

LES CCTT ET LE SOUTIEN TECHNOLOGIQUE AUX ENTREPRISES

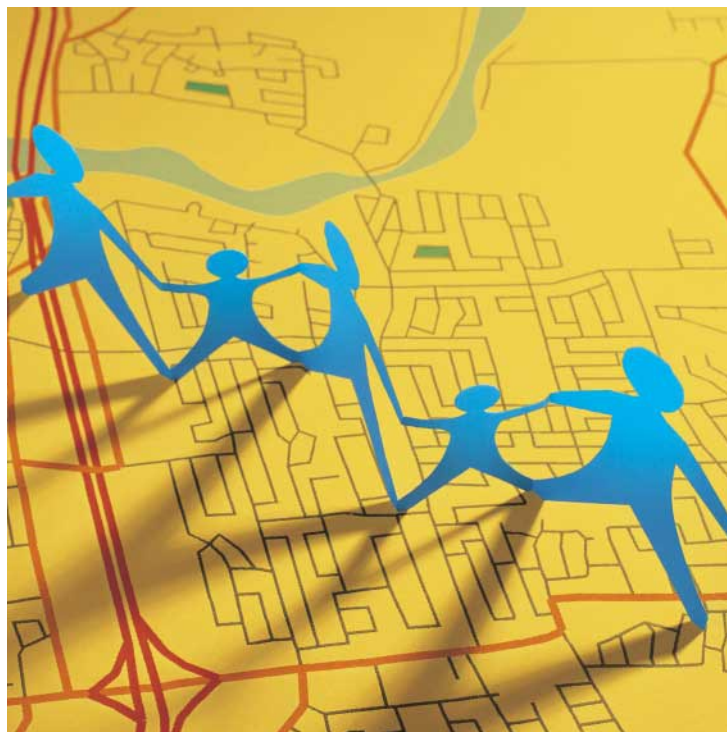
Analyse des pratiques de transfert et
évaluation de l'impact des CCTT
sur le développement des entreprises

DOCUMENT SYNTHÈSE

Michel TRÉPANIÉ, Marie-Pierre IPPERSIEL,
Yvon MARTINEAU, Geneviève SZCZEPANIK

URBANISATION, CULTURE ET SOCIÉTÉ

INRS



***LES CCTT ET LE SOUTIEN TECHNOLOGIQUE
AUX ENTREPRISES***

**Analyse des pratiques de transfert et
évaluation de l'impact des CCTT sur le
développement des entreprises**

DOCUMENT SYNTHÈSE

Michel TRÉPANIÉ, Marie-Pierre IPPERSIEL,
Yvon MARTINEAU, Geneviève SZCZEPANIK

INRS UCS/
INRPME/CIRST

Institut national de la recherche scientifique
Urbanisation, Culture et Société

novembre 2003

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	1
MANDAT ET OBJECTIFS.....	1
PROBLÉMATIQUE ET DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE	2
QUE SONT ET QUE FONT LES CCTT	11
UNE SITUATION FINANCIÈRE RELATIVEMENT DIFFICILE	11
CHANGEMENT DE STATUT JURIDIQUE ET AUTONOMIE PAR RAPPORT AU COLLÈGE	13
UN PERSONNEL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE MOINS EN MOINS NOMBREUX MAIS DE PLUS EN PLUS QUALIFIÉ.....	13
CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES DE LA CLIENTÈLE DES CCTT	15
UNE CLIENTÈLE DE PME	15
DANS LE MARCHÉ DU SOUTIEN TECHNOLOGIQUE, LES CCTT OCCUPENT UNE NICHE.....	18
ANCRAGE RÉGIONAL DES CENTRES ET RAYONNEMENT HORS RÉGION	20
L'ENTREPRISE TYPE.....	24
UN PORTEFEUILLE DIVERSIFIÉ DE PROJETS	24
LES TYPES DE PROJETS	25
L'AIDE TECHNIQUE ET LES SERVICES DE LABORATOIRE :	
UNE SOURCE DE FINANCEMENT.....	25
UNE FORMATION TRÈS SPÉCIALISÉE DONNÉE EN ENTREPRISE	27
LA VEILLE TECHNOLOGIQUE : INFORMELLE PARCE QUE NON RENTABLE	28
LES PROJETS DE RECHERCHE APPLIQUÉE : L'ACTIVITÉ CENTRALE DES CCTT	28
UNE ORIENTATION PRIVILÉGIÉE ET DISTINCTIVE : L'AMÉLIORATION DES PROCÉDÉS.....	29
DÉROULEMENT DES PROJETS.....	31
UNE PRÉSENCE RÉGULIÈRE EN COURS DE PROJET	31
UN RÉSEAU SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE LIÉ AU DOMAINE D'INTERVENTION	31
LE MANQUE DE RESSOURCES ET D'EXPERTISE DU CLIENT COMPLIQUE LES PROJETS.....	32
MÉCANISMES DE TRANSFERT	33
L'ACCOMPAGNEMENT : ÉLÉMENT CLÉ DES PRATIQUES DE TRANSFERT	33
SATISFACTION DE LA CLIENTÈLE ET ACCESSIBILITÉ DES CCTT.....	36
<i>La disponibilité des personnes-ressources</i>	<i>37</i>
<i>Le suivi des dossiers une fois le projet complété.....</i>	<i>38</i>
L'IMPACT DES ACTIVITÉS DES CCTT	40

RETOMBÉES DES PROJETS SUR LA FORMATION TECHNIQUE	40
L'IMPACT POSITIF DES PROJETS SUR LES ENTREPRISES	43
LES EFFETS D'APPRENTISSAGE	44
L'IMPACT STRUCTURANT DES APPRENTISSAGES ET DES EFFETS D'APPRENTISSAGE.....	45
CONCLUSION	50

LISTE DES TABLEAUX ET GRAPHIQUE

Tableau 1 : Évolution des revenus des CCTT 1995-2000	12
Tableau 2 : Personnel scientifique et technique œuvrant dans les CCTT, 1995-2000	13
Tableau 3a : Présence de personnel technique et scientifique dans les entreprises clientes en fonction de la taille	15
Tableau 3b : Présence d'un département de R-D et statut juridique des entreprises clientes en fonction de la taille	17
Tableau 4 : La répartition des projets réalisés par les entreprises clientes, par type de partenaires et selon la taille des entreprises	18
Tableau 5 : Pourcentage d'entreprises clientes des CCTT, selon leur région administrative et la localisation du CCTT	22
Tableau 6 : Nombre d'entreprises clientes des CCTT, selon leur sous-secteur de l'industrie manufacturière et leur région administrative	23
Tableau 7 : Les types de projets réalisés avec les CCTT	25
Tableau 8 : Exemples de projets d'aide technique réalisés par les CCTT	26
Tableau 9 : Place des activités de formation dans les CCTT*	27
Tableau 10 : Activités de formation des CCTT selon le type*	27
Tableau 11a : Caractéristiques des activités de R-D impliquant un tiers	29
Tableau 11b : Caractéristiques des activités de R-D impliquant un tiers - synthèse qualitative	31
Tableau 12 : Mécanismes de transfert et d'intégration des résultats des projets	35
Tableau 13 : L'appréciation de l'offre de service des CCTT classée selon le niveau de satisfaction	37
Tableau 14 : La proximité géographique et la disponibilité des personnes-ressources	38
Tableau 15 : La proximité géographique et le suivi des dossiers	39
Tableau 16 : Implication des CCTT dans les programmes collégiaux de formation technique, 1995-2000	40
Tableau 17 : L'impact des projets réalisés avec les CCTT	43
Tableau 18 : Synthèse des apprentissages et des effets d'apprentissage	47
Graphique 1 : Les effets d'apprentissages	45

Les travaux les plus récents sur les PME québécoises montrent que celles qui connaissent une croissance rapide entretiennent des relations avec leurs clients et leurs fournisseurs de technologies, mais également avec les institutions d'enseignement et les centres de recherche¹. À cet effet, les centres collégiaux de transfert de technologies (CCTT), dont la mission principale est le service aux entreprises dans un contexte de transfert technologique, jouent un rôle important auprès des PME et leur meilleure prise en compte dans les politiques permettrait, d'une part, d'améliorer la portée et l'efficacité de ces dernières et, d'autre part, d'accroître et d'améliorer la capacité d'intervention des CCTT. Ce dernier point est d'autant plus important qu'un avis récent du Conseil de la science et de la technologie² soulève l'importance des CCTT en laissant entrevoir leur rôle d'organismes intermédiaires. Cela dit, cet avis fournit peu d'information sur la clientèle des CCTT et sur les activités de transfert, tant et si bien que nous avons opté pour l'examen approfondi de ces activités et de leurs retombées sur le développement de ladite clientèle; notamment en cernant de manière plus adéquate la dynamique de l'innovation à laquelle participent les CCTT par leur implication auprès des PME.

MANDAT ET OBJECTIFS

Compte tenu de ces éléments de contexte, le mandat de la présente étude consiste à examiner les caractéristiques et le fonctionnement des 23 CCTT en vue d'améliorer la gestion de leurs activités et d'accroître leur performance, notamment leur impact sur les clientèles qu'ils desservent.

Pour réaliser ce mandat, une série d'objectifs plus spécifiques sont poursuivis :

- produire un portrait détaillé de ce que *sont* et de ce que *font* les CCTT;
- cerner l'ensemble des services offerts, les approches et les pratiques des CCTT auprès de leurs clients (démarchage, transfert, etc.);
- dresser un portrait des caractéristiques de l'ensemble des clients des CCTT;
- produire un portrait détaillé de l'impact qu'ils ont sur le développement des PME;
- fournir une vue d'ensemble des relations qu'entretiennent les CCTT avec leurs clients et avec les autres acteurs de transfert;

¹ P.A. Julien (2002). *Les PME à forte croissance. L'exemple de 17 gazelles dans 8 régions du Québec*, Québec, Presses de l'Université du Québec.

² Conseil de la science et de la technologie (2000). *Des catalyseurs de l'innovation. Les centres de transfert et leur financement*, Sainte-Foy, Le Conseil.

- mettre en évidence les situations de concurrence entre les CCTT et les autres organismes de soutien technologique;
- produire un portrait détaillé de l'impact des réalisations des CCTT sur la formation technique à la fois chez les étudiants et les professeurs.

PROBLÉMATIQUE ET DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Dans une étude récente³ sur les relations entre les institutions du savoir et les entreprises, nous avons observé un consensus dans les travaux selon lequel la mise en relation des acteurs favorise le développement et le soutien de l'expertise scientifique et technique dans le but d'améliorer la compétitivité des entreprises. Les relations sont l'occasion d'échanges et d'apprentissages sur le plan des connaissances, des savoir-faire, des technologies et des individus; échanges et apprentissages qui permettent à l'entreprise d'obtenir les ressources techniques et scientifiques nécessaires à sa compétitivité (autant en ce qui concerne sa productivité que l'ouverture de nouveaux marchés)⁴.

Autrement dit, les relations entre acteurs peuvent se traduire, notamment, par le transfert de technologies et de connaissances et par l'essaimage. Le transfert fait ainsi référence à un échange de connaissances, de savoir-faire, de technologies ou d'individus⁵, de manière formelle ou informelle, entre des partenaires, dans le but d'améliorer l'expertise d'au moins un partenaire⁶. Le transfert de technologie peut prendre diverses formes, utilisant des mécanismes formels tels les brevets ou les licences, la formation ou encore des mécanismes plus informels comme l'échange de personnel ou l'accompagnement. Nous verrons que ce dernier mécanisme est fortement privilégié par les CCTT qui prennent ainsi en compte les caractéristiques et les besoins de leur clientèle pour qui le suivi et les

³ L. Fiset, M.-P. Ippersiel, Y. Martineau et M. Trépanier (1999). *Institutions du savoir et PME : développer des synergies. Synthèse des écrits et bilan des problèmes et besoins des intervenants québécois*, Montréal, Développement économique Canada, octobre 1999, 93 p.

⁴ M. Trépanier, Y. Martineau et S.-H. Bataïni (1997). « À partir de quoi les PME innovent-elles? », *Interface*, n° 6, novembre-décembre 1997 :46-47; S.-H. Bataïni, Y. Martineau et M. Trépanier (1997). *Le secteur biopharmaceutique québécois et les investissements étrangers : dynamique et impacts des activités de R-D*, Sainte-Foy, Conseil de la science et de la technologie, décembre 1997, 90 p.; M. Trépanier et S.-H. Bataïni (1996). *Évaluation des retombées socio-économiques et technologiques du Centre canadien de fusion magnétique (CCFM)*, Rapport final, CCFM RI 458f mars 1996, 80 p.; J.-C. Thibodeau et Y. Martineau (1996). « Essaimage technologique en région périphérique : étude de cas », *Revue canadienne des sciences régionales*, 19(1) : 49-64; P.-A. Julien, et al. (2002). *Les PME à forte croissance, L'exemple de 17 gazelles dans 8 régions du Québec*, Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec.

⁵ Pavitt (1989) insiste sur l'importance de considérer la circulation des individus entre institutions dans la dynamique de transfert; l'individu étant le vecteur de transfert le plus efficace. K. Pavitt, «Technology and its links with science: measurement and policy implications», *The Evaluation of Scientific Research*, Wiley Chichester (Ciba Foundation Conference), 1989, p. 50-68.

⁶ Abramson et al. (dir.) (1997). *Technology Transfer Systems in the United States and Germany. Lessons and Perspectives*, Washington, D.C., National Academy Press.

contacts personnels, tout au long du processus de transfert, maximisent les chances de succès.

Parallèlement, d'importants processus informels, qui ne sont pas expliqués ou documentés par les statistiques de recherche et développement (R-D), s'établissent lors de relations science/industrie par la circulation continue des connaissances et des capacités technologiques grâce aux publications, aux associations, à l'apprentissage par l'exemple et à la mobilité du personnel⁷. Les expertises développées lors de recherches exécutées en collaboration construisent à l'échelle d'une nation, d'une région ou d'une entreprise un contexte de conditions qui deviennent soit un incitatif, un stimulus, soit une contrainte à l'innovation⁸. Pour ces raisons, afin de bien cerner l'impact des activités des CCTT sur leur clientèle, nous retenons une approche articulée au niveau « meso » et centrée sur les apprentissages et les effets d'apprentissage. À la différence d'une approche micro qui porterait une attention à toutes les formes de retombée que les projets réalisés avec un CCTT pourraient avoir sur l'entreprise en examinant de manière détaillée les relations entre les individus impliqués ou encore d'une approche macro qui cernerait l'impact des CCTT au niveau national à partir d'indicateurs s'appliquant à un système social de grande envergure; l'approche meso centrée sur les apprentissages et les effets d'apprentissage privilégie un niveau intermédiaire qui place au cœur de l'analyse l'organisation qui est visée au premier chef par les projets, c'est-à-dire les entreprises clientes.

De façon générale, ces deux notions ont l'avantage d'être bien arrimées à un objectif commun à tous les projets réalisés par les CCTT. En effet, on peut dire que chacun de ces projets vise à développer, tester ou implanter des innovations technologiques et/ou organisationnelles qui permettront d'améliorer ou de mieux positionner les entreprises impliquées. Or, une innovation, qu'elle soit technologique ou organisationnelle, est une intégration de connaissances et d'objets matériels, plus ou moins originaux, de natures souvent diverses, issus d'une variété de milieux auxquels sont associées des pratiques spécifiques. Dans ce sens, pour cerner les impacts d'un projet de R-D et de transfert sur l'innovation et la capacité d'innovation dans un organisme, les apprentissages et leurs effets constituent des unités d'observation très pertinentes.

Parce qu'elles placent les organismes impliqués dans un projet au cœur de l'évaluation des impacts, ces deux notions permettent également de mobiliser une définition de l'innovation qui ne soit pas centrée exclusivement sur l'innovation technologique radicale. Les notions

⁷ E.J. Malecki (1997). *Technology and Economic Development: The Dynamic of Local, Regional, and National Change*, Second edition, Essex, UK, Longman.

⁸ G. Dosi (1988). « Sources, procedures and microeconomics effects of innovation », *Journal of Economic Literature*, 26 : 1120-1171.

d'apprentissage et d'effets d'apprentissage permettent de prendre en compte des caractéristiques des organismes impliqués dans un projet, c'est-à-dire d'évaluer si les connaissances scientifiques, techniques et administratives, les savoir-faire et les équipements développés ou acquis en cours de projet repoussent les frontières de la technologie ou, à tout le moins, les propres limites de l'organisme concerné⁹.

À un autre niveau, les deux notions permettent de déterminer comment les connaissances acquises lors de ces projets sont réutilisées dans de nouveaux projets et, par conséquent, se déplacent vers d'autres domaines d'application avec les scientifiques, les ingénieurs, les techniciens et le personnel les ayant incorporées¹⁰. Cette approche tient donc compte du fait que les activités de R-D et de transfert ont un effet multiplicateur¹¹ potentiel et qu'une part importante des impacts résulte dans l'application à d'autres fins, et dans d'autres domaines, des expertises scientifiques, techniques et administratives qu'elles permettent aux organisations et aux individus d'acquérir et de développer¹².

