujours des entreprises. Les centres fonctionnent en réseau dans une certaine mesure, à tout le moins avec les universités membres ainsi qu'avec des centres de recherche internationaux.

De plus, dans le cas du CEFRIO et du CRIM, ces centres œuvrent dans le secteur des technologies de l'information, secteur stratégique pour les entreprises et l'ensemble de la société québécoise. Vu le peu de recherche universitaire qui s'effectue au Québec dans le secteur de l'informatique, la présence du CRIM devrait s'avérer d'autant plus importante.

Faiblesses à corriger

Évidemment, chaque centre a certaines faiblesses, qu'il devrait s'employer à corriger. Il y a peu de traits communs sur les faiblesses des différents centres, si ce n'est qu'ils fonctionnent en réseau avec d'autres centres internationaux, mais ne fonctionnent pas suffisamment en réseau entre eux, ni avec le CRIQ, ni avec les CCTT. Il s'agit là d'une lacune, dans la mesure où une entreprise qui s'adresse à un centre de transfert devrait recevoir les services que ce centre peut lui rendre et être dirigée vers un autre dispositif de transfert ou une autre ressource pour la réponse à ses autres besoins.

Un autre élément négatif est que, dans certains cas, le processus d'évaluation n'a pas toujours été mené de façon suffisamment indépendante. Le recours à des experts externes et tout à fait indépendants du centre à évaluer s'avère essentiel. Le meilleur service que l'on peut rendre à un centre est de l'évaluer le plus objectivement possible, afin de prendre la mesure de ses forces et faiblesses et réagir pertinemment.

Avant 1996, les centres procédaient eux-mêmes à leur évaluation par le biais de comités ou de contrats externes. Par la suite, le MIC a instauré un nouveau processus. Il a alors procédé lui-même à l'évaluation de la performance des CLT et de leur impact sur leurs partenaires et clients, d'abord à partir des données fournies par les centres, puis par questionnaires ou entrevues auprès des clients et partenaires. Dans un deuxième temps, le MIC a eu recours à l'évaluation de la qualité scientifique par un comité scientifique constitué par les centres eux-mêmes, mais dont la composition était approuvée par le Ministère.

Évaluer l'activité de transfert

Il semble, à la lecture des rapports d'évaluation, que la qualité scientifique de l'activité des centres est plus facile à évaluer que l'activité de transfert. En réalité, les milieux de recherche ont une longue tradition d'évaluation de la qualité scientifique. Il n'en va pas de même pour les activités de transfert, où un effort préalable d'identification de critères et d'indicateurs s'impose.

Critères de création, de suivi, d'évaluation et de fin de financement pour les centres de liaison et de transfert

Critères d'accréditation

L'**accréditation de nouveaux centres de liaison et de transfert** est une question complexe et le Conseil ne prétend pas dresser une liste exhaustive des conditions à respecter. Néanmoins, un certain nombre de critères et de principes peuvent servir de guide.

L'initiative de création d'un nouveau centre revient d'abord aux acteurs qui doivent fournir le service, conjointement avec les différents intervenants (universités, entreprises, associations, etc.). Cela permet d'éviter des créations artificielles. De plus, cette façon de faire assure que l'expertise nécessaire au centre est présente au Québec, puisque les proposeurs du projet doivent en faire la démonstration. Cela n'empêche pas le gouvernement de faire savoir publiquement qu'il a identifié certains secteurs comme étant prioritaires dans la création de nouveaux centres.

Les nouveaux centres devraient en priorité s'adresser à des secteurs mal desservis par les centres de transfert existants et/ou par les chercheurs et centres de recherche universitaires.

Un centre devrait aussi obtenir un appui solide des entreprises du secteur concerné, assurant ainsi sa correspondance à de réels besoins.

L'importance économique des entreprises (emploi et valeur ajoutée) du secteur visé doit aussi être prise en compte. À ce titre, les CLT opérant dans des secteurs génériques présentent un intérêt particulier.

Il est sans doute aussi approprié de favoriser l'émergence de nouveaux secteurs technologiques.

Critères d'évaluation

Les mandats d'évaluation des centres de liaison et de transfert donnés par le MRST doivent porter sur la performance et l'impact de leurs activités et sur le respect de leur mission. Le Ministère devrait déterminer les critères d'évaluation en conformité avec la mission de chaque centre. Il devrait s'assurer de la rigueur, de la qualité, de l'objectivité et de l'indépendance du processus d'évaluation.

Critères de suivi

En cas d'évaluation mitigée, le Ministère devrait s'inspirer des politiques qui prévalent pour les CCTT. Lorsque l'évaluation d'un centre collégial fait ressortir l'existence de lacunes graves, le centre voit son financement renouvelé pour une année seulement et un nouvel examen est effectué dans l'année qui suit pour déterminer si les corrections requises ont été

apportées. Les évaluations passées des CLT n'ont pas procédé de cette façon, et le renouvellement s'est toujours effectué pour quelques années, malgré parfois de fortes réserves quant à la performance du centre. Le renouvellement conditionnel d'un an inciterait plus fortement à prendre les moyens pour corriger les lacunes jugées graves.

Un CLT devrait voir son **financement gouvernemental cesser** lorsqu'il ne parvient pas à corriger ses lacunes en dépit des mises en garde dont il a fait l'objet.

Les centres de veille

Ce qu'est la veille

Pour une entreprise, la veille consiste à repérer, obtenir, analyser et évaluer les informations qui peuvent avoir une influence sur les activités actuelles et futures de l'entreprise. De telles informations sont essentielles puisqu'elles touchent à l'état et à l'évolution des marchés nationaux et internationaux, aux activités des concurrents, à l'évolution de produits ou services nouveaux qui sont susceptibles d'entrer éventuellement en concurrence avec les produits ou services de la firme, à la technologie disponible et à son évolution, aux règlements et normes qui affectent le secteur d'activité de la firme, à l'évolution des connaissances scientifiques et techniques relatives au secteur d'activité de l'entreprise, etc. Bref, la masse d'information à prospector est très vaste et provient de sources extrêmement variées. L'avènement d'Internet a fortement accéléré la diffusion de l'information et rendu absolument nécessaires les activités de veille pour toute entreprise, et en particulier pour les entreprises actives (ou qui veulent le devenir) sur les marchés internationaux.

La veille est essentielle pour toute entreprise

Les raisons qui motivent ou devraient motiver une entreprise à se lancer dans des activités de veille sont assez évidentes. En effet, une entreprise risque autrement de se faire dépasser rapidement par ses concurrents sur plusieurs plans : technologie, mise au point de nouveaux produits, meilleure connaissance des différents marchés, etc. En fait, depuis fort longtemps, les entreprises pratiquent des activités de veille, par exemple en assistant à des foires industrielles, en s'abonnant à des revues spécialisées, en adhérant à différentes associations, en participant à des congrès, etc. Cependant plus particulièrement dans le cas des PME, cette veille se fait de façon très informelle. Ce qui distingue la situation actuelle est l'accélération à un niveau sans précédent de la diffusion de l'information, en bonne partie du fait de l'implantation du réseau Internet à l'échelle planétaire.

Une intervention gouvernementale nécessaire

Les grandes firmes ont toujours pratiqué la veille et elles y consacrent des ressources importantes. Plusieurs services y consacrent une bonne partie de leur temps, que ce soit le service d'ingénierie ou de R-D, le personnel affecté à la vente, le service de marketing, etc. Par contre, pour une PME, la veille s'avère plus difficile en raison des ressources limitées dont elle dispose et du manque de personnel qualifié (spécialistes en veille ou personnel scientifique et technique). Une intervention gouvernementale est tout à fait justifiée pour venir en aide aux PME.

Il existe plusieurs façons pour le gouvernement de chercher à corriger la situation dans les PME, façons qui se complètent la plupart du temps :

- Subventionner le recours à des services externes de veille (centres de veille ou firmes privées), par exemple au moyen d'un crédit d'impôt;
- Subventionner l'introduction de spécialistes en veille dans les PME;
- Former (directement par des centres de transfert, ou en subventionnant la formation par des établissements d'enseignement ou des firmes privées) le personnel présent dans les PME appelé à faire de la veille;

- Subventionner des centres spécialisés en veille;
- Exiger des centres publics de transfert qu'ils offrent des services de veille et que cette activité fasse partie intégrante de leur mission.

***Des initiatives
gouvernementales
diverses***

Au cours des dernières années, le gouvernement du Québec a utilisé plusieurs de ces moyens pour intensifier la veille dans les PME.

L'initiative la plus visible et qui a impliqué des ressources substantielles (8 M\$ sur cinq ans) fut la création de treize centres de veille.

Lors du budget de mars 1999, le gouvernement a aussi mis en place pour les PME un crédit d'impôt de 40 % pour les frais d'acquisition de services d'information offerts par les centres de veille (crédit d'impôt remboursable pour services d'adaptation technologique, volet information concurrentielle). Les dépenses admissibles couvrent 80 % des frais d'honoraires sur des services de veille, les frais de participation à des activités d'information et de formation ainsi que les frais d'abonnement à des produits et services d'information. De plus, toujours lors du budget de mars 1999, les diverses activités de liaison et de transfert fournies aux PME par des centres de liaison et de transfert ou par des centres collégiaux sont également devenues admissibles à ce crédit d'impôt de 40 %. Les dépenses admissibles incluent les honoraires relatifs à des services de liaison et de transfert, des frais d'abonnement à des produits et services des CLT ou des CCTT, ainsi que des frais de participation à des activités de formation et d'information des CLT ou des CCTT. Les activités de veille effectuées pour les entreprises par les CLT et les centres collégiaux sont donc admissibles à ce crédit d'impôt.

Une troisième initiative du gouvernement a été de chercher à favoriser l'embauche de spécialistes en veille dans les PME. C'est ainsi que le volet innovation du Programme Impact-PME subventionne, à raison de 50 % la première année et 25 % la deuxième année, le salaire d'un spécialiste de veille nouvellement embauché par une PME.