C'est à la fin des années 1980, que le Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA) a développé une méthode d'évaluation de l'impact économique des grands projets de R-D qui accordait une importance centrale aux effets induits et aux effets d'apprentissage¹³. L'objectif de cette typologie et de la méthode qui y est associée « est d'identifier des mécanismes réels et des facteurs internes et externes à l'entreprise qui conditionnent la

⁹ À cet égard, notre définition de l'innovation rejoint le point de vue désormais « classique » de Kline et Rosenberg : S.J. Kline et N. Rosenberg, « An overview of innovation », dans R. Landau et N. Rosenberg (dir.), *The Positive Sum Strategy*, National Academy Press, 1986, p. 282. Voir aussi B. Campbell et R. Wehrell, *Technology Development and Diffusion in New Brunswick Manufacturing*, Final Report of the Technology Diffusion Project to the Department of Economic Development and Tourism, Province of New Brunswick, septembre 1992; M. Callon et B. Latour, « Les paradoxes de la modernité. Comment concevoir les innovations? », *Prospective et santé*, hiver 1986, p. 13-25.

¹⁰ Voir, par exemple, H.G.J. Aitken, *The Continuous Wave: Technology and American Radio, 1900-1932*, Princeton, NJ., Princeton University Press, 1985.

¹¹ M. Trépanier, *L'aventure de la fusion nucléaire. La politique de la Big Science au Canada*, Boréal, 1995; M. Trépanier et S.-H. Bataïni, *Évaluation des retombées socio-économiques et technologiques du Centre canadien de fusion magnétique (CCFM)*, op. cit.; S.-H. Bataïni, Y. Martineau et M. Trépanier, *Le secteur biopharmaceutique québécois et les investissements étrangers : dynamique et impacts des activités de R-D*, op. cit.

¹² Outre l'étude sur le CERN citée précédemment, les travaux récents sur la Big Science nous amènent à la même conclusion. Voir, entre autres, R. Kargon, S. W. Leslie et E. Schoenberger (« Far Beyond Big Science: Science Regions and the Organization of Research and Development » dans P. Galison et B. Hevley (dir.), *Big Science. The Growth of Large-Scale Research*, Stanford, Stanford University Press, 1992) et B. Smith (*The Space Telescope*, Cambridge, Cambridge University Press, 1989).

¹³ BETA, *Study of the Economic Effects of European Space expenditure*, vol. 1, Results, vol. 2, Report on Investigation Theory and Methodology, Reports of the European Space Agency, ESA contract n°7062/87/F/RD/CSC, 1988; BETA, *Problématique d'évaluation des effets directs des programmes spatiaux*, rapport final pour ESA, 1991; L. Bach et G. Lambert, « Evaluation of the economic effects of large R-D programmes : the case of the European Space Program », *Research Evaluation*, vol. 2, n° 1, 1992, p. 17-26; L. Bach, P. Cohendet, G. Lambert, et J.M. Ledoux, « Problématique d'évaluation des effets induits d'un grand programme de R-D : une application au programme Spatial Européen », dans J. De Bandt et D. Foray (dir.), *L'évaluation économique de la recherche et du changement technique*, Paris, Éditions du CNRS, p. 233-262.

diffusion des avancées technologiques et méthodologiques engendrées par un programme de R-D »¹⁴.

En 1991, dans une évaluation de l'impact du programme spatial européen, le BETA retient quatre catégories d'effets d'apprentissage ou, dit autrement, d'effets indirects : les effets technologiques, les effets commerciaux, les effets sur l'organisation et ses méthodes, les effets relatifs au facteur travail.

Les effets technologiques prennent la forme de produits améliorés et de nouveaux produits développés et revendus dans le même, ou un autre, secteur industriel. Les effets commerciaux réfèrent à l'élargissement des réseaux d'entreprises collaboratrices et clientes. Dans de nombreux cas, les entreprises bénéficient d'un label de qualité que confèrent les activités de R-D auxquelles elles s'associent et qui peut se révéler un atout marketing important. Les effets sur les organismes et ses méthodes désignent les modifications organisationnelles rendues nécessaires pour respecter les exigences de performance et de qualité. Ces modifications sont susceptibles, par la suite, d'améliorer la gestion des activités de production et d'entraîner des diminutions de coûts. Enfin, les effets relatifs au facteur travail font référence à l'acquisition de connaissances et de savoir-faire qui augmentent le potentiel innovateur de l'entreprise, réduisent les coûts associés à ses besoins externes et participent au maintien d'une masse critique d'employés qualifiés¹⁵.

Ce que laissent alors entrevoir les travaux du BETA, c'est que ces effets déterminent, en partie, le capital technologique, scientifique et social des entreprises impliquées dans le programme de R-D et influent ainsi sur leur capacité d'innovation à moyen et long terme. C'est ce capital technologique, scientifique et social qui, grâce à sa mise en œuvre, sera ultérieurement converti en capital économique.

Cette façon d'aborder l'évaluation des impacts de la R-D sera par la suite reprise par l'OCDE qui utilisera une approche semblable pour évaluer la contribution des activités nucléaires au progrès industriel et économique. Cependant, plutôt que d'utiliser la notion d'effets d'apprentissage, l'OCDE retient le terme de « retombées technologiques »¹⁶ pour désigner les utilisations et les applications des expertises à d'autres secteurs que celui auquel la R-D était d'abord destinée.

Au Québec, ce type d'évaluation des impacts a inspiré des travaux sur le projet *Tokamak de Varennes*, un réacteur de recherche sur la fusion nucléaire, de même que sur les

¹⁴ L. Bach *et al.*, p. 235.

¹⁵ Selon la perspective adoptée, ce type d'effet peut être comptabilisé comme retombée scientifique ou économique.

¹⁶ OCDE, *Les retombées technologiques des activités nucléaires*, Paris, 1993.

retombées des activités de R-D des filiales québécoises d'entreprises biopharmaceutiques¹⁷. Plus récemment, une équipe du CIRST a actualisé cette approche à l'intérieur d'une proposition pour un cadre d'évaluation des impacts des projets financés par le CEFRIO, un centre de liaison et de transfert¹⁸.

Dans le cadre d'analyse utilisé ici, la notion d'apprentissage renvoie autant au processus d'accumulation des savoirs qu'à leurs caractéristiques propres. Par exemple, les apprentissages scientifiques et techniques font référence à des savoirs scientifiques et techniques qui permettent de comprendre et d'expliquer des phénomènes naturels ou sociaux. Les savoir-faire techniques désignent quant à eux l'apprentissage technologique et font référence au processus d'acquisition des savoirs et des savoir-faire nécessaires à la réalisation de certaines tâches et/ou à la maîtrise d'instruments, d'appareils et d'outils. Les apprentissages peuvent aussi avoir un caractère organisationnel ou social. D'une part, au plan organisationnel, la mobilisation de nouveaux savoirs exige souvent le développement de nouvelles techniques de production ou de gestion. D'autre part, cette démarche d'innovation exige aussi des apprentissages de type social ou relationnel tels que la capacité de travailler en réseau, que ce soit à l'intérieur de l'organisation ou avec des partenaires extérieurs.

La notion d'effets d'apprentissage désigne ce qui est généré par la mise en œuvre des apprentissages résultant des activités de R-D et de transfert. Les effets de la mise en œuvre des apprentissages sont de différents types. Ils peuvent être technologiques lorsque, par exemple, il s'agit du développement d'un nouveau produit ou d'un nouveau service. Ils sont de nature organisationnelle lorsqu'ils désignent l'amélioration des techniques de production d'un produit ou de prestation d'un service. Ils peuvent finalement faire référence au niveau de compétence disponible dans un organisme. La notion d'effets d'apprentissage permet d'insister sur le fait qu'un apprentissage ou un savoir resté sans suite, c'est-à-dire qui n'a pas été remis en œuvre pour prendre une forme concrète (technique, commerciale, administrative, etc.) ne peut effectivement participer au développement ou à la transformation de l'organisation concernée.

¹⁷ M. Trépanier, *L'aventure de la fusion nucléaire. La politique de la Big Science au Canada*, op. cit.; M. Trépanier et S.-H. Bataïni, *Évaluation des retombées socio-économiques et technologiques du Centre canadien de fusion magnétique (CCFM)*, op. cit.; S.-H. Bataïni, Y. Martineau et M. Trépanier, *Le secteur biopharmaceutique québécois et les investissements étrangers : dynamique et impacts des activités de R-D*, op. cit.; S.-H. Bataïni, *Apprentissages et développement territorial : les cas du Centre canadien de fusion magnétique et des filiales du secteur biopharmaceutique québécois*, Thèse de doctorat, Montréal, Institut national de la recherche scientifique, 2002, 306 p.

¹⁸ É. Achambault, Y. Gingras et M. Trépanier (2003). *Mise au point d'indicateurs d'impact pour les activités du CEFRIO*, rapport réalisé pour le CEFRIO, Montréal, CIRST, janvier 2003, 20 p.

Dans un contexte où les CCTT sont présents sur presque l'ensemble du territoire, il convient d'aborder la question de leur ancrage territorial, en plus de l'examen des retombées indirectes issues des relations CCTT/clients. Le portrait de la clientèle des CCTT dans les différentes régions du Québec révèle très clairement l'ancrage régional des centres qui offrent ainsi leurs services à des entreprises qui, au plan géographique à tout le moins, peuvent plus difficilement se tourner vers les universités et les centres de recherche gouvernementaux pour obtenir l'aide technologique dont elles ont besoin. Cela nous amène à nous interroger sur le rôle que peut jouer la proximité sur la mise en relation entre les CCTT et leur clientèle. Sans trop s'étendre sur les considérations théoriques en regard de cette notion parfois confuse, deux formes peuvent être utiles à la compréhension des relations entre les CCTT et leur clientèle.

Dans un contexte de collaboration et de transfert de connaissances, la proximité physique entre les acteurs est fréquemment citée comme étant nécessaire¹⁹, notamment parce qu'elle facilite l'interaction²⁰, mais également pour tout ce qui a trait à l'échange des savoirs peu codifiés²¹. Dans cette perspective, la proximité physique entre un client et un CCTT permettrait la récurrence des interactions face à face et, par conséquent, pourrait renforcer et complexifier les relations existantes, sans toutefois expliquer ce qui rend possible une telle relation²². D'emblée, le renforcement d'une relation est simplement plus probable dans un cadre local. Toutefois, cela ne nous permet pas de comprendre ce qui rend possible les relations entre acteurs. Aussi ferons-nous appel à une autre forme de proximité, plus large, qui fait référence à des façons de faire, des cultures et des langages partagés par plusieurs²³ et que nous qualifierons de proximité sociale. Celle-ci implique une proximité de ressources, de cultures et de langages partagés. Nous proposons de décliner cette forme de proximité en quatre catégories afin de mieux en faire ressortir les nuances : accessibilité et confiance, relationnelle ou d'affaires, appartenance à un même milieu, disponibilité de compétences (par défaut).

¹⁹ R. Sternberg, R. (1999). « Innovative linkages and proximity : empirical results from recent surveys of small and medium sized firms in German regions », *Regional Studies*, 33(6) : 529-540 ; M.D. Santoro et S. Gopalakrishnan (2001). « Relationship dynamics between university research centers and industrial firms : their impact on technology transfer activities », *Journal of Technology Transfer*, 26 : 163-171.

²⁰ M.B. Green et R.B. McNaughton (2000). *Industrial Networks and Proximity*, Aldershot, Ashgate.

²¹ M.-P. Bès et P. Leboulch (1991). « Transportabilité de l'information technologique dans l'espace », *Revue d'économie régionale et urbaine*, n° 5 : 673-682.

²² M. Grossetti (1998). « La proximité en sociologie: une réflexion à partir des systèmes locaux d'innovation », dans M. Bellet, T. Kirat et C. Laroche (sous la coordination de), *Approches multiformes de la proximité*, Paris, Hermès, p. 83-99. L'auteur utilise plutôt le terme de proximité matérielle pour qualifier une proximité spatiale.

²³ M. Gertler (1995). « Being there : proximity, organization, and culture in the development and adoption of advanced manufacturing technologies », *Economic Geography*, 71(1): 1-26.

La première catégorie relève de la facilité qu'ont les CCTT à assurer le dialogue entre eux et leur clientèle. Les entreprises ne disposent pas toutes de moyens scientifiques et techniques et elles se doivent de combler leurs lacunes en se tournant vers divers acteurs en soutien technologique. L'accessibilité des centres et la confiance qu'ils inspirent apparaissent comme étant une catégorie pertinente dans le contexte qui nous intéresse. Cette accessibilité se traduit par le fait que les CCTT partagent avec les PME des caractéristiques : plus précisément, les centres ne se situent pas au sommet de la hiérarchie du système d'innovation. Ils sont disponibles (en comparaison avec des centres de recherche universitaires et leur personnel de recherche), notamment parce qu'ils n'ont pas d'étudiants à former, de conférences à donner ou des demandes de subvention à préparer. Enfin, leurs services ne sont pas dispendieux et ils sont en mesure de faire les démarches nécessaires à la recherche de financement pour un client.

La seconde catégorie fait appel à une proximité sociale de type relationnel ou d'affaires dans le cas où une relation serait motivée et facilitée par le simple fait que les deux protagonistes partagent une relation antérieure à la collaboration : à titre d'exemple, un directeur d'entreprise qui siège sur un conseil d'administration d'un CCTT ou un individu ayant déjà été à l'emploi d'un CCTT. En d'autres termes, une relation d'affaires ou professionnelle antérieure est susceptible de faciliter la collaboration. La troisième catégorie fait référence à l'appartenance à un même milieu. Qu'il suffise de penser à une entreprise active en recherche qui sollicite les services d'un CCTT. Entre ingénieurs ou entre chimistes, les interactions et les échanges sont facilités. Nous devons ajouter à cette catégorie les cas où une entreprise et un CCTT sont actifs dans le même secteur d'activité. Parfois, les deux acteurs résident sur le même territoire, rappelant ainsi l'ancrage régional des centres. Enfin, la dernière déclinaison que nous proposons de la proximité sociale se traduirait par le simple fait qu'un client s'est vu « obligé » de faire affaire avec le CCTT parce que ce dernier était la seule ressource apte à répondre à ses besoins sur le territoire où il se trouve.

Notre recension des travaux existants nous a aussi montré qu'un des principaux facteurs de succès de ces relations est la relative proximité culturelle des organisations impliquées. C'est pour cette raison que nous proposons une série d'indicateurs qui nous permettront de bien cerner ce que sont les CCTT et qui sont leurs clients :

Que sont les CCTT?	Que font les CCTT?	Qui sont les clients?	Effets sur les clients des relations avec CCTT
Ressources humaines	Collaboration et partenariats : avec des entreprises avec des PME avec les autres acteurs du transfert	Caractéristiques (taille, main-d'œuvre, activités de R-D, produits, etc.)	Activités de production des clients associées aux travaux découlant de relations avec un CCTT
Ressources financières	R-D, transfert, essaimage, activités de veille, etc.	Activités de production, d'exportation, etc.	Amélioration des compétences à la suite de relations avec un CCTT, etc.
Services offerts, etc.	Conseils et formation technique Conseils et formation dans la gestion et la planification des nouvelles technologies	PME de sous-traitance PME qui veulent s'ouvrir à de nouveaux marchés	Meilleure position de la PME face aux liens contractuels Productivité et rendement des investissements technologiques

À la lumière des indicateurs que nous avons présentés, on peut voir que notre approche suppose, au plan méthodologique, une démarche qui comprendra deux volets; d'une part, un volet quantitatif parce qu'il apparaît irréaliste d'interviewer l'ensemble des clients des 23 CCTT et, d'autre part, un volet qualitatif parce qu'il est important de saisir de quelle manière ou selon quel processus, les activités des CCTT induisent une dynamique de l'innovation chez les PME clientes.

Dans ce contexte, nous proposons une approche méthodologique en cascade qui a déjà fait ses preuves lors d'enquêtes similaires dans diverses régions du Québec²⁴. Cette méthodologie suppose l'élaboration d'une stratégie de terrain rigoureuse visant à maximiser l'efficacité des démarches tout en diminuant au maximum les temps de battement improductifs inhérents aux déplacements.

Pour prendre connaissance des détails méthodologiques de chacun des volets, le lecteur pourra se référer à la version complète de l'étude.

²⁴ J.-C. Thibodeau et Y. Martineau (1996), *op. cit.*; et S.-H. Bataïni, Y. Martineau et M. Trépanier (1997), *op. cit.*

Stratégie de terrain

Phase 1 : Ce que sont et ce que font les CCTT

- Portrait de ce que sont les CCTT à partir de l'information disponible :
 - réunir les documents nécessaires à la préparation du portrait de chaque CCTT;
 - réunir les documents nécessaires à l'identification des clients;
 - préparer le portrait de ce que sont et font les CCTT (leurs activités, notamment la veille technologique);
 - préparer un portrait statistique de la clientèle (entreprises) des CCTT (banque de données sur 2 355 entreprises clientes).

Phase 2 : Réseautage, démarchage, pratiques de transfert, situations de concurrence, formation (caractéristiques des activités de formation et retombées des CCTT sur la formation technique)

- Entretiens avec le directeur et 1 à 3 chargés de projets de chacun des CCTT (46 entretiens) pour cerner les approches et les pratiques de transfert de technologie des CCTT.
- Consultation par Internet d'agents de développement économique impliqués auprès des PME et des CCTT (44 agents de développement de DEC et du CNRC).

Phase 3 : Impacts des CCTT sur leur clientèle

Les entreprises (développement technologique)

- Entretiens (en personne) auprès d'un échantillon diversifié de clients des CCTT (42 entretiens) :
 - thèmes retenus :
 - caractéristiques de l'entreprise;
 - caractéristiques de la relation avec le CCTT et pratiques de transfert;
 - impacts directs; impacts indirects (apprentissage et effets d'apprentissage).
- Sondage téléphonique auprès d'un échantillon statistiquement représentatif de la clientèle (370 entreprises) :
 - thèmes retenus :
 - caractéristiques de l'entreprise;
 - caractéristiques de la relation avec le CCTT, pratiques de transfert, situation de concurrence avec les firmes privées offrant des services semblables;
 - impact immédiat;
 - impact à long terme;
 - bilan des relations avec le CCTT.

QUE SONT ET QUE FONT LES CCTT

On soulignera d'abord qu'il s'agit de 23 organismes de recherche appliquée et de soutien technologique pour des entreprises, principalement des PME, dont la capacité technique est le plus souvent faible ou moyenne. Il y a bien sûr des entreprises montrant d'autres caractéristiques. Toutefois, plus souvent qu'autrement, ce ne sont pas de grandes entreprises ou des PME de haute technologie qui s'adressent aux CCTT. Disséminés sur l'ensemble du territoire québécois, les CCTT ont à la fois un mandat thématique provincial et un ancrage marqué dans leur région d'appartenance.

Une situation financière relativement difficile

La diminution des subventions gouvernementales au milieu des années 1990 et le désengagement financier de la plupart des collèges ont entraîné des problèmes financiers sérieux dans plusieurs CCTT.

Le tableau 1 présente l'évolution des revenus totaux des CCTT entre 1995 et 2000. Comme on peut s'y attendre, les revenus varient beaucoup d'un centre à l'autre et le taux de croissance annuel moyen des revenus des centres varie lui aussi considérablement (de 224 % à -30,8 %). Cinq CCTT ont un taux de croissance annuel moyen variant entre 10,5 et 26,1 % alors que dans six CCTT la décroissance des revenus va de 4,8 % à 30,8 % par année.

En ne tenant compte que des CCTT pour lesquels nous avons des données complètes (16 CCTT), on constate que, globalement, le rythme de croissance annuel moyen des 16 centres retenus est de 1 %. Étant donné l'inflation, une analyse en dollars constants montrerait sans doute une légère décroissance des revenus des CCTT. Cela dit, il faut néanmoins retenir que, globalement, les CCTT sont parvenus à compenser la diminution importante des subventions gouvernementales et que, malgré une situation fort difficile, ils sont parvenus à maintenir leur niveau d'activité. Par ailleurs, les revenus totaux des années 1998-1999 et 1999-2000 indiquent une croissance importante et rapide du niveau d'activité.

Tableau 1 : Évolution des revenus des CCTT 1995-2000

Nom des CCTT	Sigle	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	̄% *
Centre de robotique industrielle	CRI	391 680 \$	999 046 \$	614 385 \$	1 272 219 \$	990 199 \$	26,1
Centre spécialisé de technologie physique	CSTP	1 157 000 \$	1 340 900 \$	1 384 209 \$	1 616 527 \$	2 739 156 \$	24,0
Centre de production automatisée	CPA	1 679 240 \$	1 539 294 \$	1 727 888 \$	2 148 069 \$	2 666 737 \$	20,1
École québécoise du meuble et bois ouvré	EQMBO	620 075 \$	544 359 \$	407 217 \$	317 650 \$	992 534 \$	12,5
CINTECH A.A.	CINTECH	886 631 \$	848 398 \$	1 058 923 \$	1 157 249 \$	1 322 653 \$	10,5
Centre des technologies textiles	CTT	1 745 300 \$	2 008 700 \$	2 252 400 \$	2 337 800 \$	2 518 000 \$	9,6
Centre spécialisé des pêches	CSP	812 700 \$	866 700 \$	918 900 \$	935 360 \$	980 500 \$	4,8
Centre d'ens. et de formation en foresterie	CERFO	1 901 475 \$	1 965 695 \$	1 937 176 \$	1 749 435 \$	2 025 404 \$	1,6
Centre intégré de fonderie et de métallurgie	CIFM	796 832 \$	721 654 \$	678 930 \$	641 801 \$	816 307 \$	0,6
Centre de technologies en systèmes ordinés	CETSO	637 200 \$	335 809 \$	1 023 400 \$	762 865 \$	641 218 \$	0,2
Centre spécialisé de la mode du Québec	CSMQ	615 655 \$	290 558 \$	227 952 \$	667 093 \$	506 335 \$	-4,8
Centre de technologie minérale et de plasturgie	CTMP	690 928 \$	408 308 \$	456 829 \$	534 655 \$	502 113 \$	-7,7
CNETE	CNETE	1 092 576 \$	1 089 501 \$	881 195 \$	788 034 \$	633 136 \$	-12,8
MICROTECH	MICROTECH	1 358 052 \$	1 302 000 \$	1 255 950 \$	852 991 \$	728 300 \$	-14,4
Centre spécialisé en pâtes et papiers	CSPP	3 406 978 \$	2 893 058 \$	2 539 316 \$	1 959 747 \$	1 771 720 \$	-15,1
Centre technologique en aérospatiale	CTA	1 658 527 \$	720 457 \$	285 737 \$	414 015 \$	379 646 \$	-30,8
TOTAL		19 450 849 \$	17 874 437 \$	17 650 407 \$	18 155 510 \$	20 213 958 \$	1,0

Période partielle

TRANSBIOTECH	TRANSBIOTECH				80 169 \$	184 650 \$	130,3
Centre de R-D en agriculture	CRDA		155 929 \$	279 375 \$	596 967 \$	747 987 \$	68,7
CEPROCQ	CEPROCQ		231 643 \$	217 221 \$	250 092 \$	468 772 \$	26,5
Centre de géomatique du Québec	CGQ			150 399 \$	386 629 \$	207 852 \$	17,6
MUSILAB	MUSILAB		102 420 \$	175 643 \$	141 332 \$	130 664 \$	8,5
Centre des matériaux composites**	CMC	1 877 553 \$	2 148 272 \$	1 757 388 \$	nd	nd	-3,3
Institut des communications graphiques du Québec	ICGQ	16 995 \$	667 835 \$	1 044 459 \$	1 433 306 \$	1 873 074 \$	224,0

Source: rapports annuels. Compilation: INRS-UCS

Les revenus incluent à la fois les subventions et les revenus issus de contrats industriels,

* : Taux de croissance annuel moyen, ** CMC : a été acheté par Vézina Composites et ses activités redémarrent en 2000-01, nd: non disponible

Changement de statut juridique et autonomie par rapport au collège

Dans plusieurs centres, les perturbations financières du début des années 1990 ont entraîné une révision du statut juridique. Au cours de cette période, plusieurs CCTT ont opté pour un statut juridique de corporation sans but lucratif qui leur assurait une plus grande autonomie par rapport au collège et leur donnait plus facilement accès à des revenus de sources privées, de même qu'aux programmes de soutien du gouvernement fédéral. Ce nouvel arrangement faisait également en sorte que le collège n'avait plus le même niveau de responsabilité en ce qui a trait aux problèmes financiers du CCTT. En fait, le collège n'avait plus à assumer les dettes (réelles ou potentielles) du CCTT. Aujourd'hui, la grande majorité des CCTT (17 sur 23) ont le statut légal de corporation à but non lucratif.

Un personnel scientifique et technique de moins en moins nombreux mais de plus en plus qualifié

Dans une grande majorité de centres, les directeurs ont indiqué que les difficultés budgétaires, notamment la fin des subventions permettant le dégagement des professeurs du collège, les ont amenés à réduire le nombre de scientifiques et de techniciens à l'emploi du CCTT (tableau 2).

Tableau 2 : Personnel scientifique et technique œuvrant dans les CCTT, 1995-2000

	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000
Nombre de CCTT	17	20	22	23	23
Nombre de CCTT pour lesquels l'information existe	11	14	13	17	17
Personnel scientifique et technique	293	298	286	315	300
Nombre moyen de scientifiques et de techniciens par centre	26,6	21,3	22,0	18,5	17,6

Source : Rapports annuels des 23 CCTT, 1995-2000; compilation INRS UCS.

Les directeurs soulignent également qu'il s'agit le plus souvent d'un personnel contractuel et par conséquent instable. Plusieurs centres perdent des membres de leur personnel scientifique au profit des collèges qui les embauchent comme professeurs, ou alors au profit d'entreprises ou de laboratoires offrant de meilleures conditions de travail, notamment en ce qui a trait au salaire et à la sécurité d'emploi. Dans quelques cas extrêmes, le CCTT fonctionne avec un personnel virtuel et les chargés de projet sont embauchés au moment où le projet se met en marche.

Malgré tous les problèmes qu'ils éprouvent à recruter et à conserver leur personnel scientifique, on observe que les centres ont tendance à embaucher du personnel de recherche titulaire d'un diplôme universitaire de maîtrise ou de doctorat.

Par ailleurs, l'implication des professeurs de collège dans les activités des CCTT a diminué en raison de la baisse des subventions du ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) permettant de dégager des équivalents temps complet (ETC) et, dans certains cas, de la non-disponibilité des professeurs. L'embauche de professeurs du collège est également rendue plus difficile en raison des conventions collectives en vigueur et des problèmes de rémunération des professeurs qui décident de s'impliquer dans les activités du CCTT. À ces problèmes vient s'ajouter le difficile arrimage entre le calendrier scolaire et les échéanciers des entreprises clientes. Évidemment, on retrouve encore des centres où des professeurs du collège sont associés aux projets, mais leur implication est devenue marginale, plus ponctuelle et de courte durée.

Pour résumer la seconde moitié des années 1990, on pourrait dire qu'elles ont fragilisé plusieurs centres. Dans tous les centres, la réduction des subventions gouvernementales a entraîné des modifications profondes dans le portefeuille d'activités et au sein du personnel. Pour assurer leur survie ou leur développement, ils ont dû insister davantage qu'auparavant sur les activités et les clients les plus rémunérateurs.

CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES DE LA CLIENTÈLE DES CCTT

Une clientèle de PME

Le tableau 3a présente les principales caractéristiques des entreprises clientes des centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) en fonction de la taille.

Tableau 3a: Présence de personnel technique et scientifique dans les entreprises clientes en fonction de la taille

Taille	Répartition de la clientèle	Personnel technique et scientifique						NSP/ PR**
		Aucun	1-5 emplois	6-10 emplois	11-20 emplois	21-50 emplois	+ de 50 emplois	
		% ?	% ?	% ?	% ?	% ?	% ?	
20 emplois et -	22%	11,1	58,0	23,5	7,4	0,0	0,0	0,0
21 à 250 emplois	57%	7,5	38,7	20,3	16,0	9,9	5,2	2,4
251 à 500 emplois	11%	5,0	15,0	10,0	27,5	20,0	17,5	5,0
+ de 500 emplois	10%	2,7	0,0	8,1	8,1	21,6	32,4	27,0
TOTAL *	100%	7,6	36,5	18,6	14,6	10,0	8,1	4,6

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS-UCS

* : N = 370 ** : "Ne Sait Pas" ou "Pas de Réponse"

Au cours des cinq dernières années, 79 % des clients des CCTT ont été des PME et, majoritairement (57 %), des entreprises de taille moyenne ayant entre 21 et 250 employés (tableau 3a). En outre, le nombre de petites entreprises (20 employés ou moins) a été légèrement plus important que l'ensemble des grandes entreprises, soit 22 % par rapport à 21 %. En somme, les CCTT ont tendance à être plus présents auprès des entreprises de taille modeste qu'auprès de celles comptant un nombre élevé d'employés.

Par ailleurs, les CCTT ont majoritairement pour clientes des entreprises appartenant aux secteurs traditionnels de l'économie ou, dit autrement, à des secteurs de faible ou de moyenne-faible intensité technologique. C'est d'ailleurs dans ces secteurs plus traditionnels que les CCTT vont chercher leur clientèle dans la grande entreprise.

Il ne faut surtout pas conclure de cette première observation que la clientèle des CCTT est composée d'entreprises peu performantes. Le portrait détaillé de la clientèle montre clairement que ce n'est pas le cas. Si la présence d'une entreprise sur les marchés d'exportation est un bon indicateur de sa capacité à répondre aux standards technologiques internationaux de même qu'à soutenir la concurrence, alors il faut admettre que la clientèle

des CCTT comprend très majoritairement des entreprises dynamiques et compétitives. De plus, comme il s'agit plus souvent qu'autrement d'entreprises qui ont dépassé le seuil de survie et qui peuvent compter sur un chiffre d'affaires significatif, on peut croire qu'elles viennent chercher aux CCTT un complément de ressources en matière technologique. En somme, la clientèle des CCTT n'est pas constituée d'entreprises « totalement démunies » et peu performantes.

En ce qui concerne le personnel qualifié (tableau 3a), on constate d'ailleurs que seulement 7,6 % des entreprises clientes n'ont pas de personnel technique ou scientifique à leur emploi alors que le tiers d'entre elles ont plus de 10 employés qualifiés (14,6 %, 10 % et 8,1 %). On retrouve une situation semblable à l'échelle des PME de taille moyenne avec 7,5 % n'ayant aucun personnel technique ou scientifique tandis que près du tiers (16 %, 9,9 % et 5,2 %) d'entre elles ont plus de 10 employés de formation technique ou scientifique.

Cette dernière caractéristique est importante puisqu'elle influe directement sur le succès des projets réalisés et sur la capacité des PME qui travaillent avec les CCTT d'en tirer le maximum de retombées. D'abord, en l'absence de personnel technique ou scientifique, la réalisation d'un projet donné et le transfert des résultats sont rendus nettement plus difficiles par le fait que le personnel du CCTT ne trouve pas d'interlocuteurs « compétents » dans l'entreprise. Ensuite, la présence de personnel technique ou scientifique dans la PME cliente améliore les chances que cette dernière puisse s'approprier les résultats et que les apprentissages réalisés puissent être réutilisés dans d'autres situations. De façon générale, on constate donc que les entreprises qui travaillent avec les CCTT, qu'il s'agisse de grandes entreprises ou de PME, possèdent ces caractéristiques.

Cela dit, si la capacité technique liée à la présence de personnel qualifié dans les entreprises clientes est presque partout observable, il n'en reste pas moins qu'une partie de la clientèle, notamment les petites PME, se retrouve à cet égard dans une situation relativement difficile. On remarque, par exemple, que dans 58 % des entreprises de 20 employés ou moins, le personnel technique ou scientifique comprend au mieux cinq employés. C'est donc dire que les ressources humaines liées le plus directement à l'innovation technologique, de même qu'à la conduite et à la valorisation d'un projet technologique impliquant un tiers, sont relativement peu nombreuses.

Dans le même ordre d'idée, on constate que les CCTT travaillent le plus souvent auprès de PME de taille moyenne (57 %) où les ressources disponibles pour l'innovation sont moins limitées puisque la moitié d'entre elles ont au moins six employés possédant une formation technique ou scientifique. On peut toutefois penser qu'en raison du nombre relativement

restreint de ce type de personnel, les impératifs de production laissent probablement peu de place et de ressources disponibles pour les projets d'innovation.

La présence d'un département de R-D dans les entreprises clientes est un autre indicateur de leur capacité à soutenir un projet innovateur (tableau 3b).

Tableau 3b: Présence d'un département de R-D et statut juridique des entreprises clientes en fonction de la taille

Taille	Répartition de la clientèle	Entreprise avec un département de R-D	Entreprise ayant le statut de siège social
		% ?	% ?
20 emplois et -	22%	23%	83%
21 à 250 emplois	57%	42%	67%
251 à 500 emplois	11%	73%	50%
+ de 500 emplois	10%	62%	43%
TOTAL *	100%	44%	66%

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS-UCS

* : N = 370 ** : "Ne Sait Pas" ou "Pas de Réponse"

En moyenne, 44 % des clients des CCTT ont un département de recherche et développement au sein de leur entreprise. Ce sont surtout les grandes entreprises ayant moins de 500 employés qui ont des départements de R-D (73 %) alors que cette proportion atteint 42 % pour les PME de plus de 20 employés. Si on prend pour acquis que les PME qui travaillent avec un CCTT sont des entreprises innovantes au sens où elles ont complété au moins une innovation de produits ou des procédés et qu'il s'agit surtout d'entreprises manufacturières, on constate qu'elles sont proportionnellement moins impliquées en R-D formelle que l'ensemble des entreprises québécoises du même type. En effet, l'enquête de l'ISQ sur l'innovation dans le secteur de la fabrication indique que, dans l'ensemble des PME innovantes, la proportion de celles possédant un service de R-D distinct atteint 56,4 %²⁵. Sur ce point spécifique, la clientèle des CCTT est donc relativement moins bien dotée.

²⁵ K. Saint-Pierre (2002). *L'innovation dans les entreprises du secteur de la fabrication selon la taille et la productivité de l'emploi*, Institut de la statistique du Québec, Québec, p. 32.

Dans le marché du soutien technologique, les CCTT occupent une niche

Même si elles ont été sélectionnées en tant que clientes des centres collégiaux, on constate que les entreprises interviewées font surtout affaires avec leurs fournisseurs (28 %) pour les projets de R-D qu'elles réalisent avec des partenaires externes (tableau 4). Sur ce point, leur comportement n'est pas différent de ce qu'on observe en général concernant les préférences des entreprises lorsque vient le temps d'impliquer un partenaire externe pour un projet d'innovation²⁶.