***Création des centres
de veille par
le gouvernement***

Au cours des dernières années, l'initiative la plus visible fut la mise sur pied de centres de veille. Un centre de veille est défini comme un regroupement de partenaires reconnus dans leur milieu et secteur d'activité économique : centres de recherche universitaires, collégiaux ou privés, centres de liaison et de transfert, associations, entreprises, etc. Autrement dit, ces centres de veille fonctionnent en réseau, regroupant le maximum d'expertise disponible sur des secteurs d'activité précis. Le premier centre de veille a commencé ses activités en 1994 et, à la fin de 1997, on comptait au Québec treize centres de veille bénéficiant d'un soutien gouvernemental. Cependant, en juin 1998, le centre de veille sur les médias a cessé ses opérations, ses produits ne correspondant pas aux besoins des entreprises du secteur. C'est d'ailleurs le deuxième centre de veille qui a fermé ses portes, après celui sur la domotique à la mi-1997.

Ces douze centres s'appuyaient sur plus de 75 partenaires.

Tableau 6
Centres de veille concurrentielle au Québec en activité au début de 1999

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

***Des centres de veille
qui s'appuient sur les
centres de transfert***

Par exemple, le Centre de veille sur les métaux légers regroupait l'Institut de technologie du magnésium (ITM) et le QORDA jusqu'à ce qu'à ce que l'ITM se désiste après sa privatisation. L'OBTIQ regroupe le CRIM, le CRIQ, le CEFRIQ, l'INO, l'École polytechnique, l'UQAM, le Centre de promotion du logiciel du Québec et le Secrétariat du Conseil du trésor. De même, le Réseau d'information stratégique de la mode et des textiles réunit le Centre des technologies textiles du cégep de Saint-Hyacinthe, le Centre spécialisé en mode du collège Lasalle et le Groupe d'initiative et de maillage pour la promotion et l'appui à la confection.

L'implantation de chacun de ces centres s'est réalisée avec l'accord d'industriels représentatifs de leur secteur, ou encore des tables de concertation mises sur pied dans le cadre des grappes industrielles. Chaque réseau était financé par les contributions des partenaires, les ventes de produits et services à la clientèle et par une aide financière du MIC. Cette aide s'étendait sur trois ans et diminuait d'année en année. L'objectif initial était, qu'au terme de trois ans, chaque centre s'autofinance par les cotisations et les ventes de services. Cet objectif d'autofinancement ne fut jamais atteint. En effet, il s'est avéré que les entreprises n'étaient pas disposées à payer pour les services des centres de veille, les informations obtenues de ces centres étant de nature générique, c'est-à-dire des informations ne leur procurant aucun avantage sur leurs concurrents. Cette situation n'est pas unique au Québec puisqu'on a observé le même phénomène dans les autres pays¹⁷.

En fait, suite à la cessation du financement gouvernemental au cours de 1998, pratiquement tous les centres de veille ont soit diminué leurs activités de façon radicale, soit simplement cessé leurs activités.

***La veille, partie
intégrante de la
mission des centres
de transfert***

Pourtant, la plupart des pays viennent en aide à leurs PME, notamment pour les aider à acquérir de l'information sur l'état et l'évolution de la technologie, des marchés, etc. Par exemple, en France, les Centres techniques industriels réalisent beaucoup d'activités de veille¹⁸. D'ailleurs, un constat dégagé de l'examen des pratiques étrangères au chapitre premier montre que les activités de veille sont le plus souvent partie intégrante des activités des centres de transfert.

17. Voir Pierrette Bergeron, *Étude comparative des politiques gouvernementales de veille adressées aux entreprises (pratique, outils et impacts) du gouvernement du Québec avec celles de gouvernements occidentaux et japonais*, Volume 1 : *Synthèse et recommandations*, Volume 2 : *Description des cas étudiés*, mars 1999, Projet financé par le MIC et l'Université de Montréal.

18. Pour une bonne revue des pratiques étrangères, voir P. Bergeron, note précédente.

Évaluation récente des centres de veille

Plusieurs centres de transfert étrangers cherchent d'ailleurs à former des personnes dans les entreprises pour qu'elles effectuent elles-mêmes des activités de veille.

Le gouvernement a procédé récemment à une évaluation des centres de veille¹⁹. Le rapport d'évaluation conclut à la pertinence de soutenir les PME dans la veille. Par contre, il conclut aussi que l'objectif d'autofinancement des centres de veille après trois ans était incompatible avec l'atteinte de cet objectif, et ce, pour deux raisons. La première est que la poursuite de l'autofinancement inciterait les centres de veille à offrir des services de veille spécifique, et que cela les amènerait à concurrencer les firmes privées; la deuxième est que l'exigence d'autofinancement obligerait les centres à tarifier même pour la veille générique, ce qui détournerait de nombreuses PME à recourir à leurs services.

Aussi le rapport recommandait-il que l'objectif d'autofinancement soit réévalué et que les centres de veille se limitent à offrir des services de veille générique.

Le rapport d'évaluation fait aussi ressortir que plusieurs entreprises estiment que l'information diffusée par les centres de veille étaient de nature trop générale et sans utilité.

Une réorientation de l'aide gouvernementale

Il est très clair que les entreprises sont davantage intéressées à la recherche sur demande (veille spécifique), pour laquelle elles sont disposées à payer. Par contre, elles sont extrêmement réticentes sinon carrément opposées à payer pour des informations du type générique, ce qu'offraient essentiellement les centres de veille.

En fait, l'expérience des centres de veille amène à penser que le gouvernement devrait réorienter ses efforts en matière de veille, en particulier vers le renforcement des capacités internes des PME dans ce domaine. En effet, l'expérience des centres de veille a clairement démontré que les entreprises ne veulent pas payer pour des informations génériques sur leur secteur d'activité. Les PME s'attendent à recevoir gratuitement (ou à coût très minime) ce type d'information.

Une sensibilisation nécessaire aux activités de veille auprès des PME

Le gouvernement devrait prioritairement axer ses efforts financiers sur la sensibilisation des PME à la veille, la formation de personnel aux activités de veille à l'intérieur des PME et l'introduction de personnel spécialisé en veille dans les PME.

En ce qui touche l'introduction de personnel spécialisé en veille dans les PME, l'embauche du personnel approprié est admissible au Programme Impact-PME, volet innovation. Toutefois, on peut se demander si l'aide est suffisante pour inciter des PME à embaucher des spécialistes de veille. En outre, les budgets annuels du Programme Impact-PME sont toujours insuffisants pour répondre à la demande.

Importance de la veille générique

Même si les PME ne sont pas disposées à payer pour l'information issue des activités de veille générique, celle-ci reste souvent fort utile. C'est pourquoi la veille générique doit faire partie intégrante de la mission des différents centres de transfert. Le MRST devrait exiger des centres de transfert qu'il soutient d'effectuer de la veille et de rendre disponibles à un coût minime les informations de type générique sur leur secteur d'activité. Rendre disponibles à un coût minime les informations de type générique signifie ici que les centres devraient donner accès au maximum à leurs ressources informationnelles par de multiples moyens. Par exemple, certains Centres techniques industriels en France donnent accès à leur centre de documentation via Internet. De même, les centres de transfert devraient rendre disponibles plusieurs éléments d'information sur leur site web et publier des bulletins, revues, etc.

19. *Rapport d'évaluation du Fonds de partenariat sectoriel, Volet 4 : Veilles concurrentielles*, Direction de l'évaluation de programme, ministère de l'Industrie et du Commerce, mars 1999.

(rapportant les résultats de leurs travaux de recherche), des capsules d'informations diverses (non seulement sur les activités du centre, mais sur le secteur d'activité économique concerné), des cahiers thématiques, etc. L'ensemble des centres collégiaux a beaucoup de chemin à faire sur ce plan, de même que certains centres de transfert.

Évidemment, cela nécessite des ressources financières qui ont cruellement fait défaut à plusieurs centres au cours des dernières années. Cependant, dans la mesure où le MRST rétablira un niveau de financement adéquat des centres de transfert, ceux-ci pourront remplir leur rôle de façon adéquate.

Le gouvernement devrait également maintenir son crédit d'impôt de 40 % sur les achats de services de veille auprès des CLT et des CCTT. De plus, il devrait rendre le CRIQ admissible à cette mesure.

Privilégier l'approche sectorielle

L'approche sectorielle est probablement la plus judicieuse, car elle est la plus susceptible de produire de bons résultats, les centres de transfert disposant d'une expertise certaine dans leur secteur d'activité. L'ensemble des secteurs d'activité économique seront assez bien couverts sur le plan de la veille si chaque centre assume une mission de veille dans son secteur.

Rôle du CRIQ sur le plan de la veille sectorielle

Cependant, le CRIQ constitue un cas particulier puisqu'il englobe de nombreux secteurs. Dans le passé, le CRIQ s'est spécialisé dans certains secteurs peu ou pas couverts par d'autres centres de transfert : les secteurs du bois de sciage, les produits métalliques, la machinerie, les produits chimiques et les produits électriques et électroniques. De plus, le CRIQ dispose d'une bonne expertise dans les technologies manufacturières génériques, notamment en automatisation. Le CRIQ pourrait effectuer une veille générique sur quelques-uns de ces secteurs. Le CRIQ devrait retenir des secteurs où les PME sont nombreuses et où aucun autre centre de transfert n'est présent (ou n'effectue de veille).

L'aide fiscale à l'innovation

Les crédits d'impôt : un moyen fortement privilégié par le gouvernement

L'aide fiscale à l'innovation (en particulier les crédits d'impôt à la R-D) est devenue le principal moyen utilisé par le gouvernement du Québec pour venir en aide aux entreprises innovantes²⁰. C'est ainsi qu'en 1995, plus de 61 % de l'aide totale apportée aux entreprises provenait des crédits d'impôt à la R-D. Or, ce sont très largement les secteurs de la haute technologie qui reçoivent la majeure partie de cette aide fiscale. On estime qu'en 1995 environ 69 % de l'aide fiscale à la R-D a été consentie à des entreprises du secteur de la haute technologie.

Les secteurs traditionnels recourent peu aux crédits d'impôt

Plusieurs secteurs traditionnels (comme le meuble, l'imprimerie, le vêtement, etc.) n'ont toujours investi que très peu en R-D et ce, partout à travers le monde. Ces secteurs traditionnels ont des façons différentes d'innover des secteurs de haute technologie qui investissent beaucoup en R-D; ils vont plutôt acquérir de nouvelles machineries, faire des changements *ad hoc* sur des équipements, etc. En fait, beaucoup de lacunes subsistent actuellement quant à notre compréhension du processus d'innovation dans les secteurs traditionnels de même que dans les PME.

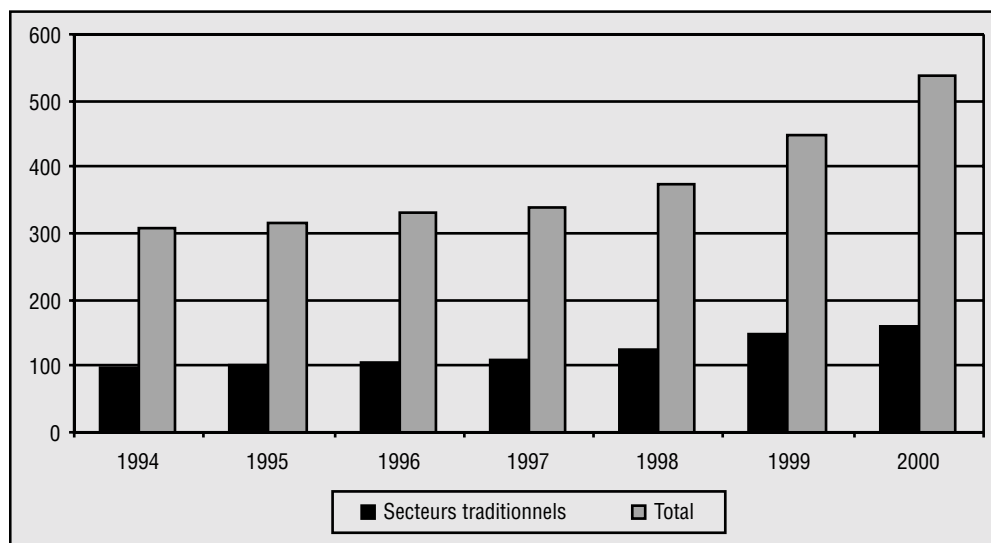
20. Voir notamment Conseil de la science et de la technologie *L'entreprise innovante au Québec : les clés du succès*, Avis, juin 1998, p. 65-66.

**Nécessité d'appuyer
les secteurs
traditionnels par
les centres publics
de transfert**

Cependant, il est certain que ces secteurs traditionnels, et plus particulièrement leurs PME, ont besoin d'être appuyés le plus possible par les interventions gouvernementales, et en particulier par les centres publics de transfert. La plupart des nouvelles mesures fiscales des dernières années ne s'adressent qu'aux secteurs de haute technologie : Carrefours de la nouvelle économie, Centres de développement des technologies de l'information, Cité du multimédia, Cité de l'optique. Les données du graphique 30 comprennent la presque totalité des différentes mesures d'aide fiscale aux entreprises, à l'exception de l'aide fiscale aux productions télévisuelles et cinématographiques et les crédits relatifs à la zone de Mirabel. Nous avons également volontairement inclus les mesures fiscales ne s'adressant qu'aux secteurs traditionnels (chemins de fer, vêtement et chaussure, navires) mais qui ne visent pas nécessairement l'innovation, dans le but de bien démontrer que ces secteurs profitent moins des mesures fiscales.

Graphique 30

Coût total des mesures fiscales d'aide à l'innovation de 1994 à 2000 (millions de dollars)



Les mesures fiscales incluent les crédits d'impôt d'aide à la R-D, aux titres multimédia, aux CDTI, à la Cité du multimédia, à la Cité de l'optique, le crédit design, le crédit pour services d'adaptation technologique, le crédit pour la construction ou la transformation de navires, le crédit pour la création d'emplois dans le vêtement et la chaussure et le crédit pour les chemins de fer. Dans ce graphique, 69 % des crédits à la R-D, de même que la totalité des crédits aux multimédia, aux CDTI et à l'optique sont alloués aux secteurs de haute technologie. La totalité des autres crédits fut allouée aux secteurs traditionnels. L'aide fiscale consentie aux secteurs traditionnels est sans doute surévaluée légèrement.

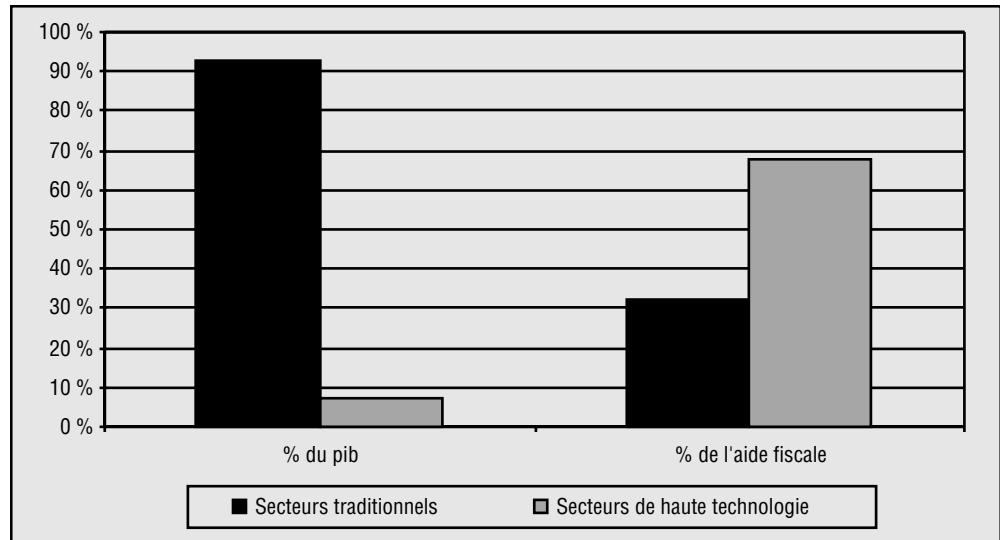
Source : Ministère des Finances du Québec, *Dépenses fiscales*, 1999.

**Une aide fiscale
en forte progression**

L'examen du graphique 30 montre qu'on assiste présentement à une forte progression de l'aide fiscale consentie aux entreprises au titre de l'innovation. En effet, l'aide fiscale devrait passer de 307 M\$ en 1994 à 539 M\$ en l'an 2000. Il est également manifeste que ce sont avant tout les secteurs de haute technologie qui profitent de cette aide. En l'an 2000, les secteurs de haute technologie vont recevoir près de 71 % du total de l'aide fiscale visant l'innovation, alors qu'ils ne représentaient que moins de 8 % de la valeur ajoutée du PIB total en 1995.

Les secteurs de haute technologie bénéficient d'un niveau de soutien de beaucoup supérieur à celui apporté aux secteurs traditionnels, bien que ceux-ci constituent toujours la majeure partie de l'emploi au Québec.

Graphique 31
Pourcentages du PIB et de l'aide fiscale attribuables aux secteurs traditionnels
et de haute technologie, 1995



Source : Compilations à partir des données des comptes nationaux pour le PIB et des données du graphique 30 pour l'aide fiscale.

***Des façons d'innover
qui diffèrent selon
les secteurs***

Or, les processus d'innovation diffèrent beaucoup entre les deux types de secteurs. Les secteurs de haute technologie disposent d'un personnel scientifique et technique en abondance et réalisent également beaucoup de R-D. Les secteurs traditionnels, quant à eux, réalisent beaucoup moins de R-D et innoveraient différemment, par exemple, en acquérant de la machinerie et des équipements.

***L'amortissement
accéléré***

À ce titre, la mesure fiscale sur l'amortissement accéléré leur est très utile. Cette mesure est loin d'être négligeable, puisqu'elle devrait entraîner pour le gouvernement un manque à gagner de plus de 100 M\$ en 1999. Cependant, cette mesure s'avère tout de même beaucoup moins avantageuse qu'un crédit d'impôt, puisqu'il s'agit en bonne partie d'un report d'impôt dans le temps. En effet, pour une entreprise, l'amortissement accéléré a pour effet de diminuer les impôts à payer aujourd'hui, mais de les augmenter plus tard. Par contre, la bonification de 25 %, introduite lors du budget de 1997 et reconduite au budget de 1999 jusqu'au 31 mars 2000, ne constitue pas un report d'impôt, car elle n'a pas pour effet d'augmenter les impôts futurs des entreprises. Cette bonification de 25 % constitue donc un gain net pour les entreprises.

***Les secteurs
traditionnels ont
besoin des centres
de transfert***

Le problème des secteurs traditionnels et en particulier de leurs PME vient de ce qu'elles n'innoveraient toujours pas suffisamment et que, pour les aider à y parvenir, elles ont besoin d'aide, en particulier des centres de transfert. Or, deux des acteurs les plus importants à ce titre, le CRIQ et les centres collégiaux de transfert, ont subi des compressions radicales de leurs budgets au cours des dernières années.

On assiste donc à un écart grandissant dans le niveau d'aide gouvernementale entre les secteurs de haute technologie et les secteurs traditionnels. Ceci ne résulte pas d'une volonté délibérée de délaisser les secteurs traditionnels, mais découle uniquement des dynamiques propres aux crédits budgétaires et à l'aide fiscale. En effet, à la différence des crédits budgétaires consentis aux centres de transfert, l'aide fiscale n'a pas subi de compressions au

cours de la décennie 1990, puisque l'aide fiscale, de par sa nature même, n'est pas plafonnée. Au contraire, on a assisté à une intensification du nombre des mesures fiscales d'aide à l'innovation.

L'objectif du gouvernement doit être de venir en aide à tous les secteurs d'activité économique pour les aider à innover. Or manifestement, ce n'est pas le cas actuellement, le gouvernement privilégiant implicitement les secteurs de haute technologie, du simple fait de la baisse de son apport budgétaire aux différents programmes d'aide aux secteurs traditionnels, en particulier les crédits des centres de transfert.