Tableau 4 : La répartition des projets réalisés par les entreprises clientes, par type de partenaires et selon la taille des entreprises

Type de partenaires	Taille des entreprises				
	<i>Moyenne</i> (toutes tailles confondues)	20 emplois ou moins	de 21 à 250 emplois	de 251 à 500 emplois	plus de 500 emplois
	% ▼	% ▼	% ▼	% ▼	% ▼
Fournisseurs	28,0	30,7	25,3	23,3	38,6
CCTT	24,1	24,8	24,3	22,1	19,4
Laboratoires privés	18,9	17,9	22,1	15,9	11,6
Clients	16,5	16,9	19,7	20,4	4,3
Centres gouvernementaux	6,5	5,7	4,5	14,7	8,0
Universités	6,1	4,2	4,0	3,7	18,1
TOTAL *	44 016	◀ 13,6%	◀ 61,4%	◀ 11,6%	◀ 13,4%

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS UCS.

*: Somme des mentions pondérée en fonction des 2569 clients des CCTT.

Les CCTT arrivent au second rang avec 24,1 % des projets, puis viennent les laboratoires privés (18,9 %) et les clients (16,5 %). Enfin, compte tenu que plus de 80 % des clients des CCTT sont des PME, on doit souligner le faible rôle joué dans ce domaine par les universités (6,1 %) et les centres gouvernementaux (6,5 %).

La majorité des entreprises clientes (61,4 %) ont entre 21 et 250 employés. Les établissements de 20 employés ou moins ne représentent que 13,6 % de la clientèle, ceux

²⁶ Voir, par exemple, l'enquête de l'ISQ sur l'innovation dans le secteur manufacturier. Notamment les résultats sur les ententes de collaboration en matière d'innovation (K. Saint-Pierre, 2002), *L'innovation dans les entreprises du secteur de la fabrication selon la taille et la productivité de l'emploi*, op. cit., p. 28.

ayant entre 251 et 500 employés comptent pour 11,6 % tandis que la part de ceux ayant plus de 500 employés atteint 13,4 %.

Toutes proportions gardées, la taille des entreprises semble cependant un facteur important dans le choix d'un organisme de soutien ou d'un collaborateur pour un projet technologique. Ainsi, les très grandes entreprises favorisent beaucoup plus les universités (18,1 % par rapport à la moyenne de 6,1 %) et les fournisseurs (38,6 % par rapport à 28 %). Inversement, seulement 4,3 % de leurs projets ont été réalisés avec leurs clients (soit un écart de plus de 12 points de pourcentage). Dans les grandes entreprises, les laboratoires privés ne sont impliqués que dans 11,6 % des cas et les CCTT dans 19,4 %.

Les grandes entreprises de 251 à 500 employés présentent aussi quelques particularités : 14,7 % des projets ont été réalisés avec des laboratoires ou des centres de recherche gouvernementaux, soit un écart de plus de 8 points de pourcentage par rapport à la moyenne, tandis que les fournisseurs y sont sous-représentés avec près de 5 points de différence. Comme les PME, elles sont peu nombreuses à travailler avec les universités et les CCTT arrivent au deuxième rang parmi leurs partenaires.

Puisqu'elles représentent la principale clientèle des CCTT, le comportement des PME est particulièrement intéressant. Évidemment, ce sont elles qui confient la plus grande part de leurs projets aux CCTT (24,8 % pour les petites entreprises et 24,3 % pour les entreprises de taille moyenne). Ce sont aussi elles qui, de manière générale, s'adressent le moins souvent aux centres gouvernementaux et aux universités (respectivement 5,7 % et 4,2 % pour les petites entreprises, et 4,5 % et 4 % pour les entreprises de taille moyenne).

Comme nous le verrons plus loin, les PME clientes des CCTT ont le sentiment qu'elles ne disposent pas, tant en quantité qu'en qualité, des ressources nécessaires à une relation « efficace » et « rentable » avec ces institutions de recherche. L'information présentée plus haut sur les caractéristiques des PME clientes de CCTT va également dans ce sens. Avec les centres de recherche gouvernementaux et les universités, la différence culturelle est un obstacle à la relation. Évidemment, on observe la relation inverse avec les CCTT où la proximité culturelle joue un rôle facilitateur.

Aussi, c'est en partie en raison du type d'entreprise auquel ils s'adressent que les CCTT s'immunisent contre la concurrence. Comme nous l'avons mentionné plus haut, les CCTT travaillent souvent avec des PME de faible et moyenne intensité technologique dont les ressources financières sont pour le moins restreintes et où les ressources humaines possédant une formation technique et scientifique sont, au mieux, peu nombreuses.

Or, les entreprises de ce type, tant en raison de leurs moyens financiers et techniques que de leurs besoins, ne sont pas celles qui intéressent le plus les universités et les firmes de consultants. Les firmes de consultants offrent des services de type clé en main qui ne sont

pas toujours appropriés aux besoins des PME qui composent une large part de la clientèle des CCTT. Quant aux universités, leurs chercheurs préfèrent s'impliquer avec des entreprises de haute technologie où la capacité scientifique du personnel de l'entreprise facilite les échanges et où les projets sont plus susceptibles de déboucher sur des connaissances nouvelles et, par conséquent, publiables.

En somme, les CCTT s'adressent en partie à des entreprises qui sont souvent laissées pour compte ou négligées par les organisations qui offrent du soutien technologique. Il s'agit d'une clientèle difficile, peu « outillée » pour l'innovation, peu « payante ». D'une certaine façon, les CCTT ont trouvé une niche et sur ce terrain particulier la concurrence est moindre. C'est là la première façon dont ils se distinguent de la concurrence. Plus positivement, on peut conclure qu'il y a complémentarité entre les CCTT et les autres acteurs impliqués dans le soutien technologique aux entreprises.

Par ailleurs, et comme nous le verrons également plus loin, la nature des travaux que les entreprises confient à un tiers joue un rôle dans le choix du partenaire. En effet, les PME, mais également les grandes entreprises de 250 à 500 employés, travaillent surtout sur l'amélioration de procédés ou de produits existants et, conséquemment, s'adressent surtout aux organismes qui se « spécialisent » dans ce type de projet; d'où leur prédilection pour les CCTT. Dit autrement, ceux qui partagent un engagement en recherche appliquée se rejoignent. De leur côté, les très grandes entreprises, proportionnellement plus axées sur le produit ou le procédé nouveau, privilégient, toutes proportions gardées, les liens avec des organisations scientifiques plus spécialisées dans ce type de projet, notamment leurs fournisseurs et les universités.

Ancrage régional des centres et rayonnement hors région

Sur un autre plan, le portrait détaillé de la clientèle des CCTT met en évidence l'ancrage de ces institutions dans les régions du Québec. Bien sûr, les entreprises localisées dans les régions de Montréal et de la capitale nationale occupent une place importante dans la clientèle des CCTT. Mais ce qui retient davantage l'attention c'est que près des deux tiers de la clientèle est située à l'extérieur de ces deux grands pôles technologiques (tableau 5).

En ce qui concerne la répartition de la clientèle des CCTT, on observe que le marché régional domine dans presque tous les centres. Dans 15 des 22 centres, c'est dans la région d'appartenance que l'on retrouve la part de clients la plus importante. Sur 22 CCTT, seulement six possèdent une clientèle où la concentration la plus importante est à l'extérieur de leur région d'appartenance : le CPA, le CMC, le CTT le CSPP, le CETSO et TRANSBIOTECH. Pour ces centres, nous remarquons l'importance de la région de

Montréal où se trouve une partie importante de leur clientèle. Six centres ont un marché majoritairement régional : l'ICGQ, MICROTECH, le CSMQ, le CGQ, le CSP et MUSILAB.

Malgré leur fort ancrage dans leur région d'appartenance, les CCTT ne sont pas pour autant fermés sur cette dernière. Outre les six centres dont la principale concentration de clients est située à l'extérieur de leur région d'appartenance, neuf possèdent une clientèle répartie dans la plupart des régions. Un seul centre, le CRDA situé dans la région du Saguenay, possède un marché totalement régional.

L'examen de la répartition de la clientèle manufacturière des CCTT sur le territoire québécois permet d'ailleurs de préciser une deuxième caractéristique centrale : dans les différentes régions, les clients sont souvent des entreprises dont les besoins en technologie sont peu ou moins bien servis par les ressources régionales en soutien technologique (tableau 6). En effet, dans les régions telles que Montréal et Québec, où sont concentrées les ressources en soutien technologique dans les secteurs de pointe ou de haute technologie, les entreprises qui font affaire avec les CCTT appartiennent plus souvent qu'attendu à des secteurs traditionnels à plus faible intensité technologique. Ces entreprises trouvent dans les CCTT ce qui est moins disponible dans leur région d'appartenance. À l'inverse, dans les régions situées à l'extérieur des grands pôles technologiques, ce sont plus souvent qu'attendu des entreprises de haute technologie qui font appel aux services des CCTT. C'est surtout le cas au Centre-du-Québec, en Chaudière-Appalaches, en Mauricie, en Estrie et sur la Rive-Nord (inclut la région de Lanaudière et celle des Laurentides). Encore là, on peut penser que ces entreprises requièrent des services et des ressources scientifiques et techniques qui sont plus difficilement accessibles dans ces régions moins bien dotées en laboratoires universitaires, gouvernementaux ou privés.

Cette dernière remarque sur le rôle de soutien technologique que jouent les CCTT auprès d'entreprises de haute technologie dans les régions hors des grands pôles technologiques montre également que leur clientèle n'appartient pas exclusivement aux secteurs traditionnels de l'économie et que, de plus en plus, les centres œuvrent dans les différents domaines de la nouvelle économie.

Tableau 5: Pourcentage d'entreprises clientes des CCTT, selon leur région administrative et la localisation du CCTT

CCTT	Bas-St-Laurent	Saguenay	Capitale-Nationale	Mauricie	Estrie	Montréal	Outaouais	Abitibi	Côte-Nord	Nord-du-Québec	Gaspésie	Chaudière-Appalaches	Laval	Lanaudière	Laurentides	Montréal	Centre-du-Québec	Ontario	Autres	Total
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ICGQ (Montréal)	0,4	0,6	5,7	1,4	2,4	52,3	0,4	0,4				2,8	6,5	3,0	3,2	14,5	2,8	3,2	0,6	100
CIFM (Mauricie)	1,5	5,9	8,4	19,8	4,4	8,1		2,6	2,2			8,4	2,9	2,6	3,7	13,2	15,4	1,1		100
CINTECH (Montréal)	1,4	2,7	2,7	2,7	2,7	21,6	1,4					1,4	8,1	1,4	2,7	44,6	4,1	2,7		100
CPA (Saguenay)	3,5	16,7	6,2	5,7	3,1	20,3	3,5	4,0	1,3	2,2	0,9	3,5	2,6	2,6	1,8	13,2	4,4	4,0	0,4	100
CMC (Laurentides)	1,1	0,5	2,6	3,7	5,3	26,8	0,5	0,0	0,5			5,3	3,7	2,6	10,0	14,2	4,2	15,8	3,2	100
MICROTECH (Estrie)		0,6	1,8	1,8	54,2	3,6						7,1	1,8	1,2	0,6	13,7	13,7			100
CTMP (Chaudière-Appalaches)	2,0	3,3	12,5	2,6	11,2	9,9	1,3	1,3			0,7	26,3	2,6	3,9	1,3	13,2	7,9			100
CTT (Montréal)	1,6	4,8	3,2	4,0	2,4	38,1			0,8	1,6		3,2	1,6	1,6	1,6	11,9	4,8	16,7	2,4	100
CRI (Chaudière-Appalaches)	2,7	0,9	23,6		0,9	15,5						40,0	2,7	0,9	1,8	0,9	3,6	4,5	1,8	100
CSMQ (Montréal)	1,0	7,0	3,0		10,0	59,0						3,0	1,0			8,0	5,0		3,0	100
CERFO (Capitale-Nationale)	6,8	6,0	16,5	9,8	1,5	6,8	4,5	6,0	6,8	3,8	2,3	7,5		3,8	4,5	3,8	2,3	3,8	3,8	100
CSPP (Mauricie)	3,8	5,1	7,6	16,5	5,1	22,8	5,1	2,5	1,3		1,3	1,3	2,5	5,1	1,3	12,7	3,8	1,3	1,3	100
EQMBO (Centre-du-Québec)	1,5		6,2	4,6	4,6	6,2		1,5	1,5			21,5	9,2	6,2	6,2	6,2	23,1	1,5		100
CNETE (Mauricie)	2,0		8,0	34,0		6,0		4,0				4,0	2,0	2,0	2,0	18,0	18,0			100
CETSO (Laurentides)	3,1		15,6			37,5		3,1					9,4	6,3	12,5	12,5				100
CEPROCQ (Montréal)	7,1		14,3		7,1	35,7										35,7				100
CTA (Montréal)						38,5							15,4		7,0	38,8				100
CGQ (Saguenay)		55,6	11,1			11,1			5,6			5,6	11,1							100
MUSILAB (Centre-du-Québec)						33,3										16,7	50,0			100
CRDA (Saguenay)		100,0																		100
TRANSBIOTECH (Chaudière-Appalaches)	14,3		57,1									28,6								100
CSP (Gaspésie)						33,3					50,0	16,7								100
Total *	1,8	4,6	7,5	6,0	7,4	25,7	1,0	1,4	0,9	0,6	0,4	8,1	3,8	2,6	3,2	13,1	6,8	3,9	1,0	100
Scott's Québec	1,7	2,3	5,4	2,2	3,2	50,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,6	4,6	5,6	2,8	3,4	11,8	3,4	0,0	0,0	100

Sources: Compilation INRS-UCS et Répertoire industriel Scott's

* : Ne tient pas compte du CSTPQ (Bas-Saint-Laurent) où, pour des raisons de confidentialité, la direction a refusé de nous fournir la liste de ses clients.

**Tableau 6: Nombre d'entreprises clientes des CCTT,
selon leur sous-secteur de l'industrie manufacturière et leur région administrative**

<i>Sous-secteurs de l'industrie manufacturière</i>	<i>Capitale- Nationale</i>		<i>Centre-du- Québec</i>		<i>Chaudière- Appalaches</i>		<i>Estrie</i>		<i>Grand Montréal</i>		<i>Mauricie</i>		<i>Montréal</i>		<i>Rive-Nord</i>		<i>Saguenay- Lac-St-Jean</i>		<i>Autres régions</i>		<i>Total</i>	
	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>	<i>nb</i>	<i>%</i>
Haute et moyenne-haute technologie	15	12%	41	29%	44	26%	43	27%	86	19%	26	23%	71	28%	31	26%	15	18%	15	13%	387	22%
Moyenne-faible technologie	45	35%	50	35%	61	36%	63	39%	91	20%	33	29%	78	31%	31	26%	23	27%	27	23%	502	29%
Faible technologie	67	52%	51	36%	61	36%	55	34%	270	60%	53	47%	107	42%	58	48%	47	55%	77	65%	846	49%
Construction	1	1%	0	0%	2	1%	0	0%	1	0%	1	1%	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	6	0%
Total	128	7%	142	8%	168	10%	161	9%	448	26%	113	7%	256	15%	121	7%	85	5%	119	7%	1 741	100%

Note: Les inconnues (nb: 1 ou 0,06 %) ne sont pas retenues dans ce tableau.

Source : Listes de clients fournies par les CCTT, 1995-2000; Compilation INRS UCS.

L'entreprise type

Ainsi, d'après les résultats du sondage mené auprès des clients des CCTT, l'entreprise cliente type serait une entreprise indépendante (67 %) œuvrant dans un secteur industriel à faible ou moyenne intensité technologique et ayant entre 21 et 250 employés (57 %). Cette entreprise type aurait entre 1 à 10 employés avec des qualifications techniques ou scientifiques (59 %) mais n'aurait pas de département de recherche et développement. Son chiffre d'affaires annuel se situerait entre 1 et 50 millions et moins de 10 % de ses revenus seraient imputables aux exportations (47 %).

De ce point de vue, les PME clientes des CCTT présentent des caractéristiques qui permettent de croire qu'elles innovent dans des conditions relativement plus difficiles que celles qui prévalent en général dans les entreprises innovantes de même taille et que leur relation avec des organismes de soutien technologique, dont les CCTT, est à la fois plus essentielle et plus difficile, faute de ressources internes plus importantes et plus formalisées.

Les analyses réalisées sur la clientèle des CCTT révèlent donc des centres de transfert qui, en vertu de la clientèle qu'ils desservent, occupent une niche particulière dans le paysage québécois du soutien technologique aux entreprises. Les caractéristiques de la clientèle influent non seulement sur la place spécifique des centres dans le système d'innovation, mais également sur leur importance et leurs façons de faire. D'une part, l'insuffisance des ressources internes de l'entreprise donne beaucoup d'importance aux relations avec des organismes de soutien technologique, dont les CCTT. D'autre part, le travail de ces derniers est d'autant plus difficile que les ressources internes de l'entreprise cliente sont peu importantes ou peu formalisées.

UN PORTEFEUILLE DIVERSIFIÉ DE PROJETS

Selon les résultats du sondage, au cours des cinq dernières années, les 2 569 clients des CCTT auraient réalisé plus de 44 000 projets de toutes sortes avec des partenaires extérieurs. Si l'on répartit ce volume de projets sur l'ensemble de la clientèle, on obtient une moyenne de 17,1 projets par entreprise, soit environ 3,4 projets par année. Ce nombre annuel moyen de projets peut paraître, au premier abord, très élevé mais il faut préciser que ces projets ne sont pas tous des projets d'envergure en R-D. Ce peut être aussi des projets de formation du personnel, d'aide technique pour régler un problème particulier ou encore des services de laboratoire.

Les types de projets

Le tableau 7 donne un aperçu des types de projets réalisés avec les CCTT. Le sondage nous révèle que 42,6 % de ceux-ci se rapportaient à la formation spécifique, 36,1 % à l'aide technique, 30,4 % aux services de test en laboratoire tandis que seulement 21,7 % concernaient des projets d'envergure en R-D avec un apport scientifique.