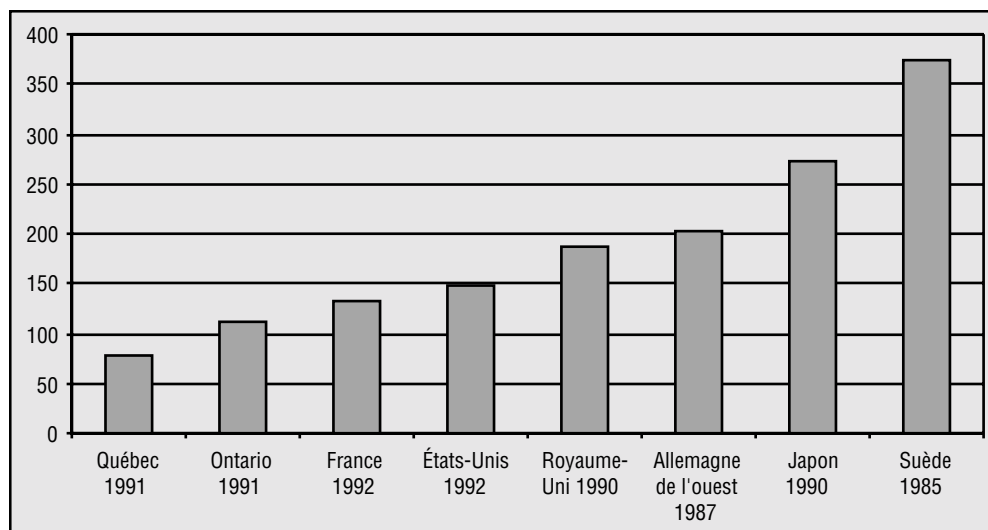
La présence de personnel scientifique et technique dans les PME

Toutes les études ont clairement démontré que la présence de personnel scientifique et technique dans les entreprises s'avérait une condition déterminante de la capacité d'innovation. Quand le dirigeant de la firme est lui-même doté d'une formation technique et scientifique, le processus d'innovation en est favorisé. La firme correctement dotée en personnel scientifique et technique est davantage active en veille technologique et commerciale et elle tisse plus aisément des liens avec les universités et les différents organismes publics de transfert.

Faible présence de personnel scientifique et technique dans les PME québécoises

Un problème grave persiste au Québec : les PME québécoises ne disposent toujours que de peu de personnel scientifique et technique, en particulier d'ingénieurs. Au début des années 1990 (graphique 32), le Québec ne disposait que de 77 ingénieurs par tranche de 10 000 de population active, contre 150 et plus pour la plupart des autres pays. Des données plus récentes pour le Québec et les États-Unis indiquent qu'en 1996 le nombre d'ingénieurs par tranche de 10 000 de population active avait augmenté de 77 à 97 au Québec et de 149 à 155 aux États-Unis. En dépit du fait que l'écart du Québec avec les autres pays se soit amenuisé au cours des années 1990, il demeure tout de même substantiel.

Graphique 32
Nombre d'ingénieurs par tranche de 10 000 de population active



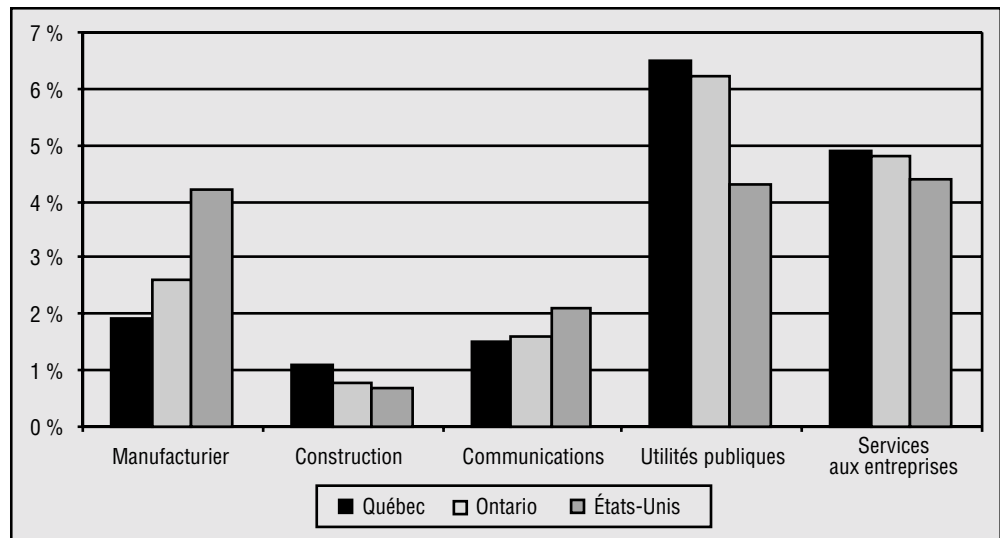
Source : Compilations de Statistique Canada sur la base du recensement de 1991 pour le Québec et l'Ontario; pour les autres pays, National Science Foundation, *Science & Engineering Indicators 1996*.

Un retard dû au secteur manufacturier

Les comparaisons internationales quant à la présence d'ingénieurs dans les entreprises doivent cependant être interprétées avec prudence, car dans certains pays les techniciens peuvent être classés comme ingénieurs. Toutefois, les comparaisons entre le Québec, l'Ontario et les États-Unis ne sont aucunement affectées par ce problème de classification.

Une analyse plus fine de la présence d'ingénieurs dans les entreprises, selon les secteurs industriels, révèle que le retard du Québec est essentiellement dû au secteur manufacturier. En effet, dans le secteur des services, le Québec se compare très bien à l'Ontario et aux États-Unis. Par contre, le Québec est en retard de façon importante dans la plupart des industries manufacturières par rapport aux États-Unis. La situation est plus nuancée lorsqu'on compare les secteurs manufacturiers québécois et ontariens. En effet, dans ce cas, le Québec manifeste du retard dans tous les secteurs dits mous (textile, vêtements, chaussure, meubles) ainsi que dans des secteurs tels que le caoutchouc et plastique et le pétrole. Par contre, il est à égalité dans les principaux secteurs exportateurs, tels que le matériel de transport (aéronautique et automobile), les produits électriques et électroniques, les pâtes et papiers et la première transformation des métaux (alumineries). Il faut noter que ces secteurs sont tous dominés par de grandes entreprises. Il est donc plausible que la plus faible présence d'ingénieurs dans les entreprises manufacturières soit avant tout dû à la prévalence des PME au Québec comparativement à l'Ontario et aux États-Unis. D'ailleurs, un rapport de la Communauté européenne affirmait que c'est aux États-Unis que l'on retrouve la proportion la plus forte au monde de moyennes et grandes entreprises²¹.

Graphique 33
Pourcentage d'ingénieurs dans l'emploi total par secteur industriel, Québec,
Ontario et États-Unis, 1996



Source : Données du recensement de 1996 pour le Québec et l'Ontario; enquêtes du Bureau of Labour Statistics et NSF pour les États-Unis.

Une intervention vigoureuse est nécessaire

Une intervention du gouvernement s'impose pour remédier à cette trop faible présence des ingénieurs dans les entreprises du secteur manufacturier québécois. Lors du budget 1998, le gouvernement a reconduit et augmenté les crédits consacrés à l'embauche de personnel scientifique et technique dans les PME (volet innovation du Programme Impact-PME, qui remplaçait le Programme de soutien à l'emploi stratégique (PSES) pour les années 1998 et

21. Commission européenne, *Livre vert sur l'innovation*, 1995.

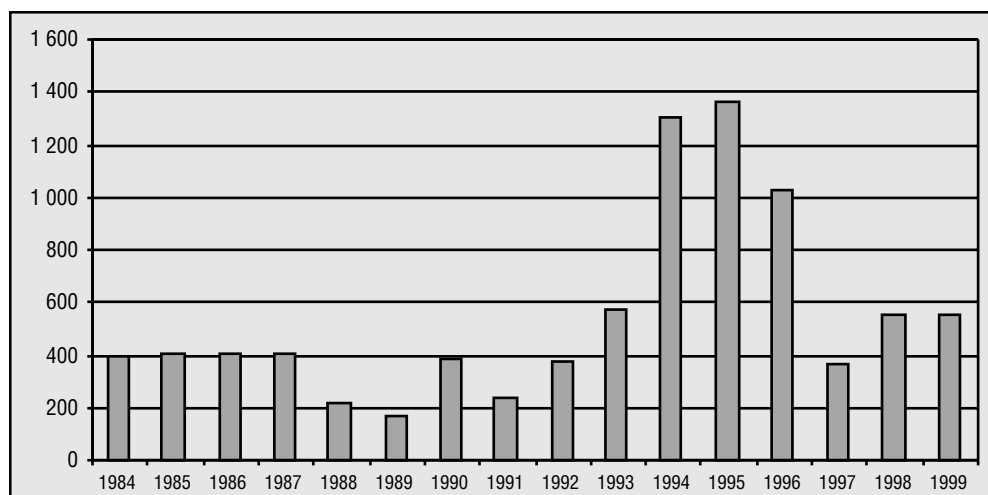
1999, de sorte qu'on prévoyait qu'environ 550 personnes en moyenne seraient embauchées par des PME au cours de ces deux années. L'embauche de ce type de personnel dans les PME, favorisée par les mesures du gouvernement, demeure tout de même de beaucoup inférieure à ce qu'on a observé de 1994 à 1996. Il s'avère urgent d'augmenter rapidement la progression du nombre de ces emplois.

Dans le passé, les mesures visant à introduire du personnel scientifique et technique dans les entreprises ont d'ailleurs rejoint surtout des entreprises des secteurs traditionnels. En effet, en 1995-1996, les entreprises des secteurs traditionnels ont obtenu 85 % des 21,4 M\$ octroyés par le programme PSES à l'ensemble des entreprises du secteur manufacturier. La baisse des crédits consentis au PSES depuis 1996 (transformé en volet innovation du Programme Impact-PME) a surtout affecté les PME des secteurs traditionnels.

Graphique 34

Nombre de postes créés par le PSES de 1984 à 1999

(y compris le volet innovation du Programme Impact-PME de 1997 à 1999)



Source : Ministère de l'Industrie et du Commerce.

Remarque : Pour les années 1998 et 1999, il s'agit des prévisions rapportées dans le budget 1998-1999, *Renseignements supplémentaires sur les mesures du budget*. Le nombre total des postes prévus sur deux ans est réparti également entre 1998 et 1999.

L'importance des centres de transfert dans le système d'innovation

De la revue d'ensemble conduite au chapitre précédent, il se dégage quelques grands constats, que nous reprendrons brièvement et qui fondent les six recommandations que formule le Conseil de la science et de la technologie dans le présent chapitre.

Le modèle du système d'innovation retenu par le Conseil identifie l'entreprise comme acteur premier de l'innovation. Mais, l'entreprise n'innove pas seule; elle le fait en s'appuyant sur les ressources de son environnement immédiat, qu'il s'agisse d'autres entreprises, de laboratoires universitaires ou gouvernementaux, de sociétés de financement et de capital de risque, etc. L'accès à cette information et à ces ressources ainsi que l'organisation des interactions et des collaborations exigent temps, énergie, ressources et expertise. Les PME ne disposent pas toujours de cette panoplie de moyens. Les centres de transfert viennent non seulement apporter leur expertise propre à la résolution des problèmes que rencontrent ces entreprises, ils sont aussi des agents de maillage.

La plupart des gouvernements ont mis en place de tels dispositifs pour faciliter les interactions et les collaborations. Le Québec ne fait pas exception. La revue, au chapitre précédent, des activités des centres de transfert a servi à démontrer la contribution qu'ils apportent à la capacité d'innovation des entreprises; le volume de la clientèle des centres de transfert et la valeur des contrats qu'ils réalisent pour les entreprises témoignent que leurs activités répondent à des besoins substantiels.

Développer un système intégré d'offre de services

Toutefois, les centres de transfert n'entretiennent guère de relations les uns avec les autres, de sorte qu'ils ne constituent que rarement pour leurs entreprises clientes la porte d'accès à l'ensemble des services que peuvent offrir les autres centres et d'autres acteurs sur le territoire. De même, le gouvernement a jusqu'ici presque toujours considéré les centres individuellement, de manière ponctuelle plutôt que systémique.

Or, chacun des centres doit certes œuvrer en fonction de ses capacités propres, mais aussi en complémentarité avec les autres organisations de services aux PME. La gestion des centres doit se faire dans la perspective d'une aide optimale en regard de l'ensemble des besoins de l'entreprise qui veut innover.

Le soutien gouvernemental doit lui aussi passer du ponctuel au systémique; pour le financement de ces organisations de transfert, le gouvernement doit se donner un cadre de gestion d'ensemble.

Instaurer un cadre de gestion d'ensemble pour le soutien des centres de transfert

L'analyse du système d'innovation a montré que l'entreprise doit, pour réussir ses projets innovateurs, puiser dans les ressources de son environnement immédiat. Les besoins de l'entreprise innovante sont multiples et diversifiés. Les fournisseurs de services dans l'environnement de l'entreprise sont, quant à eux, souvent spécialisés dans le financement, dans le développement d'une filière technologique particulière, dans la fonction de veille, dans le transfert, dans les services de liaison, etc. On doit les voir et ils devraient plutôt fonctionner comme un système intégré d'offre de services dans lequel chaque organisation a son rôle à jouer.

***Un fonctionnement
en réseau pour
un meilleur service
à l'entreprise***

Le CRIQ, les CLT et les CCTT constituent virtuellement un réseau de compétences en bonne partie complémentaires en matière de services à l'entreprise. Leur action et leur impact sur la capacité d'innovation des PME seront d'autant accrus et enrichis qu'ils réussiront à intervenir en complémentarité les uns avec les autres. Cette approche au réseautage doit d'ailleurs s'étendre aux autres centres que le présent avis n'a pas couverts, qu'il s'agisse des laboratoires fédéraux, des autres centres associés aux ministères québécois ou des entreprises privées de service. Le secteur privé des services aux entreprises est en effet un secteur en rapide développement, qu'il faut appuyer et non concurrencer.

L'entreprise qui s'adresse à un centre de transfert se présente avec un projet ou un problème qui exige très souvent le recours à des compétences multiples et complémentaires. Le service aux PME devrait donc souvent être relayé d'un centre à d'autres acteurs publics ou privés, et organisé pour qu'une action commune assure un meilleur service, plus complet et d'une plus grande efficacité.

***Les intermédiaires
sur le terrain***

Il existe aussi une variété d'agents économiques ou de conseillers industriels dont la fonction est de servir d'intermédiaires entre les besoins de l'entreprise et l'offre de services gouvernementaux, publics ou privés. Au Québec, ces agents de développement sont nombreux, qu'ils relèvent des directions régionales des ministères provinciaux et fédéraux, des centres locaux de développement, des associations sectorielles et industrielles ou des entreprises de service.

Les centres de transfert et les autres fournisseurs de services doivent également, pour connaître une bonne pénétration dans le tissu industriel, tisser des liens étroits avec les organismes intermédiaires en région et les conseillers industriels des divers ministères. Ces interactions multiplient le potentiel d'impact des centres de transfert. C'est particulièrement le cas lorsqu'ils interviennent avec des associations sectorielles d'entreprises.

En fait, en ce moment, le seul réseautage systématique est le fait d'organismes du gouvernement fédéral : conseillers du programme PARI du CNRC et Réseau canadien de technologie, deux initiatives d'ailleurs maintenant arrimées l'une à l'autre. Leur rôle est fort utile mais insuffisant.

***Renforcer le
fonctionnement
en réseau***

Les centres de transfert québécois entretiennent des liens souvent étroits avec leurs clients, mais ils n'ont guère de relations soutenues entre eux et ne constituent pas pour leurs propres clients une porte d'entrée dans l'ensemble de ce que devrait être le réseau québécois des centres et agents de transfert. On comprendrait plus facilement ce manque de collaboration entre les centres s'ils étaient en compétition, mais ce n'est que très rarement le cas, puisqu'ils œuvrent pratiquement tous dans des secteurs différents ou bien desservent des clientèles régionales différentes. En fait, les centres ont tout à gagner à fonctionner davantage en réseau qu'ils ne le font présentement.

La Communauté européenne cherche activement à faire travailler en réseau les centres de recherche et de transfert des différents pays et régions qui la composent. Elle y consacre des montants importants par le truchement de différents programmes dont les évaluations ont montré qu'ils produisent des résultats significatifs. Il en découle que les entreprises ont de plus en plus accès non seulement à l'expertise et aux services des centres de transfert de leur région ou de leur pays, mais également à ceux des autres pays européens.

Le Québec souffre d'un retard sur ce plan. Le MRST devrait donc envoyer un message clair aux différents centres qu'il finance, en rendant une partie de son financement conditionnel à un fonctionnement en réseau.

Le MRST devra aussi accentuer la promotion des centres de transfert en tant que réseau de partenaires au service de la PME.

Recommandation 1

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie réaffirme l'importance du rôle des centres de transfert dans le système d'innovation et, de concert avec ses collègues du Comité ministériel de la recherche, de la science et de la technologie, mette en place un cadre de soutien aux centres de transfert fondé sur une approche réseau et sur l'atteinte de résultats dans le respect de leur mission.

Moyens

Ce cadre devrait être explicité dans un document public comportant :

- L'énoncé des objectifs poursuivis par le gouvernement dans son soutien aux diverses composantes du réseau québécois des centres de transfert;
- L'énoncé de la mission générique de chacun des types de centres du réseau;
- L'énoncé des règles d'accréditation, d'évaluation périodique et de financement des centres de transfert (voir ci-après les recommandations 2 et 3);
- La définition des responsabilités des différents ministères dans le soutien financier des différents types de centres constituant le réseau.

Les critères d'accréditation et d'évaluation des centres de transfert

La mise en place progressive des différents centres s'est souvent faite, surtout dans le cas des CCTT, en réponse au dynamisme de propositions locales. Il apparaît aujourd'hui souhaitable que le gouvernement adopte une approche intégrée à leur égard, mais modulée en fonction de la variété de ces organisations et de leurs missions.

Ainsi, les CCTT réalisent des travaux de recherche très appliquée; l'aide technique aux entreprises, et parfois la formation, constituent le gros de leurs activités. Leur approche pragmatique paraît généralement bien adaptée aux besoins de nombreuses entreprises des secteurs traditionnels et à leur capacité d'absorption.

Les CLT se sont développés à l'origine à partir notamment de besoins identifiés dans la politique de la recherche scientifique et dans la politique économique du début des années 1980, alors que des secteurs en émergence avaient été identifiés comme prioritaires, comme la biotechnologie et les technologies de l'information. Par la suite, d'autres acteurs du milieu, surtout universitaires et régionaux, se sont faits les promoteurs de développements dans d'autres secteurs : applications industrielles du calcul appliqué, transformation de l'aluminium, études économiques et analyse des organisations.

Les différents CLT ont opté pour une diversité de modes de réalisation de leur mission de liaison et de transfert : certains disposent de capacités internes de recherche (CRIM, CERCA, CIRANO), alors que les autres se sont concentrés sur le courtage et l'accompagnement de leurs partenaires externes (CQVB, CEFRIO, CQRDA). Cette diversité apparaît positive. Les

La création des centres de transfert, une dynamique différenciée

Une variété de formules organisationnelles à préserver

évaluations disponibles, si elles font état de lacunes et de difficultés, comme nous l'avons relevé au chapitre précédent, n'amènent pas à conclure, à ce stade, à la supériorité d'une formule sur l'autre.

Par ailleurs, comme nous l'avons aussi souligné au chapitre précédent, les centres de transfert paraissent avoir, au cours des ans, réussi à s'imposer positivement vis-à-vis des entreprises qu'ils desservent, comme en a témoigné leur capacité à générer un autofinancement significatif — d'ailleurs souvent trop élevé — en période de décrue marquée du soutien financier gouvernemental.

Des règles à clarifier

Cela dit, l'évolution de la panoplie actuelle des organisations de transfert (quelque trente centres au total, rappelons-le) amène à recommander au gouvernement une clarification des règles devant présider à l'accréditation — pour fin de financement — de nouveaux centres de transferts, et aussi des règles ayant trait aux évaluations périodiques de la façon dont les centres s'acquittent de leur mission, des résultats de leurs activités et des impacts de celles-ci sur leurs partenaires.

Veiller à l'alignement de la performance de chaque centre sur sa mission

Quant aux évaluations périodiques qui conditionnent le renouvellement des subventions gouvernementales aux centres de transfert, soulignons enfin que le gouvernement devra s'assurer que les centres restent alignés sur leur mission de service et de transfert aux entreprises, particulièrement aux PME.

En effet, au cours des années récentes, sous la contrainte des compressions budgétaires auxquelles ils ont été soumis, certains centres ont connu des dérives (et parfois des changements de cap dûment avalisés par l'autorité ministérielle responsable) qui paraissent avoir été motivées plus par les compressions et l'incertitude budgétaires que par l'émergence de besoins nouveaux des clients de ces centres ou par l'amélioration de la performance de ces organisations. Il n'y a certes pas lieu d'exclure par principe des changements de mission ou d'objectifs, mais de tels changements devraient toujours s'appuyer sur les conclusions claires d'évaluations de pertinence et de performance des activités des centres concernés.