Il faut se rappeler que dans les entreprises, les catégories de cette typologie ne sont pas mutuellement exclusives et que plusieurs de ces projets pouvaient combiner de la formation, de la recherche, de l'aide technique ou même des services de laboratoire.

Tableau 7 : Les types de projets réalisés avec les CCTT

Type	% *
Formation	42,6
Aide technique	36,1
Services de laboratoires	30,4
R&D	21,7
Autre	2,7
Ne sait pas/ Pas de réponse	0,5

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS-UCS

*:La somme des réponses acceptées dépasse 100%

De ce portrait d'ensemble des projets on retiendra leur diversité puisqu'ils touchent autant l'information technique ponctuelle et le test de laboratoire que des activités à portée plus large telles que le projet de R-D ou la formation. Ce faisant, ce portefeuille d'activités semble particulièrement bien adapté au caractère diffus de l'innovation en contexte de PME²⁷ où l'innovation n'est pas directement et principalement le fait de la R-D mais relève aussi, et entre autres, de la formation du personnel et de l'accès rapide et peu coûteux à une aide ou une information technique ponctuelle. De par leur nature et leur diversité, les activités couvrent ainsi une bonne partie du spectre de ce qui est nécessaire à l'innovation dans des PME qui, comme on l'a dit, ne disposent pas de ressources considérables en ce qui a trait à l'innovation technologique.

L'aide technique et les services de laboratoire : une source de financement

L'aide technique et les services de laboratoire représentent, *grosso modo*, entre le quart et le tiers des revenus générés par les activités des CCTT. Il faut souligner que ces activités

²⁷ P.-A. Julien (2003). « Innovation et PME », dans P. Mustar et H. Penan (dir.), *Encyclopédie de l'innovation*, Paris, Economica.

sont en croissance. Pour les directeurs de centre, l'implication de plus en plus grande dans ce type d'activités s'explique surtout par les revenus qu'elles génèrent. Dans un contexte marqué par l'autofinancement, l'aide technique et les services de laboratoire deviennent des sources de revenus intéressantes dans la mesure où elles exigent un investissement de temps moins grand de la part du personnel scientifique et que les entrées d'argent sont plus régulières et mieux réparties tout au long de l'année. De plus, surtout pour les services de laboratoire, ils permettent de rentabiliser les équipements existants et d'assurer une utilisation minimale pour de nouveaux équipements, lesquels deviennent alors moins coûteux et moins risqués.

Ce que les CCTT appellent « aide technique » consiste généralement en des tests de laboratoire. On trouve également dans ce type d'activités la résolution de problèmes spécifiques et « urgents » qui sont presque toujours de nature ponctuelle. On peut aussi ajouter à cette catégorie un volet plus informel, soit celui du « conseil » auprès des entreprises, que ce soit pour le choix d'un équipement, d'un matériau ou même pour le suivi d'un projet qui est terminé (tableau 8). Il est fréquent que ce service informel ne soit pas facturé.

Le mandat de préparation d'un diagnostic du procédé de production dans une entreprise de fabrication de pantoufles est un exemple représentatif des projets d'aide technique. Le CCTT interpellé a procédé à une analyse du processus de fabrication pour cerner les points forts et les points faibles de l'entreprise et proposer un plan d'action permettant d'apporter des correctifs pour l'implantation des recommandations. L'intervention du centre a d'ailleurs débouché sur un mandat de réorganisation de l'espace de production et a permis d'ajouter une seconde ligne de production.

Tableau 8: Exemples de projets d'aide technique réalisés par les CCTT

Homologations, certifications pour le contrôle de la qualité

Tests et essais de recettes de pâtes pour les papetières

Études de faisabilité, études de marché

Location d'équipement pour analyses

Analyse diagnostique de processus de fabrication

Vérification de données

Caractérisation de matériau (par exemple, des textiles)

Source : Entretiens réalisés auprès de 42 entreprises clientes des CCTT de mai à juillet 2002, INRS UCS.

Les 42 entreprises interrogées ont souligné l'importance et la pertinence de ces activités de conseil. Elles répondent donc à un besoin réel dans bon nombre de PME et font partie des ressources que ces dernières utilisent dans leurs activités liées à l'innovation pour valider

des choix techniques ou obtenir une information générale sur les tendances et les opportunités technologiques ou commerciales.

Une formation très spécialisée donnée en entreprise

Activité fort importante dans le passé, la formation voit son poids relatif décliner (tableau 9). La formation est, en général, peu importante sur le plan financier et représente rarement plus du quart des revenus générés par les activités des centres. Cinq centres font exception : le CPA, l'ICGQ, le CEPROC, le CSMQ et l'EQMBO.

Tableau 9 : Place des activités de formation dans les CCTT*

	En hausse	Égale	En baisse
Importance des activités de formation, 1995-2001 (nombre de projets et % des revenus)	2	4	16
Efforts à moyen terme pour développer les activités de formation	7	15	-

Source : entretiens auprès des directeurs de CCTT, compilation INRS UCS.

* : le tableau 9 présente les données pour 22 centres puisque l'information fournie par le CSTPQ ne permettait pas de faire l'examen des activités de formation.

Par ailleurs, les directeurs de 7 des 22 centres souhaitent accroître le nombre d'activités de formation spécialisée en entreprise, non seulement parce qu'elles génèrent des revenus mais surtout parce qu'elles ont un potentiel intéressant en matière de marketing.

La formation dispensée par les CCTT se fait le plus souvent en entreprise et elle est très spécialisée, très pointue au plan technique : formation sur un logiciel, formation sur un équipement de production, formation sur un test de laboratoire, etc. (tableau 10). La formation plus générale, s'adressant à un plus grand nombre de personnes, est assurée depuis le début des années 1990 par les services d'éducation permanente des collèges. Un seul centre s'éloigne de ce profil et est impliqué dans des formations plus générales (par exemple, des formations sur des logiciels dont l'usage est plus répandu tels AutoCad ou Windows) s'apparentant à de la formation continue (tableau 10).

Tableau 10 : Activités de formation des CCTT selon le type*

Formation spécialisée en entreprise		Formation générale en entreprise	Formation spécialisée au collège
Liée à un projet	Ponctuelle		
5	21	1	1

Sources : rapports annuels des CCTT, 1995-2000, entretiens avec les directeurs de centres; compilation INRS UCS.

* : le tableau 10 présente les données pour 22 centres puisque l'information fournie par le CSTPQ ne permettait pas de faire l'examen des activités de formation.

La veille technologique : informelle parce que non rentable

Entre 1995 et 2001, les centres qui supportaient des activités de veille ont cessé de le faire essentiellement parce que le produit de telles activités n'est pas monnayable et est considéré comme un produit de luxe par leurs entreprises clientes. Par ailleurs, deux centres (2 sur 23), disposant de ressources financières et humaines supérieures à la moyenne des CCTT, poursuivent toujours de telles activités. Même si elles ne sont pas rentables, ces centres les maintiennent à des fins de marketing et de visibilité.

Les projets de recherche appliquée : l'activité centrale des CCTT

De l'avis des directeurs de centre, la recherche appliquée compte généralement pour la moitié des revenus d'activités d'un centre et cette importance va croissant. Plus souvent qu'autrement, le client arrive dans un CCTT avec un « problème » ou une « idée » que les chargés de projet devront souvent reformuler pour proposer ensuite une démarche qui apportera une solution. Selon les directeurs et les chargés de projet, il s'agit, dans de nombreux cas, de projets pour lesquels le centre doit trouver du financement pour l'entreprise cliente et effectuer un montage financier. La PME n'est pas toujours au courant du support monétaire (subventions, crédits d'impôts, etc.) dont elle peut disposer pour effectuer de telles activités. En somme, les CCTT accomplissent souvent un travail de socialisation à l'innovation et à son financement.

En recherche appliquée, les projets PART occupent une place significative dans les CCTT. On en compte en moyenne un ou deux par centre. Leur importance tient à ce qu'ils permettent de réaliser des projets de développement qui, autrement, ne pourraient voir le jour. Dans certains cas, les objectifs et la démarche des projets sont définis par le personnel scientifique du centre et correspondent à une opportunité scientifico-technique qui s'est manifestée au contact d'entreprises clientes. Les utilisateurs industriels ne sont pas pour autant exclus puisqu'ils participent financièrement au projet et y sont continuellement impliqués. Mais, à la différence d'un contrat, la recherche réalisée dans ces projets l'est souvent de manière plus autonome. Dans d'autres cas, les projets PART permettent de réaliser un projet de développement qu'une entreprise ne pourrait financer seule. Si l'équipe du CCTT juge le projet intéressant elle acceptera de s'y associer et, par le biais du programme PART, le gouvernement assumera la moitié du budget requis.

Sauf en de rares exceptions, la recherche appliquée réalisée dans les CCTT ne débouche pas sur des brevets. La même observation vaut pour les publications dans les revues scientifiques.

Une orientation privilégiée et distinctive : l'amélioration des procédés

Sur l'ensemble de tous les projets de R-D réalisés par les clients des CCTT avec différentes organisations, 54,9 % visaient l'amélioration d'un produit, d'un procédé ou d'un service existant alors que 41,3 % impliquaient un nouveau produit, procédé ou service (tableau 11). Quant à la recherche en tant que telle, elle porte sur les produits dans 43,3 % des cas, tandis que dans 34,5 % elle prend pour objet des procédés de production ou des services (18 %).

En ce qui concerne les projets de R-D réalisés avec les CCTT, on constate qu'ils visent plus l'amélioration (57,9 %) que le développement (37,5 %) d'un produit, d'un procédé ou d'un service. Pour ce qui est des grands axes de recherche qui sous-tendent les projets réalisés avec les CCTT, on observe une prépondérance des projets portant sur les procédés (39,6 %). Cela dit, les projets portant sur les produits (33,4 %) ou les services (22,5 %) représentent tout de même une part importante des travaux confiés aux CCTT.

Le tableau 11a montre également que les entreprises font un usage différencié des organisations avec lesquelles elles travaillent dans le cadre de projets de R-D.

Tableau 11a : Caractéristiques des activités de R-D impliquant un tiers

Partenaires	BUTS				OBJETS DE RECHERCHE					
	Améliorer l'existant	Développer du nouveau	NSP-PR *	Total **	Produits	Procédés	Services	Autre	NSP-PR *	Total **
	%	%	%	N	%	%	%	%	%	N
CCTT	57,9	37,5	4,6	2966	33,4	39,6	22,5	3,9	0,6	3003
Centres gouvernementaux	39,5	56,7	3,8	744	40,3	41,6	13,3	1,7	3,0	757
Laboratoires privés	60,6	35,2	4,1	1161	42,0	34,9	20,1	2,5	0,6	1 182
Universités	56,3	39,2	4,4	630	42,2	33,3	18,7	2,7	3,0	630
Fournisseurs	59,4	38,9	1,7	1163	56,7	28,5	10,7	2,4	1,7	1 188
Clients	41,4	56,3	2,3	735	66,8	17,5	12,9	1,7	1,2	778
TOTAL	54,9	41,3	3,8	7399	43,3	34,5	18,0	2,2	1,7	7538

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS-UCS

*: "Ne sait pas" ou "Pas de réponse"

**: Total pondéré à partir de la somme des mentions pour chacune des questions

Ainsi, en regardant l'écart par rapport à la fréquence relative attendue, on constate que pour travailler à l'amélioration d'un produit, d'un procédé ou d'un service existant, elles s'adressent surtout aux laboratoires privés (5,7 points d'écart ou 60,6 % au lieu du 54,9 % attendu), à leurs fournisseurs (4,5 points d'écart) et aux CCTT (3 points d'écart). Pour le développement d'un nouveau produit, procédé ou service, elles s'adressent préférentiellement

aux centres de recherche gouvernementaux (15,4 points d'écart) et à leurs clients (15 points d'écart).

Parmi les organisations publiques pouvant être impliquées dans des projets de R-D, les CCTT constituent donc la ressource privilégiée pour travailler sur l'existant tandis que les laboratoires gouvernementaux et les clients ont la faveur des entreprises pour le développement de produits, procédés ou services nouveaux. Dit autrement, les CCTT sont davantage impliqués dans l'innovation incrémentale tandis que les laboratoires gouvernementaux et les universités le sont davantage dans l'innovation plus radicale. Cela dit, il faut toutefois noter que, dans le cas des universités, la majorité des 2 666 projets de R-D réalisés avec les entreprises clientes des CCTT concernaient majoritairement l'amélioration (56,3 %) plutôt que le développement de nouveaux produits ou procédés (39,2 %).

La même utilisation différenciée des ressources externes s'observe dans le cas des objets sur lesquels portent les activités de recherche. Toutes proportions gardées, les CCTT sont un choix privilégié pour les entreprises qui désirent travailler sur leurs procédés (5,1 points d'écart ou 39,6 % au lieu du 34,5 % attendu) et leurs services (4,5 points d'écart). Sur les procédés, les CCTT sont au deuxième rang des organisations les plus fréquemment utilisées derrière les centres gouvernementaux (7,1 points d'écart). Pour les services, ils occupent la première place en importance devant les laboratoires privés (2,1 points d'écart). Pour les projets portant sur les produits, les CCTT occupent la dernière place (9,9 points en deçà de la fréquence relative attendue). Les organisations les plus mobilisées sur de tels projets sont les clients et les fournisseurs avec respectivement 23,5 et 13,4 points d'écart par rapport à la moyenne.

On observe donc que les CCTT constituent une ressource relativement spécialisée pour leurs entreprises clientes (tableau 11b). D'abord, les entreprises qui s'adressent à eux s'adressent également à d'autres organisations pour réaliser ou faire réaliser des projets de R-D. Ensuite, on observe une certaine division du travail entre les organisations mobilisées par ces entreprises : les CCTT sont ainsi une ressource utilisée, proportionnellement, plus souvent pour des projets visant l'amélioration de procédés ou de services existants. De manière générale, on pourrait dire des CCTT qu'ils sont le choix privilégié des entreprises lorsqu'il s'agit de projets d'innovation par incrément. Lorsque les buts ou l'objet du projet de R-D sont différents, par exemple lorsqu'il s'agit de développer un nouveau produit, les entreprises clientes des CCTT accordent une préférence relative à d'autres organisations de soutien technologique, en l'occurrence leurs clients, leurs fournisseurs ou les centres de recherche gouvernementaux. Ces observations rejoignent les conclusions dégagées de l'analyse des entretiens avec les directeurs et les chargés de projet des centres.

Tableau 11b : Caractéristiques des activités de R-D impliquant un tiers - synthèse qualitative

	But de la recherche	Objet de la recherche
CCTT	Amélioration	Procédés (services)
Centres de recherche gouvernementaux	Développer du nouveau	Procédés
Laboratoires privés	Amélioration	(services)
Universités	--	--
Fournisseurs	Amélioration	Produits
Clients	Développer du nouveau	Produits

DÉROULEMENT DES PROJETS

Une présence régulière en cours de projet

Presque unanimement, les chargés de projet estiment que dans les projets réalisés avec une PME, ils doivent être plus présents tout au long de sa réalisation compte tenu des lacunes de l'entreprise en matière scientifique et technique. Dans la grande entreprise, souvent mieux pourvue, les contacts sont réguliers mais moins fréquents.

Au-delà de ces différences, toutefois, la réalisation des projets de R-D appliquée est la même pour la petite et la grande entreprise et consiste à mettre en place une équipe mixte dans laquelle on retrouve tant les chargés de projet du CCTT que le personnel technique ou de direction responsable du projet dans l'entreprise.

Dans tous ces projets, les aller-retour entre les laboratoires du CCTT et l'entreprise cliente sont fréquents. Les chargés de projet du CCTT indiquent se rendre fréquemment dans l'entreprise et soulignent qu'il arrive également que le personnel de cette dernière se déplace au centre. Dans l'ensemble, 17 % des projets sont réalisés simultanément sur les deux sites (le CCTT et l'entreprise) et 23 % le sont principalement dans l'entreprise elle-même. On est donc loin de la situation tant redoutée des entreprises où une commande est confiée au CCTT qui réalise le projet en vase clos dans ses installations et interagit avec le client uniquement lors de la livraison du produit ou du résultat final.

Un réseau scientifique et technique lié au domaine d'intervention

Lorsque les chargés de projet n'arrivent pas à solutionner seuls un problème, ils font d'abord appel aux professeurs du collège, essentiellement pour des raisons d'accessibilité et de proximité. Ensuite, en fonction des besoins, les centres nouent des relations, indistinctement, avec l'université, les entreprises privées de consultation et les organismes publics.

Le personnel scientifique et technique des centres dispose par ailleurs d'un réseau de contacts personnels en milieux universitaire, industriel et gouvernemental. Le réseautage se fait plus souvent sur une base personnelle et les ententes formelles ne sont pas la norme. Le soutien obtenu à l'extérieur du centre prend souvent une forme très technique et la ressource externe pose souvent un geste décontextualisé.

La grande majorité des projets impliquent uniquement du personnel rattaché au CCTT. Deux raisons expliquent cette façon de faire : 1) elle permet de conserver le maximum de ressources financières à l'intérieur du centre; 2) elle aide à satisfaire la demande des clients pour une confidentialité absolue. Cela étant dit, on remarque néanmoins que certains CCTT ont développé au fil des ans un réseau scientifique et technique au sein duquel on retrouve surtout des organisations œuvrant dans le même secteur technologique ou industriel. Dans ces réseaux, les relations sont davantage formalisées.

Concernant les collaborations scientifiques et techniques, il faut tout d'abord mentionner que presque tous les centres (19 sur 23) sont impliqués dans de telles relations. Les CCTT ont toutefois peu de relations entre eux ou avec des collègues autres que celui auquel ils appartiennent (8 sur 23). Plus de la moitié (15 sur 23) entretient des collaborations scientifiques et techniques avec les universités québécoises et avec les centres de recherche gouvernementaux provinciaux et fédéraux. Ce sont là les deux partenaires les plus fréquents. Le nombre de centres entretenant des collaborations à l'extérieur du Québec est beaucoup plus faible : 8 centres sur 23 ont des collaborations scientifiques et techniques avec des universités ou des centres de recherche gouvernementaux étrangers et 5 centres sur 23 ont de tels liens avec des universités canadiennes. Finalement, un peu moins de la moitié des centres (11 sur 23) ont des collaborations scientifiques et techniques avec des entreprises privées canadiennes (9 sur 23) ou étrangères (4 sur 23).

Le manque de ressources et d'expertise du client complique les projets

Une majorité de directeurs et de chargés de projet soutient que la capacité de payer des PME est souvent limitée au regard des coûts à encourir pour le projet qui permettrait de répondre à leurs besoins. À ce problème s'en greffe fréquemment un autre qui a trait à une perception de gratuité assez répandue chez les clients étant donné le rattachement des CCTT à des institutions publiques d'enseignement supérieur. Par ailleurs, le caractère limité des ressources financières à la disposition des PME et leur faible degré de familiarité avec le processus d'innovation les amènent souvent à refuser que le projet à réaliser puisse comporter un risque d'échec.

En cours de projet et une fois celui-ci complété, la faible capacité technique de l'entreprise, notamment de la PME, rend beaucoup plus difficile l'appropriation et la mise en œuvre des

résultats. Dans le même ordre d'idée, la disponibilité, par définition limitée, du personnel du centre et du personnel de l'entreprise cliente entraîne souvent des problèmes d'échéanciers qui, dans le cas des PME, deviennent rapidement des problèmes majeurs étant donné la faible marge de manœuvre dont elles disposent.

MÉCANISMES DE TRANSFERT

L'accompagnement : élément clé des pratiques de transfert

Dans la très grande majorité des centres (20 sur 22), les pratiques de transfert sont de nature informelle. La démarche typique est celle de l'accompagnement du client et elle débute dès la définition du projet pour se poursuivre bien après le dépôt du rapport final. Les pratiques plus formelles telles que la prise de brevet et le transfert sous forme de licence sont rares.

Les chargés de projet rencontrent le client et redéfinissent le projet avec lui. L'interaction CCTT-client est constante et le travail se fait le plus fréquemment en équipe mixte. Le personnel scientifique et technique se déplace fréquemment dans l'entreprise et l'inverse est aussi vrai. Aux dires des directeurs et des chargés de projet, les échanges et les discussions sont réguliers et souvent accompagnés de rapports écrits. L'interaction directe est le mécanisme de transfert par excellence et le rapport écrit en est la synthèse. Les résultats du sondage auprès des entreprises clientes confirment cette appréciation.

Dans les PME, la formation est au cœur de la démarche d'accompagnement. Le plus souvent de nature informelle, elle consiste à réunir les travailleurs et les contremaîtres affectés par la mise en œuvre des résultats d'un projet pour leur en expliquer la teneur ainsi que les effets que leur introduction aura sur leurs pratiques de travail. La même démarche est réalisée avec les cadres et le personnel scientifique et technique qui ont la responsabilité des équipements ou des produits concernés et qui assurent la gestion de l'entreprise. Cette formation est qualifiée d'informelle parce qu'elle ne repose pas sur la utilisation de matériel pédagogique spécifique, qu'elle se fait en atelier plutôt qu'en salle de classe et qu'elle ne débouche sur aucune attestation de formation. Elle se rapproche plus de la formation sur le tas et du « learning by doing » que de la formation en milieu scolaire.

Dans les grandes entreprises, cette façon de faire est un peu modifiée dans la mesure où les cadres supérieurs sont rarement impliqués dans le projet.

Selon les directeurs et les chargés de projet, cette façon de faire consomme beaucoup de temps et d'énergie. Les discussions en cours de projet, ainsi que le suivi, sont rarement facturés aux clients. Ces derniers considèrent ces démarches comme un « service à la

clientèle » ou encore un « service après-vente » et, par conséquent, les jugent incluses dans le prix.

Malgré ces difficultés, le personnel des CCTT est unanime à penser que la démarche d'accompagnement est la clé du succès des centres en matière de transfert de technologie. Les directeurs et les chargés de projet estiment que, compte tenu de la faible capacité scientifique et technique d'une partie importante de leur clientèle, en l'occurrence les petites entreprises, le seul moyen de transférer les résultats d'un projet est d'instituer un mécanisme d'échanges et de discussions continuels. Comme on le verra plus loin, les entreprises clientes se montrent elles aussi très satisfaites de cette façon de faire.

Le processus de transfert tel que décrit permet également de passer du projet fini à la version finale en apportant d'ultimes ajustements. Cette pratique fait en sorte que la solution apportée est encore mieux adaptée aux besoins du client parce que même une fois le projet terminé, les ajustements se poursuivent. Selon les directeurs et les chargés de projet, cette façon de faire constitue à la fois une condition de succès et un problème majeur puisque ce sont des efforts qui sont rarement rémunérés.

Enfin, qu'il s'agisse d'une PME ou d'une grande entreprise, la même pratique s'applique. Toutefois, le transfert se fait plus facilement et plus rapidement lorsque le projet implique une grande entreprise plutôt qu'une PME.

Dans deux CCTT, les pratiques de transfert sont plus formelles. C'est le cas, par exemple, de TRANSBIOTECH où le transfert est régi par des ententes de partage de la propriété intellectuelle. Les pratiques de transfert de ce centre sont fortement influencées par les façons de faire usuelles dans le domaine de la biotechnologie et il n'est donc pas surprenant de voir que la direction souhaite donner plus de place à la prise de brevet et à l'octroi de licences dans sa stratégie de transfert.

Pour la plupart des centres cependant, la prise de brevet est rendue difficile étant donné le type de contrat qui les lie à leur client; contrat qui fait de ce dernier le propriétaire exclusif des résultats et dont les clauses de confidentialité, très sévères, rendent difficile leur réutilisation dans d'autres projets.

La comparaison entre l'importance accordée par les répondants aux principaux mécanismes de transfert et d'intégration des connaissances et leur utilisation effective dans les projets montre des écarts qui attirent l'attention sur des pratiques de transfert dont l'amélioration pourrait contribuer à augmenter l'impact des activités (tableau 12). Dans l'ensemble, toutefois, on constate une grande adéquation entre les moyens déployés par les centres et ce que souhaitent les entreprises, puisque le mécanisme de transfert privilégié par les premiers, l'accompagnement, figure au haut de la liste des mécanismes jugés performants par les seconds.

Tableau 12 : Mécanismes de transfert et d'intégration des résultats des projets

IMPORTANCE des facteurs						INTÉGRATION des facteurs			
Facteurs d'intégration	Très	assez	peu	pas	NSP/ PR *	Facteurs d'intégration	OUI	NON	NSP/ PR *
	%	%	%	%	%		%	%	%
Lien d'échange	50,5	38,0	9,0	1,8	0,7	Échange pendant	70,9	21,8	7,3
Sessions de formation	45,5	40,5	8,9	3,9	1,3	Échange après	44,8	43,7	11,5
Guides d'utilisation	41,2	38,8	12,9	4,0	3,0	Sessions de formation	40,9	45,4	13,7
Groupes de travail	40,9	37,8	15,8	4,0	1,5	Rapports et/ou guides d'utilisation	66,7	42,2	12,4
Département de R-D	30,5	27,5	26,3	12,6	3,0	Groupes de travail	31,7	58,2	10,1
						Département de R-D	3,2	92,7	4,1

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS-UCS

*: "Ne s'applique pas", "Ne sait pas" ou "Pas de réponse"

En effet, le mécanisme de transfert jugé le plus important par les répondants est le maintien d'échanges avec l'organisme de soutien technologique. Près de 90 % des clients des CCTT estiment qu'il est assez (38 %) ou très important (50,5 %) de maintenir des échanges avec le partenaire. Dans les faits, on constate que ce mécanisme de transfert est celui qui est le plus fréquemment utilisé par les CCTT puisque 70,9 % des projets ont donné lieu à des échanges réguliers avec le client en cours de réalisation. On constate de plus que cette démarche d'accompagnement, si importante pour les entreprises, s'est poursuivie au-delà du projet lui-même dans 44,8 % des cas.

Le second mécanisme de transfert en importance est, selon l'évaluation des entreprises, la tenue de sessions de formation pour tout le personnel concerné (45,5 % et 40,5 %). Ici, l'écart entre le souhait et l'application est important. D'une part, la tenue de sessions d'information arrive au troisième rang dans les mécanismes effectivement utilisés par les CCTT mais, d'autre part, à peine 40,9 % des entreprises ont réellement tenu des sessions de formation dans le cadre de projets réalisés avec un centre.

Dans l'évaluation « théorique » des mécanismes de transfert, la production d'un guide d'utilisation arrive au troisième rang : 41,2 % des répondants jugent ce facteur très important et 38,8 %, assez important. Dans les faits, c'est un mécanisme largement utilisé par les centres qui lui accordent plus d'importance que ce que souhaitent les entreprises. Les deux tiers des répondants affirment qu'il y a eu production de rapports écrits à la suite des projets réalisés, ce qui confère à ce mécanisme de transfert la deuxième place parmi les moyens utilisés.

Les deux derniers mécanismes de transfert, la création de groupes de travail et la mise sur pied d'un département de R-D, occupent la même position tant dans les souhaits des clients que dans la liste des mécanismes de transfert effectivement utilisés dans le cadre des projets. Cela dit, on constatera tout de même des écarts importants. Ainsi, même si 78,7 %

des répondants (40,9 % + 37,8 %) affirment qu'il est assez ou très important de créer des groupes de travail avec l'ensemble du personnel pour favoriser le transfert et une meilleure intégration des résultats des projets de recherche, seulement 31,7 % des projets réalisés ont mis ce moyen en pratique.

En somme, les pratiques de transfert utilisées dans les centres sont adaptées aux caractéristiques et aux besoins de la clientèle. Elles sont efficaces et, comme nous le verrons plus loin, elles sont en partie responsables des retombées positives que les projets ont sur le développement des entreprises clientes. Aux dires des entreprises, leur amélioration passerait probablement par un recours moindre aux rapports écrits au profit de l'utilisation de la formule de groupes de travail.

Satisfaction de la clientèle et accessibilité des CCTT

Le tableau 13 présente l'appréciation, par les entreprises clientes, des services obtenus auprès des CCTT comparativement à ceux obtenus auprès d'autres organisations.

Au total, les deux tiers des répondants estiment avoir reçu autant (42,4 %) sinon plus (18,8 %) ou beaucoup plus (5,6 %) de service en ce qui concerne les projets réalisés avec les CCTT comparativement à ceux qu'ils ont réalisés avec d'autres partenaires. À l'opposé, moins de 7 % des répondants affirment en avoir reçu moins (5,9 %) ou beaucoup moins (0,8 %).

Ce niveau élevé de satisfaction est principalement attribuable à la disponibilité des intervenants (6 % et 23,9 %) et à la proximité géographique des centres (9,7 % et 20,2 %). L'expertise technique disponible (5,2 % et 24,2 %) et la qualité des relations de travail (4,5 % et 24,7 %), comptent aussi parmi les facteurs les plus appréciés.

Ces critères peuvent être réunis pour dégager ce qui fait le succès des CCTT auprès de leur clientèle. Les critères de « disponibilité », de « proximité géographique », de « qualité des relations » et de « compréhension » sont autant de dimensions de ce qu'on pourrait appeler l'accessibilité des CCTT : le personnel des CCTT peut consacrer du temps à ses clients, il comprend bien les problèmes du client et se fait comprendre par lui, les relations interpersonnelles sont faciles et, finalement, le CCTT est souvent à distance raisonnable. À cette accessibilité vient s'ajouter une expertise technique que les clients jugent adéquate et pertinente. En somme, les clients évaluent positivement le volet technique des services reçus mais soulignent surtout leur accessibilité et leur caractère adapté.

**Tableau 13 : L'appréciation de l'offre de service des CCTT
classée selon le niveau de satisfaction**

Critères d'évaluation	Beaucoup plus	Plus	Autant	Moins	Beaucoup moins	nsp **
	% ▲	% ▲	% ▲	% ▲	% ▲	% ▲
Disponibilité	6,0	23,9	42,5	6,4	0,2	21,1
Proximité géographique	9,7	20,2	31,4	16,2	1,4	21,2
Expertise technique	5,2	24,2	39,3	6,5	0,9	23,8
Qualité des relations	4,5	24,7	42,4	3,9	0,3	24,3
Compréhension	5,9	22,1	46,2	2,8	0,3	22,7
Coûts des services	4,4	20,2	42,4	7,1	0,9	25,0
Échéancier	6,5	16,1	48,2	3,1	1,7	24,3
Intégration des résultats	5,4	16,3	43,6	4,9	0,5	29,2
Respect du budget	6,0	15,7	46,6	3,3	0,8	27,6
Solution	4,4	17,0	40,4	5,8	0,6	31,7
Confidentialité	7,1	11,6	49,4	1,3	0,0	30,6
Suivi des dossiers	1,9	13,5	36,7	9,9	2,1	35,9
TOTAL *	5,6	18,8	42,4	5,9	0,8	26,5

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS-UCS

*: Somme des mentions pondérée en fonction des 2569 clients des CCTT.

**: "Ne sait pas" ou "Ne s'applique pas"

En contrepartie, le suivi des dossiers est le critère qui présente le plus faible taux de satisfaction (1,9 % et 13,5 %) et se classe au second rang en ce qui concerne l'insatisfaction (9,9 % et 2,1 %). Il faut aussi noter que, malgré un niveau de satisfaction très élevé (au premier rang *ex æquo* avec le critère de disponibilité), pour 16,2 % des répondants le critère de proximité physique a été moindre ou beaucoup moindre (1,4 %).

LA DISPONIBILITÉ DES PERSONNES-RESSOURCES

La disponibilité des personnes-ressources est le critère d'évaluation le plus souvent mentionné par les répondants. Plus de 70 % des répondants affirment que les CCTT offrent autant (42 %), plus (24,3 %), voire beaucoup plus (6,3 %) que leurs autres partenaires en ce qui concerne la disponibilité des personnes-ressources (tableau 14).

Tableau 14 : La proximité géographique et la disponibilité des personnes-ressources

Distance entre les CCTT et les entreprises clientes	Niveau de satisfaction					
	<i>Beaucoup plus</i>	<i>Plus</i>	<i>Autant</i>	<i>Moins</i>	<i>Beaucoup moins</i>	<i>NSP/PR</i>
0 à 50 km	8,1%	16,8%	43,6%	4,7%	0,7%	26,2%
51 à 100 km	8,3%	35,0%	33,3%	3,3%	0,0%	20,0%
101 km et plus	3,8%	27,2%	43,7%	8,9%	0,0%	16,5%
Total *	6,3%	24,3%	42,0%	6,3%	0,3%	21,0%

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, compilation INRS-UCS

* : Les entreprises dont la distance par rapport au CCTT est inconnue ont été retirées

On constate que ce ne sont pas les entreprises localisées le plus près des centres qui sont les plus satisfaites (16,8 % et 8,1 %), mais plutôt celles situées à moyenne distance (35 % et 8,3 %). De la même manière, près du tiers des entreprises situées à plus de 100 kilomètres affirment aussi que les CCTT offrent plus (27,2 %) ou beaucoup plus (3,8 %) que leurs autres partenaires en ce qui concerne la disponibilité des personnes-ressources. En somme, la distance minimale ne débouche pas sur le niveau maximum de satisfaction. De fait, la disponibilité dont les clients se déclarent si satisfaits déborde la seule proximité géographique et désigne plutôt le fait que le personnel des CCTT, comparativement au personnel des centres de recherche universitaires ou gouvernementaux par exemple, est moins sollicité par des tâches autres telles que la recherche « libre », l'enseignement ou l'encadrement d'étudiants gradués et parvient à dégager davantage de temps pour ses clients.

Est-ce à dire que la distance n'a aucune importance dans l'évaluation de la disponibilité? Il semble bien qu'une telle conclusion serait exagérée. En effet, on observe que ce sont surtout les clients situés à plus de 100 kilomètres (8,9 %) qui croient que les CCTT offrent moins ou beaucoup moins de disponibilité que les autres organisations avec lesquelles ils font affaire.

LE SUIVI DES DOSSIERS UNE FOIS LE PROJET COMPLÉTÉ

Même si la majorité des répondants considèrent que le suivi des dossiers par les responsables des CCTT est autant (36,2 %) sinon plus (13,6 %) ou beaucoup plus (2,2 %)

efficace qu'avec les autres organismes de soutien, il demeure que c'est le critère d'évaluation le moins performant des douze critères retenus en ce qui concerne l'appréciation des services obtenus avec les CCTT (tableau 15). Dans la mesure où l'accessibilité du personnel est évaluée positivement, il est intéressant de voir jusqu'à quel point la distance géographique permet d'expliquer l'évaluation négative du suivi des dossiers.