Recommandation 2

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie définisse et rende publics les critères applicables à l'accréditation des centres de transfert et les critères applicables lors des évaluations périodiques relatives au maintien de cette accréditation.

Moyens

- Qu'il s'agisse de l'évaluation d'une demande d'accréditation pour fin de financement, ou de l'évaluation périodique en vue du renouvellement de l'entente de financement, le processus
 - doit offrir toute garantie de rigueur et d'objectivité;
 - doit être confié à des experts externes et indépendants du centre en évaluation.
- Lorsque plusieurs ministères sont impliqués dans le financement récurrent d'un centre de transfert, ces ministères devraient procéder de concert lors de l'accréditation puis des évaluations périodiques, de sorte que les centres ne soient pas soumis à des processus

multiples et possiblement disparates; ainsi, par exemple, dans le cas des CCTT, dont la fonction éducative est importante, qui entretiennent généralement des liens continus avec les cégeps et qui à ce double titre intéressent directement le ministre de l'Éducation.

Critères d'évaluation pour une première accréditation

- La démonstration du besoin, c'est-à-dire de la contribution du nouveau centre à la capacité d'innover des entreprises, surtout des PME d'un secteur identifié (et éventuellement d'autres organisations).

À cet égard :

- Accorder la priorité à des secteurs¹ mal desservis par les organisations de transfert existantes — y compris celles du fédéral au Québec — ainsi que par les centres de recherche universitaires, et s'assurer de l'absence de doublement, y compris avec le secteur privé;
 - Tenir compte de l'importance économique des entreprises du secteur visé par le centre (emplois et valeur ajoutée) et, le cas échéant, du caractère générique des technologies retenues dans la programmation du centre;
 - Favoriser l'émergence de nouveaux secteurs technologiques, là où le Québec prendrait du retard par rapport à d'autres pays, surtout quand il s'agit de secteurs stratégiques;
 - S'assurer de l'existence d'un appui solide des entreprises et autres organisations concernées;
 - Lorsque cette fonction est pertinente, s'assurer que le fonctionnement du centre présente les conditions requises pour constituer un milieu d'accueil de haute qualité pour les étudiants qui y feraient leur stage et les professeurs et chercheurs des établissements postsecondaires qui y seraient associés.
- La persistance du besoin et l'opportunité de financement d'un tel centre en regard d'autres possibilités de financement gouvernemental (mesures fiscales, programme de subvention, etc.).
 - La démonstration de la qualité et de l'intensité des liens avec un bassin suffisant de chercheurs, notamment dans les universités, les collèges ou d'autres organisations, de façon à assurer des activités de transfert de haut niveau.
 - La qualité de l'intégration et de la complémentarité dans le réseau des organisations de transfert au Québec.
 - La définition d'une mission claire pour le centre, l'identification précise des résultats recherchés et la définition d'indicateurs en vue de l'évaluation de performance et d'impact du centre².

1. Sur la définition de besoins sectoriels, voir Conseil de la science et de la technologie, *L'innovation, une exploration sectorielle*, Avis, janvier 1999.

2. Voir à ce sujet les recommandations du Conseil de la science et de la technologie dans son avis de 1997 *Pour une évaluation de la performance des programmes de science et de technologie*.

Critères applicables lors des évaluations périodiques

- Quant à la période écoulée depuis la dernière évaluation :
 - Le respect par le centre de sa mission;
 - La qualité scientifique des interventions du centre et son degré de performance en regard des indicateurs d'évaluation définis de concert, au début de la période d'évaluation, par la direction du centre et le ministère responsable de l'évaluation;
 - La démonstration des progrès réalisés en ce qui a trait au fonctionnement en réseau avec les autres centres et acteurs du transfert sur le territoire québécois.
- Quant à la période pour laquelle le financement est demandé :
 - L'identification, dans le plan stratégique, des objectifs, des résultats visés et mesurables (ajustés aux différents objectifs de développement ou de diffusion des connaissances, de transfert technologique, de liaison, de formation, de veille, etc.), des moyens à mettre en œuvre, des sources de financement et des indicateurs de performance;
 - L'identification, dans le plan stratégique, des activités nécessaires au renouvellement en continu de l'expertise interne, incluant la formation, la recherche, la veille et les achats d'équipements;
 - L'identification, dans le plan stratégique, des dispositions qui seront prises pour promouvoir et soutenir le maillage avec les autres organisations du réseau des centres de transfert, et d'autres partenaires publics et privés actifs dans la liaison et le transfert au Québec, comme les entreprises privées de services, les laboratoires fédéraux et le Réseau canadien de technologie (RCT).

Des modalités de financement à réviser

Sous-financement de certains centres

Les centres de transfert ont été nettement sous-financés par le gouvernement au cours de la deuxième moitié des années 1990. Leur situation s'est à cet égard améliorée depuis l'an dernier, et il faut s'en féliciter.

Les entreprises des secteurs traditionnels et, plus particulièrement les PME, sont plus dépendantes des organisations de transfert que ne le sont les secteurs de haute technologie. Cependant, les efforts financiers du gouvernement pour soutenir l'innovation sont principalement axés sur les entreprises de ces derniers secteurs, et ce sont elles surtout qui ont recours aux mesures fiscales d'aide à la R-D.

Besoins des entreprises des secteurs traditionnels

Les entreprises des secteurs traditionnels recourent peu à la R-D; elles innoveraient d'une façon différente des secteurs de haute technologie, par exemple en adoptant les technologies disponibles plutôt que de développer leurs propres technologies. Mais les entreprises de ces secteurs, plus particulièrement les PME, n'emploient encore que trop peu de personnel scientifique et technique, ce qui limite beaucoup leur capacité de gérer correctement l'innovation technologique. Il en découle que ces entreprises ont grandement besoin des services des centres de transfert de technologie.

Beaucoup de pays l'ont compris. Comme on l'a montré au premier chapitre, la plupart des pays européens ainsi que le Japon ont établi et financé depuis fort longtemps de solides réseaux de centres de transfert. Il est également frappant de constater qu'en majorité ces organisations visent avant tout les entreprises des secteurs traditionnels.

Cette situation contraste fortement avec ce qu'on observe tant au Québec qu'aux États-Unis où, jusqu'à récemment, ce sont principalement les secteurs de haute technologie qui étaient visés par les centres de transfert. Ce n'est pas l'effet du hasard si, à la suite de l'appréciation du dollar américain au cours des années 1980, les entreprises des secteurs traditionnels américains ont éprouvé tant de difficultés face à la concurrence des pays asiatiques, en particulier du Japon, et de plusieurs pays européens. Les entreprises de ces pays avaient pu bénéficier d'un soutien important de la part de leurs centres de transfert, ce qui leur avait permis, indépendamment des fluctuations de leur monnaie nationale, de développer constamment leur productivité et la qualité de leurs produits.

À la fin des années 1980, les États-Unis ont d'ailleurs réagi et emboîté le pas en mettant en place des réseaux de centres dédiés au transfert de technologie, notamment vers les entreprises des secteurs traditionnels.

Au Québec aussi, il en va de la responsabilité du gouvernement, dont l'appui financier est indispensable pour que les centres de transfert remplissent effectivement leur mission.

***Des modalités de
financement à réviser***

Afin d'optimiser le fonctionnement et l'efficacité des centres de transfert, le gouvernement doit revoir non seulement son niveau de financement, mais également le mode de financement de ces centres.

Le financement gouvernemental devrait régulièrement comporter deux volets, le premier constituant un financement de base, alors que second devrait être un financement de contrepartie, fonction de la performance du centre. Les centres sont aussi susceptibles de recevoir des mandats spéciaux de ministères sectoriels et, le cas échéant, de bénéficier à ce titre de financements spécifiques additionnels.

Dans le cas des CCTT, par exemple, une part du financement devrait continuer de provenir du ministère de l'Éducation au titre de la fonction éducative de ces centres (formation et stages d'élèves, contribution au renouvellement de l'expertise des professeurs impliqués, etc.), le reste du financement provenant du MRST et éventuellement des ministères dont la clientèle sectorielle est desservie par le centre.

De telles modalités, assurant un financement de base mais faisant une large place à un financement de contrepartie, devraient encourager les centres de transfert à développer leur propre expertise et à déployer des efforts pour augmenter les services aux entreprises et pour fidéliser cette clientèle en répondant efficacement à ses besoins.

Le financement gouvernemental de contrepartie proposé ici vise à s'assurer que chaque centre dispose des moyens pour remplir correctement sa mission, et pour s'y conformer. En effet, lorsque les revenus proviennent trop exclusivement de contrats avec l'entreprise, le centre est amené à se comporter de plus en plus comme les entreprises privées de services et à les concurrencer directement, à réserver son aide aux entreprises qui ont une forte capacité de payer et à négliger les petits contrats peu rémunérateurs.

On a vu qu'à travers le monde le niveau d'autofinancement des différents centres de transfert dépassait très rarement 50 %. Ce pourcentage doit servir de point de repère, sans qu'on en fasse un absolu. En effet, les différents centres ne remplissent pas tous la même mission et ils ne s'acquittent pas tous de leur mission par les mêmes moyens.

Dans le cas des trois CLT dont la mission principale est de faire de la liaison et du courtage (CEFRIQ, CQRDA et CQVB), le financement gouvernemental de contrepartie pourrait, par exemple, se calculer non en fonction des revenus procurés par les contrats de service, mais selon l'effet de levier de leur contribution au financement des projets qu'ils soutiennent.

Recommandation 3

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie et les ministres sectoriels concernés :

Assurent, en se fondant sur des évaluations récurrentes effectuées par des experts externes et indépendants, le financement de base nécessaire au maintien de la mission et au développement de la compétence scientifique et technique des centres de transfert accrédités;

Accordent, outre les montants afférents à des mandats spéciaux, un financement additionnel de contrepartie en fonction des activités de transfert réalisées avec les entreprises.

Moyens

- Viser un niveau d'autofinancement des centres de 40 à 50 % des revenus totaux reliés à leur mission propre; un autofinancement supérieur à 50 % invite à analyser de près la situation d'un centre afin de s'assurer qu'il ne dévie pas de sa mission de service, de liaison et de transfert;
- Assurer le financement de base nécessaire au fonctionnement, au maintien de l'expertise, au renouvellement des équipements et aux actions de réseautage;
- Fournir un financement de contrepartie, sur la base des contrats avec les entreprises, en excluant les contrats avec les ministères et les organismes gouvernementaux (ou, dans le cas des CLT davantage orientés vers le courtage, sur la base de l'effet de levier de leurs contributions financières à des projets); le taux du financement de contrepartie pourra varier selon les centres, compte tenu des fortes différences de nature et d'activité de ces centres;
- Le MEQ doit soutenir la mission éducative des CCTT qui apportent une contribution importante aux capacités de formation et à la qualité de l'enseignement, particulièrement dans le secteur technique; le Ministère doit également contribuer au développement de l'expertise interne des centres par le programme PART;
- Le MRST devrait pour sa part soutenir, sur la base d'un financement de contrepartie, les fonctions de service à l'entreprise innovante, en particulier la PME, et tout ce qui concerne les activités de transfert et de développement technologique; la hauteur de ce financement devrait être fonction de l'intensité des services à l'entreprise et de la valeur des contrats réalisés par le centre;

- Les ministères techniques devraient être mis à contribution pour la réalisation de mandats spécifiques par des CCTT ou des CLT dans leurs secteurs de responsabilité;
- Le niveau de financement des centres de transfert par le MRST devrait permettre le maintien de leurs compétences scientifiques et techniques en vue de prestations aux entreprises de services de qualité;
- Le MRST devrait assurer, après acceptation du plan stratégique, un financement pluriannuel, dans la mesure où les centres démontrent, dans leur rapport annuel de performance, qu'ils respectent leur mission et atteignent les résultats prévus; dans le cas contraire, il devrait exiger un plan de redressement et, par la suite, mettre fin à l'accréditation et donc au soutien financier si le redressement n'a pas été effectué et si les résultats ne sont pas atteints.

Réaffirmer le rôle stratégique des services du CRIQ aux PME

Une nouvelle fonction, la commercialisation

La révision de la loi du CRIQ, en 1997, en a fait une société d'État et elle a consacré la commercialisation des technologies qu'il développe comme fonction centrale. Ainsi que l'énoncent les notes explicatives introduisant la loi, « le Centre aura principalement pour mission de concevoir, développer, mettre à l'essai des équipements, produits et procédés et d'exploiter, seul ou avec des partenaires, les équipements, produits et procédés qu'il a développés ou dont il détient les droits ».

Les services aux PME demeurent essentiels

Toutefois, les services du CRIQ demeurent nécessaires à de nombreuses entreprises, plus particulièrement aux PME du secteur manufacturier. L'essor des nouvelles technologies manufacturières, domaine où le CRIQ peut miser sur une compétence unique au Québec, rend son rôle tout aussi crucial que lors de sa création en 1969, en particulier dans les secteurs traditionnels moins enclins à effectuer de la R-D.

Le CRIQ offre également des services d'information scientifique et technique aux entreprises — ainsi que des informations sur des technologies organisationnelles liées à la qualité et aux normes — qui s'avèrent importants pour la compétitivité des PME. Enfin, le CRIQ est actif en veille.

Des objectifs qui ne doivent pas jouer au détriment des PME

La question de son financement a été au cœur du changement de sa mission en 1997 et elle reste au cœur de ses problèmes actuels. Mais la nouvelle vocation commerciale du CRIQ et la visée d'augmentation de son autofinancement ne doivent pas prendre le pas sur les services aux PME.

Les déficits ont crû ces dernières années (du fait de la diminution de la contribution gouvernementale, l'autofinancement ayant augmenté) et les revenus de commercialisation anticipés tardent à se réaliser; aucun revenu de commercialisation n'est encore prévu pour 1999-2000. Or, comme l'ont noté déjà d'autres analystes, la poursuite d'une stratégie agressive de commercialisation pourrait s'avérer difficilement compatible avec la mission de service auprès des PME.

Cependant, selon des données fournies par la direction du CRIQ, les contrats signés avec des entreprises de moins de 250 employés ont crû de 1997-1998 à 1998-1999; il reste à voir si cette croissance se maintiendra en 1999-2000.

La nouvelle stratégie du CRIQ est de développer avec de grandes entreprises des technologies avancées requérant des ressources financières importantes et d'en assurer ensuite la diffusion par voie commerciale auprès des PME. Le succès d'une telle stratégie suppose que les technologies ainsi développées correspondent effectivement aux besoins des entreprises de moindre taille au Québec et que celles-ci les achètent. La démonstration reste à faire. Il s'agit d'une stratégie risquée qu'aucun gouvernement, à notre connaissance, n'a jusqu'ici assignée à un organisme public de recherche et de transfert.

La stratégie poursuivie par le CRIQ nécessite des ressources financières et humaines considérables (notamment en commercialisation), nettement supérieures au niveau de financement gouvernemental qui était jusqu'ici prévu et qui avoisinait les 10 à 13 millions annuellement (y compris la contribution à la capitalisation). Il est certes d'intérêt public que le CRIQ — comme tous les autres organismes de transfert — cherche à valoriser les résultats des recherches réalisées pour des entreprises et dont il conserve en tout ou partie la propriété intellectuelle; mais il n'apparaît pas nécessaire que le CRIQ devienne lui-même l'acteur moteur de la commercialisation.

Recommandation 4

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie prenne les dispositions statutaires nécessaires pour que soit affirmé le service aux PME comme mission centrale du CRIQ et qu'il prenne, de concert avec ses collègues des ministères sectoriels concernés, les mesures pour assurer le financement du rôle du CRIQ comme centre de développement et de transfert des technologies manufacturières avancées au service des PME.

Moyens

- Définir la mission du CRIQ de façon à ce que ses activités se concentrent sur le renforcement de la capacité d'innovation des entreprises, en particulier des PME;
- Assurer une subvention de base (MRST) suffisante pour permettre au CRIQ le renouvellement continu de son expertise, et la poursuite de recherches exploratoires dans des domaines technologiques émergents ou dans des secteurs industriels où les besoins des PME sont avérés;
- Assurer, en sus du financement récurrent de base, un financement gouvernemental additionnel de contrepartie en fonction des revenus de contrats conclus avec des PME;
- Continuer de fournir les ressources financières nécessaires pour divers services d'information et de normalisation (MIC) ou pour l'exécution de mandats de R-D et de transfert dans des secteurs manufacturiers spécifiques (MIC et autres ministères sectoriels, le cas échéant);
- Confier au CRIQ le mandat de procéder (avec la collaboration des ministères concernés) à des études sur les besoins des entreprises dans les secteurs industriels peu innovants, de façon à orienter ses propres interventions et celles de ses partenaires du réseau des centres de transfert;

- Prévoir une présence fortement majoritaire de personnes issues du monde des PME et des associations industrielles au conseil d'administration du CRIQ et, le cas échéant, dans ses autres instances d'orientation;
- Pour améliorer les services aux entreprises, encourager financièrement l'organisme à travailler davantage en réseau avec les autres dispositifs de transfert de technologie et avec les universités, en particulier avec les facultés d'ingénierie et l'ETS;
- Au-delà des contrats et des services à la PME, requérir du CRIQ que dans la valorisation des technologies qu'il développe et dont il possède la propriété intellectuelle, il exploite cette propriété sous diverses formes, licences, vente de brevets, participation minoritaire dans des sociétés en échange d'une cession partielle ou complète des résultats de ses travaux de R-D.

La veille, activité essentielle pour tous les acteurs du transfert

La veille constitue de plus en plus une activité indispensable à toute entreprise. Au cours des dernières années, le gouvernement du Québec a pris de nombreuses initiatives pour améliorer l'accès des entreprises québécoises à des activités de veille. Dans certains cas, le gouvernement a même fortement innové, notamment en mettant sur pied le réseau des centres de veille.

L'approche sectorielle privilégiée par le gouvernement paraît également la bonne. Les capacités internes des entreprises à effectuer de la veille doivent être renforcées et la veille générique doit constituer une partie intégrante du mandat de chaque centre de transfert.

Recommandation 5

Que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie et ses collègues des ministères sectoriels concernés favorisent le renforcement des capacités internes des PME à effectuer de la veille et qu'ils s'assurent que l'ensemble des entreprises des différents secteurs aient accès à des organisations (notamment des centres de transfert ou des centres universitaires) effectuant de la veille dans leur secteur d'activité.

Moyens

- En rendant accessibles au crédit d'impôt pour services d'adaptation technologique les cours de formation sur la veille dispensés à des PME par les organisations publiques (CRIQ, universités, collèges, etc.) et des firmes privées spécialisées dans ce domaine;
- En rendant accessibles les services offerts par le CRIQ au crédit d'impôt pour services d'adaptation technologique, comme c'est le cas pour les CLT et les CCTT;
- En versant annuellement au CRIQ les sommes nécessaires pour qu'il effectue une veille générique dans quelques secteurs où il dispose d'une bonne expertise et où la nécessité se fait sentir du fait de l'absence de centres de transfert et du grand nombre de PME dans ces secteurs;
- En incitant les universités et collèges à dispenser des cours de formation continue sur la veille.

Une condition clé de succès du transfert : la présence de personnel scientifique et technique dans les entreprises

L'absence ou l'insuffisance de personnel scientifique et technique constitue l'un des principaux facteurs limitant les capacités d'innovation de nombreuses PME. Ces carences limitent aussi les liens que ces entreprises peuvent entretenir avec les centres de transfert et les autres fournisseurs de services technologiques.

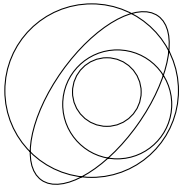
Les entreprises manufacturières du Québec sont assez bien dotées en techniciens, mais elles accusent un retard marqué en Amérique du Nord pour ce qui est des ingénieurs. Un effort supplémentaire s'impose pour corriger la situation.

Recommandation 6

Que le gouvernement du Québec augmente son aide financière pour l'embauche d'ingénieurs dans les PME, particulièrement dans l'industrie manufacturière, soit en augmentant de façon substantielle les crédits du volet innovation du Programme Impact-PME administré par le MIC, soit en ayant recours à des crédits fiscaux.

Moyens

- Conduire des études sectorielles pour identifier les secteurs déficitaires en matière de main-d'œuvre scientifique et technique;
- Mener des campagnes d'information et de promotion du programme retenu.



Annexe I

Membres du Conseil de la science et de la technologie

Président

M. Camille Limoges

Membres

M. Maurice Avery

Président

Soft Innove inc.