Tableau 15 : La proximité géographique et le suivi des dossiers

Distance entre les CCTT et les entreprises clientes	Niveau de satisfaction					NSP/PR
	<i>Beaucoup plus</i>	<i>Plus</i>	<i>Autant</i>	<i>Moins</i>	<i>Beaucoup moins</i>	
0 à 50 km	2,0%	10,7%	34,2%	10,7%	2,0%	40,3%
51 à 100 km	1,7%	13,3%	41,7%	8,3%	0,0%	35,0%
101 km et plus	2,5%	16,5%	36,1%	8,2%	2,5%	34,2%
Total *	2,2%	13,6%	36,2%	9,3%	1,9%	36,8%

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, compilation INRS UCS.

* : Les entreprises dont la distance par rapport au CCTT est inconnue ont été retirées.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, on remarque que ce sont les entreprises qui sont situées le plus près du centre avec lequel elles ont fait affaire qui se montrent les plus sévères : 12,7 % estiment que les CCTT offrent moins ou beaucoup moins que leurs partenaires en ce qui concerne le suivi des dossiers après la fin des projets. Étonnamment, ce sont les entreprises qui sont localisées à une plus grande distance du centre qui se montrent les plus satisfaites : 16,5 % affirment que les CCTT offrent plus et 2,5 % beaucoup plus quant au suivi des dossiers après la fin des projets.

En somme, même si 2,5 % des entreprises situées à plus de 100 km du CCTT estiment que celui-ci leur offre beaucoup moins que leurs autres partenaires en ce qui concerne le suivi des dossiers après les projets, il ne semble pas que la distance géographique soit la raison de cette appréciation négative. Les entretiens en profondeur que nous avons réalisés dans les CCTT et les entreprises nous portent plutôt à croire que l'explication se trouve du côté de la difficulté qu'éprouvent les centres à donner un « service après-vente » qui s'avère coûteux et qui n'avait pas été prévu dans l'enveloppe budgétaire du projet.

L'IMPACT DES ACTIVITÉS DES CCTT

Retombées des projets sur la formation technique

L'implication directe du personnel scientifique et technique des CCTT dans la formation des étudiants inscrits dans les programmes techniques qui correspondent à leurs domaines d'expertise est assez peu importante. Par exemple, le nombre de CCTT dans lesquels les chargés de projet dispensent à l'occasion des cours dans les programmes de formation technique est peu élevé (4 sur 23) (tableau 16). Selon les directeurs et les chargés de projet, il s'agit presque toujours d'une implication ponctuelle et assez peu importante. De la même manière, les chargés de projet pourront de temps à autre assurer une séance à l'intérieur d'un cours spécifique. Les autres types d'implication directe ne sont guère plus fréquents :

- dans 6 centres sur 23, les chargés de projet ont développé de nouveaux cours;
- dans 5 centres sur 23, les chargés de projet sont impliqués dans la révision des cours existants;
- dans 5 centres sur 23, les étudiants des programmes techniques correspondants participent aux activités du CCTT;
- seulement 1 centre a développé un nouveau programme de formation (AEC) (tableau 9).

Tableau 16 : Implication des CCTT dans les programmes collégiaux de formation technique, 1995-2000

Type d'implication	Nombre de centres (sur 23)
Contribution significative au développement et à la mise à jour de l'expertise des professeurs du collège (par leur participation aux projets du centre)	16
Utilisation des équipements du CCTT par les étudiants	14
Stages de fin d'études	10
Contacts avec les entreprises pour un stage ou un emploi	9
Embauche d'étudiants, de diplômés	8
Participation aux activités de promotion des programmes et de recrutement d'étudiants	7
Préparation de nouveaux cours	6
Achat de nouveaux équipements	6
Révision significative des cours existants	5
Participation des étudiants aux activités du centre	5
Participation des chargés de projet aux enseignements dans les programmes de DEC	4
Bourses d'études	1
Développement de nouveaux programmes (AEC)	1

Source : rapports annuels des CCTT, 1995-2000; compilation INRS UCS.

L'implication directe la plus fréquente dans la formation technique est l'accueil d'étudiants pour leur stage de fin d'études (10 centres sur 23). De ce point de vue, les retombées des CCTT sur la formation des étudiants sont considérables : apprentissages liés à l'utilisation d'équipements de pointe, apprentissages liés au travail en équipe dans un projet de recherche ou de développement, meilleure connaissance du milieu industriel tant au plan organisationnel qu'au plan technologique, etc. Malheureusement, tant les rapports annuels que les entretiens avec les directeurs et les chargés de projet nous apprennent que ce type d'implication tend à perdre de son importance et que le nombre de stagiaires diminue. Au CTT, par exemple, le nombre de stagiaires est passé de 10 en 1995-1996 à 4 en 1999-2000. En somme, l'implication des chargés de projet des CCTT dans les programmes de formation technique est dans l'ensemble peu significative. Les CCTT n'ont pas de rôle spécifique et central dans la formation des techniciens ni dans la mise à niveau des professeurs impliqués dans ces programmes.

Cela dit, même si les CCTT ne constituent pas un élément nécessaire pour la formation des étudiants inscrits dans les programmes techniques, ils jouent néanmoins un rôle significatif dans la formation de ces derniers : d'abord, en travaillant avec les professeurs, ensuite, en associant les étudiants aux activités du centre.

Le premier et le plus fréquent de ces effets est de nature indirecte. En effet, 16 des 23 CCTT contribuent de manière significative au développement et à la mise à niveau de l'expertise des professeurs du collège en les associant à leurs activités de recherche. Au CIFM, par exemple, les professeurs et les techniciens du département de techniques de la métallurgie mettent à jour leurs connaissances en contribuant aux activités du centre : certains ont appuyé ponctuellement des chargés de projet dans des travaux de recherche appliquée, d'autres ont pris charge de projets d'assistance technique, de formation en entreprise ou de développement technologique. Cette implication dans les activités du centre leur permet d'améliorer à la fois leurs connaissances techniques et leur connaissance de l'entreprise. Certains CCTT participent également à la mise à niveau de l'expertise des professeurs en donnant, à l'occasion, des séminaires sur les aspects non confidentiels des projets réalisés. Ils organisent, par exemple, des événements de type « portes ouvertes » pour sensibiliser les professeurs et les étudiants aux nouvelles technologies et aux besoins des entreprises.

Cette contribution au développement de l'expertise du corps professoral prend plusieurs formes : mise à jour des connaissances techniques, mise à jour sur les équipements de pointe, mise à jour sur les procédés de production utilisés en entreprise, familiarisation avec les problèmes « réels » de l'industrie, etc. Dit autrement, les chargés de projet des CCTT jouent un rôle de porte d'entrée sur l'univers de l'entreprise. C'est une dimension importante

de la formation des futurs techniciens et plus des deux tiers des CCTT contribuent de manière significative à la mise à jour de cette information chez les professeurs.

L'utilisation des équipements du CCTT par les étudiants inscrits dans les programmes techniques est une autre manière par laquelle les centres contribuent indirectement à la formation. Ainsi, la présence d'un CCTT permet aux étudiants de travailler avec des équipements auxquels ils n'auraient pas accès autrement. Souvent, ces équipements sont plus récents et plus sophistiqués que les équipements « standards » et le fait d'apprendre à les utiliser bonifie la formation reçue. De plus, les normes sévères de qualité que doivent respecter les CCTT font en sorte que les étudiants apprennent leur métier sur des instruments dont le calibrage est quasi parfait et correspond aux normes en vigueur dans l'entreprise. Dans ce contexte, le soin souvent extrême apporté à l'entretien et au calibrage des instruments utilisés dans les CCTT sensibilise les étudiants aux normes de qualité qui prévalent dans les entreprises ou les laboratoires.

Dans certains collèges, l'achat d'équipements nouveaux par le CCTT a permis d'améliorer les programmes de formation (6 sur 23). Au CRI, par exemple, l'aménagement d'un nouveau laboratoire de robotique grâce à une subvention de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) a permis de développer une synergie entre les enseignants des départements d'électrotechnique et de mécanique et l'équipe du centre, synergie qui permet à son tour d'améliorer les programmes de formation.

Par ailleurs, 8 des 23 CCTT embauchent des étudiants ou des diplômés pour travailler sur les projets d'aide technique ou de recherche appliquée (tableau 16). Les étudiants et les diplômés trouvent dans cette participation les mêmes avantages que les professeurs du collège, à savoir une amélioration de leurs connaissances scientifiques et techniques et une ouverture sur la réalité technologique et commerciale des entreprises. Ce rôle de porte d'entrée sur le monde de l'industrie, un peu plus du tiers des CCTT (9 sur 23) l'assument en mettant les étudiants en contact avec des entreprises pouvant les accueillir pour un stage ou un emploi.

Près du tiers des CCTT (7 sur 23) participent aux activités de promotion des programmes techniques. Le personnel des CCTT accueille alors les étudiants potentiels dans ses laboratoires pour mettre en évidence la qualité et la pertinence des programmes offerts par le collège. Dans certains cas, le recrutement d'étudiants dans les programmes techniques est favorisé par la présence du CCTT, celui-ci agissant un peu comme un indicateur de la qualité scientifique de la formation.

Comme on peut le voir, la contribution directe des CCTT à l'amélioration des programmes d'enseignement est marginale : les interventions du personnel des CCTT sont relativement peu fréquentes et elles ne touchent qu'un nombre restreint d'individus. En fait, c'est surtout

de manière indirecte que les CCTT contribuent à l'amélioration des programmes de formation technique dans les collèges. C'est de cette manière qu'ils affectent positivement la formation de l'ensemble des techniciens. Sur ce plan, leur contribution apparaît significative : ils contribuent à l'amélioration de la qualité professionnelle des enseignants, ils permettent d'accroître les ressources en équipement du collège et, finalement, ils favorisent une meilleure prise en compte des besoins « réels » de l'industrie dans les enseignements.

L'impact positif des projets sur les entreprises

Dans l'ensemble, l'opinion des entreprises quant à l'impact des projets menés avec les CCTT est assez partagée (tableau 17).

Une moitié (47,6 %) pense que l'impact a été très (14,5 %) ou assez (33,1 %) important alors que l'autre moitié (52,4 %) estime qu'il a été peu important (33,8 %), voire pas important (18,6 %). En fait, au-delà de cette évaluation globale, on observe que l'impact des activités réalisées par les CCTT varie considérablement selon la dimension de la vie de l'entreprise prise en compte.

Tableau 17 : L'impact des projets réalisés avec les CCTT

Critères d'évaluation	Très important	Assez important	Peu important	Pas important
	% ◀	% ◀	% ◀	% ◀
Compétence du personnel	23,5	44,9	21,1	10,5
Capacité d'innovation	17,2	36,1	32,3	14,4
Position concurrentielle	15,3	34,5	32,0	18,2
Introduction de nouvelles méthodes de travail	15,8	33,3	35,3	15,6
Adaptation des équipements	11,7	27,1	35,6	25,6
Réseautage soutien technologique	7,8	28,6	39,3	24,3
Chiffre d'affaires	9,7	26,2	41,6	22,4
Total *	14,5	33,1	33,8	18,6

Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, compilation INRS UCS.

*: Somme des mentions pondérée en fonction des 2569 clients des CCTT.

Ne tient pas compte des rubriques « Ne sait pas » et « Ne s'applique pas ».

L'impact le plus important (23,5 % et 44,9 %) se situe en matière d'amélioration des compétences techniques du personnel de l'entreprise. L'amélioration des capacités d'innovation de l'organisation a aussi été très (17,2 %) ou assez (36,1 %) importante. La moitié des répondants estiment que les projets de R-D avec les CCTT ont favorisé l'introduction de nouvelles méthodes de travail au sein de leur entreprise (33,3 % + 15,8 %) et ont permis d'améliorer la position concurrentielle de leur entreprise (34,5 % + 15,3 %). Globalement, on retiendra de ces observations que les impacts les plus significatifs des CCTT se font sentir sur des dimensions de l'entreprise qui sont en quelque sorte des intrants de base pour l'innovation : la compétence du personnel, la capacité d'innovation (habiletés en gestion de projets d'innovation, habiletés en valorisation des projets d'innovation, etc.), les méthodes de travail.

C'est sur le chiffre d'affaires que les effets des relations avec les CCTT ont été les moins importants. La majorité des répondants estime que l'impact sur leur chiffre d'affaires a été peu (41,6 %) ou pas (22,4 %) important alors que moins de 10 % estiment qu'il a été très important. Ici, on peut penser que le fait que les CCTT travaillent plus souvent sur l'amélioration de procédés et de services existants plutôt que sur le développement de nouveaux produits explique cet impact réduit sur le chiffre d'affaires des entreprises clientes. On observe d'ailleurs qu'une proportion relativement élevée d'entreprises estiment que les projets réalisés avec les CCTT ont permis d'améliorer significativement leur position concurrentielle, ce qui correspond assez bien à l'effet attendu d'une intervention sur les procédés.

Les effets d'apprentissage

Cela dit, les retombées des projets réalisés avec un CCTT ne se limitent pas aux livrables prévus dans les contrats et on constate qu'une entreprise sur deux a réutilisé, à d'autres fins, l'information et les connaissances acquises en cours de projet (graphique 1). On observe donc, dans la moitié des cas, un enchaînement qu'on pourrait résumer ainsi :

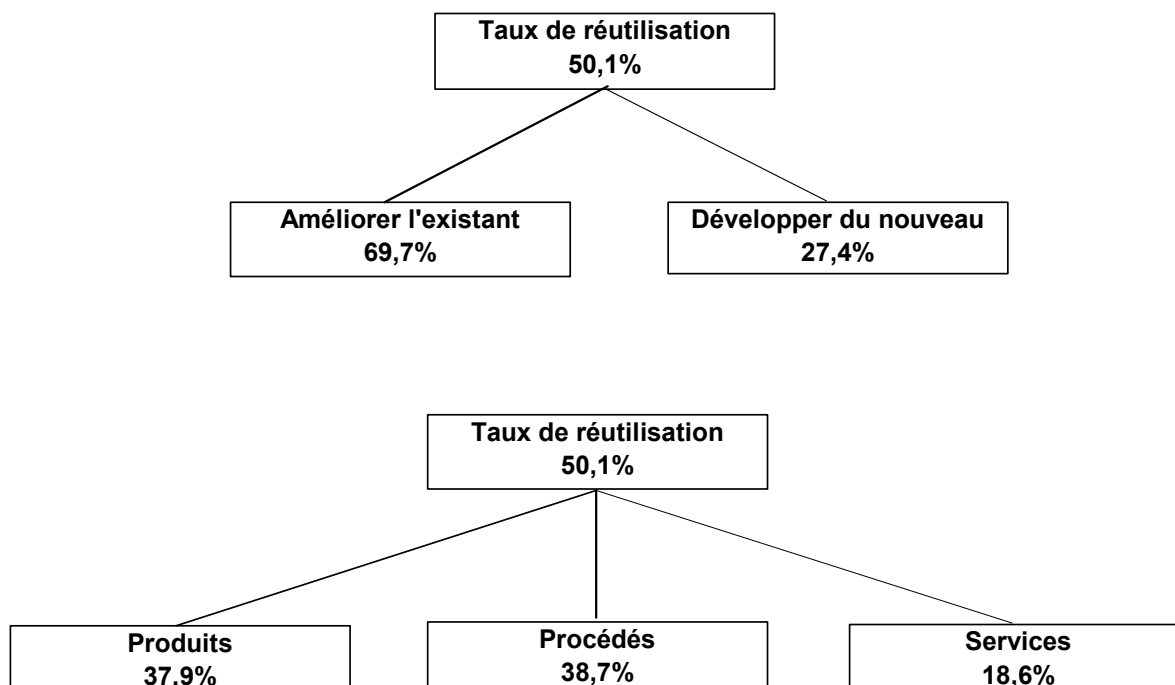
projet → livrables
→ apprentissages (savoirs et savoir-faire) → effets d'apprentissage (réutilisations des apprentissages)

Dans la grande majorité des cas (69,7 %) cette réutilisation visait l'amélioration de produits, de procédés ou de services existants. Par contre, la réutilisation des connaissances acquises n'a servi à développer de nouveaux produits, procédés ou services que dans 27,4 % des cas.

Pour ce qui est des buts visés par la réutilisation des connaissances acquises, on remarque qu'ils s'orientent principalement vers l'amélioration ou le développement de nouveaux

procédés de production (38,7 %) puis vers les produits fabriqués (37,9 %). Par contre, dans seulement 18,6 % des cas, cette réutilisation des connaissances a servi au développement ou à l'amélioration des services offerts par l'entreprise.

Graphique 1 : Les effets d'apprentissages



Source: Sondage réalisé par Jolicoeur et associés, Compilation INRS-UCS

Ces observations sur la réutilisation des apprentissages sont une autre indication du fait que les impacts les plus importants des projets réalisés avec les CCTT sont l'amélioration du coffre à outils des entreprises en matière d'innovation : expertises et savoir-faire scientifiques, techniques et organisationnels. Ces outils contribuent au développement à long terme de l'entreprise, dans la mesure où ils augmentent et améliorent sa capacité d'innovation.

L'impact structurant des apprentissages et des effets d'apprentissage

Les données recueillies lors d'entretiens en profondeur réalisés dans 42 entreprises nous permettent de qualifier le phénomène des apprentissages et de leurs effets. Au-delà du constat général énoncé précédemment, à savoir que les activités des CCTT ont un impact positif non négligeable dans au moins la moitié des entreprises clientes, l'analyse des 42 entretiens révèle le caractère structurant et « systémique » de cet impact.

Les entretiens en profondeur nous apprennent ainsi que pour un peu plus du quart des 42 entreprises rencontrées, le projet confié au CCTT a joué un rôle déterminant dans leur démarrage, leur croissance ou leur survie. L'exemple d'une PME, qui développe et vend des appareils de monitoring des comptoirs réfrigérés dans les supermarchés, mérite d'être rappelé puisqu'il s'agit d'une « gazelle » dont la croissance spectaculaire du chiffre d'affaires et de la main-d'œuvre trouve la majeure partie de son explication dans les systèmes ordinés que lui développe un CCTT et dans la collaboration scientifique qu'elle maintiendra avec ce centre. On peut difficilement imaginer un impact plus déterminant.

Mais les retombées ne s'arrêtent pas là. En effet, les projets ont également des retombées indirectes dont les apprentissages scientifiques, techniques et organisationnels sont les éléments les plus fréquents et les plus déterminants. Ainsi, 38 des 42 entreprises interrogées soulignent avoir acquis dans la foulée des projets des savoirs et des savoir-faire qu'elles ne possédaient pas auparavant. Au total, on recense dans ces 38 entreprises 62 nouveaux savoirs et savoir faire. Les nouvelles connaissances scientifiques et techniques sont les apprentissages les plus fréquents (19 apprentissages) suivis par les nouveaux savoir-faire (12 apprentissages) et les nouvelles connaissances en gestion (10 apprentissages). Il importe de souligner que les nouvelles connaissances scientifiques et techniques sont les apprentissages qui induisent le plus grand nombre d'effets (49 effets) (tableau 18).

Ces apprentissages sont importants dans la mesure où, comme on l'a vu, leur effet se fait fréquemment sentir bien au-delà du projet réalisé. De façon générale, ils jouent souvent un rôle déterminant dans le développement de l'entreprise, dans la mesure où ils augmentent sa capacité d'innovation et, ainsi, sa performance globale en améliorant son niveau de compétence scientifique et technique, ses aptitudes à travailler en réseau, son image en tant qu'entreprise innovante et dynamique, ses pratiques de gestion, etc. L'impact de ces apprentissages n'est pas rare puisque 33 des 38 entreprises ayant acquis en cours de projet des savoirs et des savoir-faire qu'elles ne possédaient pas auparavant affirment avoir réutilisé ces derniers. Ces réutilisations ou, dit autrement, ces effets d'apprentissage, se chiffrent à 145; ce qui donne en moyenne 2,3 effets par apprentissage. On voit clairement, ici, l'effet multiplicateur des projets réalisés avec un CCTT.

Tableau 18 : Synthèse des apprentissages et des effets d'apprentissage

Apprentissages: savoirs et savoir-faire		Effets d'apprentissage																
		Effets technologiques			Effets sur l'organisation et ses méthodes						Effets commerciaux				Effets sur les compétences			
	Nombre d'apprentissages	Amélioration de produits/services existants	Développement de nouveaux produits/services	Amélioration de la qualité	Innovation organisationnelle	Nouvelles façons de faire en matière de gestion (projets, innovation)	Amélioration des techniques de production	Achat de nouveaux équipements	Plus grande sensibilisation de la direction à l'innovation	Nouveaux contacts (capital social)	Nouvelles relations commerciales	Nouveaux marchés	Augmentation de la part de marché	Effets de réputation/ crédibilité	Essaimage	Amélioration des compétences S-T du personnel	Embauche de personnel	Nombre d'effets d'apprentissage
SAVOIRS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES																		
Nouvelles connaissances scientifiques et techniques	19	4	3	2		4	6	1		4	3	3	1	3	1	12	2	49
Amélioration des connaissances scientifiques et techniques	4	1				1	1			2	1		1	1		2	1	11
SAVOIR-FAIRE TECHNIQUES																		
Nouveaux savoir-faire	12	2	3	1	1	1	4			3	1	2	2	1		2	3	26
Savoir-faire relatifs au travail dans un environnement informatisé	8		1	1		3		1	1						3			10
APPRENTISSAGES ORGANISATIONNELS ET SOCIAUX																		
Meilleure connaissance du milieu	2	1		1						2				2		1	1	8
Nouvelles connaissances en gestion de la qualité	4	1		2	1	2					2	1	1	1		1		12
Nouvelles connaissances en gestion (production, projet d'innovation, main-d'œuvre, etc)	10	1	5	2	2		3			1	1		1	2		5	1	24
Nouvelles connaissances en gestion de l'information	2							1	1								1	3
Capacité à travailler en réseau avec des ressources externes	1				1												1	2
	62	10	12	9	5	11	14	1	2	14	8	6	6	10	1	26	10	145

Source : Entretiens dans 42 entreprises clientes des CCTT; Compilation INRS UCS.

Les effets d'apprentissage (colonnes du tableau 18) les plus fréquents sont l'amélioration des compétences scientifiques et techniques du personnel (26 effets) suivi par l'amélioration des techniques de production (14 effets), l'ajout de nouveaux contacts dans la liste d'organisations avec lesquelles l'entreprise peut travailler (14 effets) et le développement de nouveaux produits ou services (12 effets). Parce qu'ils sont de nature générique, plusieurs de ces effets, notamment l'amélioration des compétences scientifiques et techniques du personnel et l'amélioration des techniques de production, ont un caractère structurant et déterminant pour le développement à long terme de l'entreprise.

Le cas d'une PME se spécialisant dans la fabrication de pièces réfractaires pour les alumineries, les aciéries et les fonderies illustre parfaitement le caractère structurant et systémique de ces apprentissages et de leurs effets. À la demande d'un de ses clients, l'entreprise entreprend de développer un cordon isolant pour calfeutrer les joints qui soit résistant et sans silice, un élément cancérigène. Inexpérimentée en R-D et en innovation de produits, l'entreprise a besoin de ressources scientifiques et d'un support technique externe pour l'aider à comprendre les réactions des métaux de même que pour accroître sa compréhension de la « physique » des matériaux réfractaires.

C'est par l'entremise d'un organisme de développement industriel et d'un conseiller PARI que la PME prend contact avec un CCTT. Le centre « louera » un ingénieur à la PME; lequel travaille au sein de l'entreprise tout en étant constamment en lien avec un ingénieur du centre. La proximité physique entre les protagonistes est importante pour le dirigeant de l'entreprise tant pour les échanges quotidiens que pour la réalisation de tests :

J'avais le personnel proche, je voyais ça aller, tous les matins je les rencontrais [...], je parlais avec le superviseur et je savais toujours où ça s'en allait. Avec l'expérience pratique que j'avais, je pouvais les conseiller par rapport au produit fini.

La collaboration permet d'obtenir un cordon réfractaire isolant sans silice que l'entreprise ne sera pas en mesure de commercialiser parce qu'une grande entreprise reprend l'idée et, grâce à des ressources humaines et financières plus importantes, parvient à développer le cordon et le mettre en marché plus rapidement. En somme, si le projet est une réussite technique, il constitue néanmoins un échec commercial.

Toutefois, le projet permet au dirigeant de l'entreprise d'acquérir une nouvelle expertise scientifique quant à la physique des matériaux soumis à des chaleurs élevées. En travaillant quotidiennement avec l'ingénieur prêté par le CCTT et avec les autres ressources du centre, le dirigeant, qui possédait jusque-là un savoir-faire sur les matériaux réfractaires, acquiert un savoir plus fondamental et plus générique tant sur ces derniers que sur les métaux ferreux, plus particulièrement en ce qui concerne la fonte, l'abrasion et le type de réaction.

Les retombées de cet apprentissage sont considérables :

[...] alors ça m'a aidé à communiquer avec mes clients, ça m'a donné plus de formation technique, me permettant d'intervenir plus rapidement et plus précisément au niveau des solutions proposées. Quand on arrive avec des connaissances comme ça devant les clients, c'est un avantage, car souvent ils ne sont pas trop au courant de ce qu'est le réfractaire. [...] Quand j'arrivais ensuite à leur expliquer le fonctionnement — que j'ai appris durant le projet — ça donne confiance au client, ça facilite le contact. [...] J'ai pu arriver devant les clients avec une assurance et une crédibilité supérieure.

Enfin, s'il s'agit d'un échec au plan commercial pour le produit développé, la relation induit néanmoins chez le client un apprentissage scientifique qui engendrera à son tour des retombées commerciales puisqu'il permet à l'entreprise de ne plus se limiter aux seules alumineries, mais de percer également le marché des fonderies. L'expertise acquise lui permet de faire croître son entreprise en allant vers d'autres marchés. De plus, le dirigeant a également développé un intérêt pour l'innovation de même qu'un savoir-faire en gestion de projets d'innovation. Il bâtira ensuite sur ces acquis pour initier d'autres projets de développement et prendra la décision d'ajouter des ressources scientifiques à son entreprise, notamment des ingénieurs.

Ces apprentissages, de même que leurs effets, ont un impact structurant et systémique sur l'entreprise cliente du CCTT. Ils améliorent le niveau et la qualité des ressources dont l'entreprise, notamment la PME, dispose pour l'innovation : des connaissances scientifiques et techniques, du personnel qualifié, du personnel sensibilisé à l'innovation et plus familier avec le processus d'innovation, des relations externes avec des organismes de soutien technologique, une meilleure connaissance des mesures de soutien à l'innovation, une meilleure capacité à innover en coopération. Ce faisant, la relation avec le CCTT améliore la capacité d'innovation de l'entreprise cliente, surtout lorsqu'il s'agit d'une PME.

La relation d'une PME avec un CCTT semble avoir un double impact. D'une part, elle branche la PME sur des réseaux à signaux faibles (une information technique ou commerciale peu structurée, pertinente en regard de l'innovation, mais qui a besoin d'être travaillée pour être utile) qui s'avèrent cruciaux pour l'innovation²⁸. D'autre part, elle équipe les PME des expertises nécessaires au travail en partenariat avec ces ressources externes et au décodage de « signaux faibles ». Ce sont là des dimensions importantes pour le développement des entreprises parce que la capacité d'innovation et la capacité de mobiliser à cette fin des ressources externes, notamment les centres de recherche et les

²⁸ Voir, entre autres, M. Granoveter (1982), « The strenght of weak ties : a nertwork theory revisited », dans P.V. Marsden et N. Lin (dir.), *Social Structure and Network Analysis*, Beverly Hills, Sage, p. 105-130.

établissements d'enseignement, sont fortement corrélées avec une forte croissance dans les PME²⁹.

De plus, en raison des caractéristiques particulières de leurs activités (recherche appliquée, contacts continus avec l'entreprise en cours de projet, transfert axé sur l'accompagnement, etc.) et aussi à cause des retombées directes, des apprentissages et des effets de ces apprentissages qu'ils suscitent dans les entreprises, les CCTT contribuent à lever certains des obstacles à l'innovation dans les PME. Par exemple, alors que près de la moitié des PME estiment que l'impossibilité d'affecter du personnel à des projets en raison d'impératifs de production et la pénurie de personnel spécialisé constituent pour elles des obstacles majeurs à l'innovation³⁰, on peut croire que les entreprises qui s'associent à un CCTT non seulement lèvent-elles ces difficultés à court terme mais qu'en plus, l'amélioration des compétences scientifiques et techniques qui résulte des projets aura un effet positif à long terme. De la même manière, l'obstacle que constitue la pénurie d'information sur les technologies pertinentes dans une PME sur dix peut être en partie levé dans la foulée de projets réalisés avec les CCTT.

CONCLUSION

Les années 1990 ont été difficiles pour plusieurs CCTT et les ont laissés dans une situation à certains égards précaire. En effet, la réduction des subventions du gouvernement provincial a forcé une majorité de centres à réviser leur statut juridique pour se transformer en corporation sans but lucratif et ainsi devenir autonome face aux collèges qui les avaient vus naître. Les CCTT gagnaient en flexibilité administrative tandis que le collège se dégageait de toute responsabilité à l'égard des dettes du CCTT. À la faveur de cette séparation, les collèges ont également récupéré les activités de formation pouvant être assimilées à la formation permanente.

La relative fragilité des centres s'est le plus souvent traduite par une réduction du personnel scientifique et technique et par le recours à du personnel contractuel par définition plus instable. Cela n'a pas empêché le rehaussement de la qualification des chargés de projet puisque les centres embauchent de plus en plus des détenteurs de maîtrise ou de doctorat.

Dans ce contexte, les relations entre les CCTT et leur collège d'appartenance sont moins fortes que par le passé même si elles demeurent importantes. Par exemple, la participation

²⁹ P.-A. Julien (2002). « Le poids et les caractéristiques des PME à forte croissance », dans P.-A. Julien (dir.), *Les PME à forte croissance. L'exemple de 17 gazelles dans 8 régions du Québec*, op. cit., p. 29.

³⁰ K. Saint-Pierre (2002). *L'innovation dans les entreprises du secteur de la fabrication selon la taille et la productivité de l'emploi*, op. cit., p. 23.

des professeurs de collèges aux activités des CCTT a diminué en raison de la baisse des subventions du MEQ permettant de dégager des ETC. Leur implication est plus rare, plus ponctuelle et de plus courte durée.

Cette situation n'est pas sans avoir des effets négatifs sur les retombées des activités des CCTT sur les programmes de formation technique. La contribution directe des CCTT à l'amélioration des programmes d'enseignement est marginale : les interventions du personnel des CCTT sont relativement peu fréquentes et elles ne touchent qu'un nombre restreint d'individus. En fait, c'est surtout de manière indirecte que les CCTT contribuent à l'amélioration des programmes de formation technique dans les collèges. C'est de cette manière qu'ils affectent positivement la formation de l'ensemble des techniciens. De ce point de vue, leur contribution apparaît significative : ils concourent à l'amélioration de la qualité professionnelle des enseignants, ils permettent d'accroître les ressources en équipement du collège et, finalement, ils permettent une meilleure prise en compte des besoins « réels » de l'industrie dans les enseignements.

Cela dit, la plupart des CCTT sont parvenus à maintenir ou à accroître leur niveau d'activité. Les revenus totaux ont dans plusieurs cas diminué, mais le nombre de projets réalisés a progressé et ce, surtout pour deux types de projets : la recherche appliquée et l'aide technique.

Lorsque réalisée à partir du point de vue de l'entreprise cliente, l'analyse des CCTT nous révèle des organisations qui, en vertu de la clientèle qu'elles desservent, occupent une niche particulière dans le paysage québécois du soutien technologique aux entreprises. En effet, le client type du CCTT est une PME innovante dont les ressources humaines et financières disponibles pour l'innovation sont relativement restreintes. Vraisemblablement, ces PME innovent dans des conditions plus difficiles que celles qui prévalent dans les entreprises innovantes de même taille. Cette caractéristique de la clientèle des CCTT influe non seulement sur leur place spécifique dans le système d'innovation mais également sur leur importance et leurs façons de faire. D'une part, l'insuffisance des ressources internes donne beaucoup d'importance aux relations avec des organismes de soutien technologique, dont les CCTT. D'autre part, le travail de ces derniers est d'autant plus difficile que les ressources internes de l'entreprise cliente sont peu importantes et peu formalisées.

Dans ce contexte, les services des CCTT doivent être particulièrement bien adaptés. Et dans les faits, ils le sont. Ils touchent autant l'information technique ponctuelle et le test de laboratoire que des activités à portée plus large comme le projet de R-D ou la formation. Ce portefeuille d'activités est bien assorti au caractère diffus de l'innovation en contexte de PME où l'innovation exige un accès rapide et peu coûteux à une aide technique ponctuelle ou encore à de la recherche appliquée.

Comme c'est le cas pour les autres services, les PME sont les principales clientes des CCTT en recherche appliquée. Là aussi, les CCTT occupent une niche spécifique où la nature même des projets réalisés est particulièrement bien adaptée aux besoins de sa clientèle de PME : la recherche appliquée visant l'amélioration des procédés existants. Dans les projets de R-D, le mécanisme de transfert privilégié par les centres, l'accompagnement, figure au haut de la liste des mécanismes jugés performants par les entreprises.

On ne sera pas surpris de constater que les deux tiers des répondants estiment avoir reçu des CCTT autant, plus ou beaucoup plus que ce qu'ils reçoivent en général des autres organisations avec lesquelles ils traitent en matière d'innovation. Les critères qui font le succès des CCTT auprès de leur clientèle peuvent être réunis sous le vocable d'accessibilité : le personnel des CCTT peut consacrer du temps à ses clients, il comprend bien les problèmes du client et se fait comprendre par lui, les relations interpersonnelles sont faciles et, finalement, le CCTT est souvent à distance raisonnable. À cette accessibilité vient s'ajouter une expertise technique que les clients jugent adéquate et pertinente. En somme, les clients évaluent positivement le volet technique des services reçus, mais soulignent surtout leur accessibilité et leur caractère adapté.

Si les clients des CCTT se montrent satisfaits des services reçus c'est vraisemblablement en partie parce que la moitié des projets ont eu un impact positif et significatif sur le développement général de l'entreprise et ce, non seulement à court terme (l'application des résultats du projet), mais également à moyen et long terme par le biais de la réutilisation des apprentissages. Dans un cas comme dans l'autre, les impacts les plus significatifs des CCTT se font sentir sur des dimensions de l'entreprise qui sont, en quelque sorte, des intrants de base pour l'innovation : la compétence du personnel, la capacité d'innovation (habiletés en gestion de projets d'innovation, habiletés en valorisation des projets d'innovation, etc.), les méthodes de travail. En fait tout se passe comme si les projets réalisés avec les CCTT contribuaient de manière significative à faire des entreprises clientes de meilleures innovatrices.