Mme Claude Benoît

Vice-présidente, Programmation et Développement

Société du Vieux-Port de Montréal et

Directrice, Centre interactif des sciences de Montréal

Mme Louise Dandurand

Vice-rectrice à la recherche, à la création et à la planification

Université du Québec à Montréal

M. Jean-Guy Frenette

Vice-président à la concertation sectorielle et adjoint au premier vice-président

Fonds de solidarité des travailleurs du Québec

M. Martin Godbout

Président

Hodran inc.

M. Pierre-André Julien

Professeur et titulaire de la Chaire Bombardier

Université du Québec à Trois-Rivières

Mme Nicole Lafleur

Directrice générale

Cégep de Lévis-Lauzon

M. Germain Lamonde

Président

Exfo ingénierie électro-optique inc.

Mme Maryse Lassonde

Professeure, Département de psychologie

Université de Montréal

M. Réginald Lavertu

Directeur général

Collège de Rosemont

Mme Louise A. Perras

Présidente-directrice générale
Consortium Multimédia CESAM

M. Denis Poussart

Professeur, Département de génie électrique et informatique
Université Laval

M. Jean-Marc Proulx

Vice-président R-D
Groupe Conseil DMR inc.

Mme Louise Proulx

Vice-présidente, Développement de produits thérapeutiques
BioChem Pharma inc.

Observateurs

Mme Pauline Champoux-Lesage

Sous-ministre
Ministère de l'Éducation

Mme Marie-France Germain

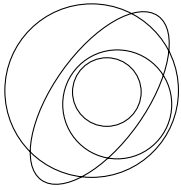
Sous-ministre adjointe à la planification
Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie

M. Michel Desrochers

Directeur général
Institut de recherche en biotechnologie
Conseil national de recherches Canada

Secrétaire général

M. Camil Guy



Annexe II

Membres du comité de pilotage

Président

M. Jean-Guy Frenette

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

Membres

Mme Louise Dandurand

Vice-rectrice à la recherche, à la création et à la planification
Université du Québec à Montréal

M. Martin Godbout

Président
Hodran inc.

M. Réginald Lavertu

Directeur général
Collège de Rosemont

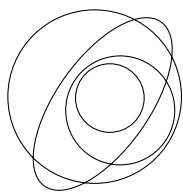
M. Jean-Marc Proulx

Vice-président R-D
Groupe Conseil DMR inc.

Secrétaire

M. Camil Guy

Secrétaire général
Conseil de la science et de la technologie



Annexe III

Sigles et acronymes

ADRIQ	: Association de la recherche industrielle du Québec
ANVAR	: Agence nationale de valorisation de la recherche
ATREF	: Applications des technologies robotiques aux équipements forestiers
CARTIM	: Carrefour des technologies de l'information et du multimédia
CCTT	: Centres collégiaux de transfert de technologie
CDTI	: Centre de développement des technologies de l'information
CEFRIO	: Centre francophone d'informatisation des organisations
CERCA	: Centre de recherche en calcul appliqué
CERIU	: Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines
CESAM	: Centre d'expertise et de services en applications multimédias
CGLA	: Centre de génie logiciel appliqué
CI	: Crédits d'impôt
CIRANO	: Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations
CLT	: Centres de liaison et de transfert
CNRC	: Conseil national de recherches Canada
CQRDA	: Centre québécois de recherche et développement de l'aluminium
CQVB	: Centre québécois de valorisation des biotechnologies
CREPUQ	: Conférence des recteurs et principaux des universités du Québec
CRIM	: Centre de recherche informatique de Montréal
CRIQ	: Centre de recherche industrielle du Québec
CRITT	: Centres régionaux d'innovation et de transfert technologique
CRSNG	: Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CTI	: Centres techniques industriels
CVML	: Centre de veille sur les métaux légers
EDI	: Échange de données informatisées
ERC	: Engineering Research Centers
ETC	: Équivalent temps complet
FDT	: Fonds de développement technologique
GREPA	: Groupe de recherche en économie et politique agricole
IMI	: Institut des matériaux industriels
INO	: Institut national d'optique
INRS	: Institut national de la recherche scientifique
IRBV	: Institut de recherche en biologie végétale
ISO	: International Standard Organization
ITM	: Institut de la technologie du magnésium
MAPAQ	: Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
MEP	: Manufacturing Extension Program
MIC	: Ministère de l'Industrie et du Commerce
MICST	: Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie
MITI	: Ministry of International Trade and Industry
MRNQ	: Ministère des Ressources naturelles du Québec
MRST	: Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie
MTQ	: Ministère des Transports du Québec
NSF	: National Science Foundation
OBTIQ	: Observatoire des technologies de l'information
OCDE	: Organisation de coopération et de développement économiques

PARI	: Programme d'aide à la recherche industrielle
PART	: Programme d'aide à la recherche technologique
PIB	: Produit intérieur brut
PME	: Petites et moyennes entreprises
PSES	: Programme de soutien à l'emploi stratégique
RCM ²	: Réseau de calcul et de modélisation mathématique
RCT	: Réseau canadien de technologie
R-D	: Recherche-développement
RISQ	: Réseau interordinateurs scientifique québécois
SCIP	: Society for Competitive Intelligence Professionals
SIRU	: Système d'information sur la recherche universitaire
ST	: Science et technologie
TI	: Technologies de l'information
UQAC	: Université du Québec à Chicoutimi
UQAM	: Université du Québec à Montréal

Liste des tableaux

Tableau 1	Coût des principales mesures de nature récurrente soutenues par le gouvernement du Québec pour le transfert de technologie, 1998-1999 (millions de dollars)	5
Tableau 2	Évolution des contrats signés avec des PME (moins de 250 employés) de 1995-1996 à 1999-2000 (milliers de dollars)	36
Tableau 3	Centres collégiaux de transfert de technologie, 1997-1998	40
Tableau 4	Évolution des principales sources de financement du gouvernement du Québec aux CTT de 1990-1991 à 1998-1999 (milliers de dollars)	41
Tableau 5	Les centres de liaison et de transfert	51
Tableau 6	Centres de veille concurrentielle au Québec en activité au début de 1999	80

Liste des graphiques

Graphique 1	Évolution du personnel à l'emploi du CRIQ de 1986 à 1999	30
Graphique 2	Dépenses totales du CRIQ de 1985-1986 à 1998-1999 (millions de dollars)	35
Graphique 3	Apport gouvernemental et revenus autonomes du CRIQ de 1985-1986 à 1998-1999 (millions de dollars)	35
Graphique 4	Pourcentage d'autofinancement du CRIQ de 1985-1986 à 1998-1999 (revenus autonomes en pourcentage des dépenses)	37
Graphique 5	Déficit ou excédent annuel du CRIQ de 1995-1996 à 1998-1999 (millions de dollars)	38
Graphique 6	Revenus totaux des CCTT (millions de dollars)	41
Graphique 7	Évolution des revenus en provenance des entreprises dans les CCTT de 1990-1991 à 1998-1999 (millions de dollars)	42
Graphique 8	Évolution du financement gouvernemental moyen par centre collégial de 1990-1991 à 1998-1999 (milliers de dollars)	43
Graphique 9	Répartition des activités des CCTT en pourcentage du chiffre d'affaires, 1997	44
Graphique 10	Localisation des projets de R-D réalisés avec les entreprises par les CCTT, 1997	46
Graphique 11	Taux d'autofinancement du CRIM, 1985-1986 à 1997-1998 (en %)	52
Graphique 12	Revenus du CRIM en provenance du gouvernement fédéral et du Québec, en pourcentage des revenus totaux, 1992-1993 à 1997-1998 ..	52
Graphique 13	Dépenses de R-D du CRIM de 1992-1993 à 1998-1999 (millions de dollars)	53
Graphique 14	Dépenses du CRIM par volet de mission, 1997-1998 (en %)	54
Graphique 15	Dépenses de recherche en informatique des universités du Québec de 1987 à 1997 (millions de dollars constants)	56
Graphique 16	Dépenses de recherche en informatique des universités québécoises et américaines en pourcentage des dépenses totales de recherche, 1990 à 1997	57
Graphique 17	Dépenses de recherche en informatique des universités québécoises et américaines par million de dollar de PIB, 1990 à 1997 (en dollars canadiens)	58

Graphique 18	Subvention annuelle du gouvernement du Québec au CERCA de 1991-1992 à 2001-2002 (milliers de dollars)	60
Graphique 19	Revenus externes du CERCA de 1991-1992 à 1998-1999 (millions de dollars)	61
Graphique 20	Revenus externes du CERCA en pourcentage des revenus totaux de 1991-1992 à 1998-1999	61
Graphique 21	Subvention annuelle du gouvernement du Québec au CIRANO de 1993-1994 à 2000-2001 (milliers de dollars)	63
Graphique 22	Contrats et cotisations du CIRANO de 1993-1994 à 1998-1999 (milliers de dollars)	64
Graphique 23	Pourcentage d'autofinancement du CIRANO de 1993-1994 à 1998-1999	64
Graphique 24	Subventions et revenus extérieurs du CQRDA de 1993-1994 à 1998-1999 (milliers de dollars)	67
Graphique 25	Subventions du CQRDA de 1993-1994 à 2001-2002 (milliers de dollars)	67
Graphique 26	Revenus extérieurs du CEFRIO de 1987-1988 à 1998-1999 (milliers de dollars)	70
Graphique 27	Subventions du CEFRIO de 1987-1988 à 2000-2001 (milliers de dollars)	70
Graphique 28	Revenus totaux et subventions du CQVB de 1985-1986 à 1998-1999 (milliers de dollars)	73
Graphique 29	Coût total des projets appuyés par le CQVB et contribution du CQVB de 1986-1987 à 1998-1999 (milliers de dollars)	73
Graphique 30	Coût total des mesures fiscales d'aide à l'innovation de 1994 à 2000 (millions de dollars)	83
Graphique 31	Pourcentages du PIB et de l'aide fiscale attribuables aux secteurs traditionnels et de haute technologie, 1995	84
Graphique 32	Nombre d'ingénieurs par tranche de 10 000 de population active	85
Graphique 33	Pourcentage d'ingénieurs dans l'emploi total par secteur industriel, Québec, Ontario et États-Unis, 1996	86
Graphique 34	Nombre de postes créés par le PSES de 1984 à 1999 (y compris le volet innovation du Programme Impact-PME de 1997 à 1999)	87

