

CHAPITRE 1

SITUATION AU QUÉBEC

1.1 Introduction

Dans ce premier chapitre, il est question de faire un état des lieux de la situation du secteur de la construction au Québec et de dégager la problématique de cette étude.

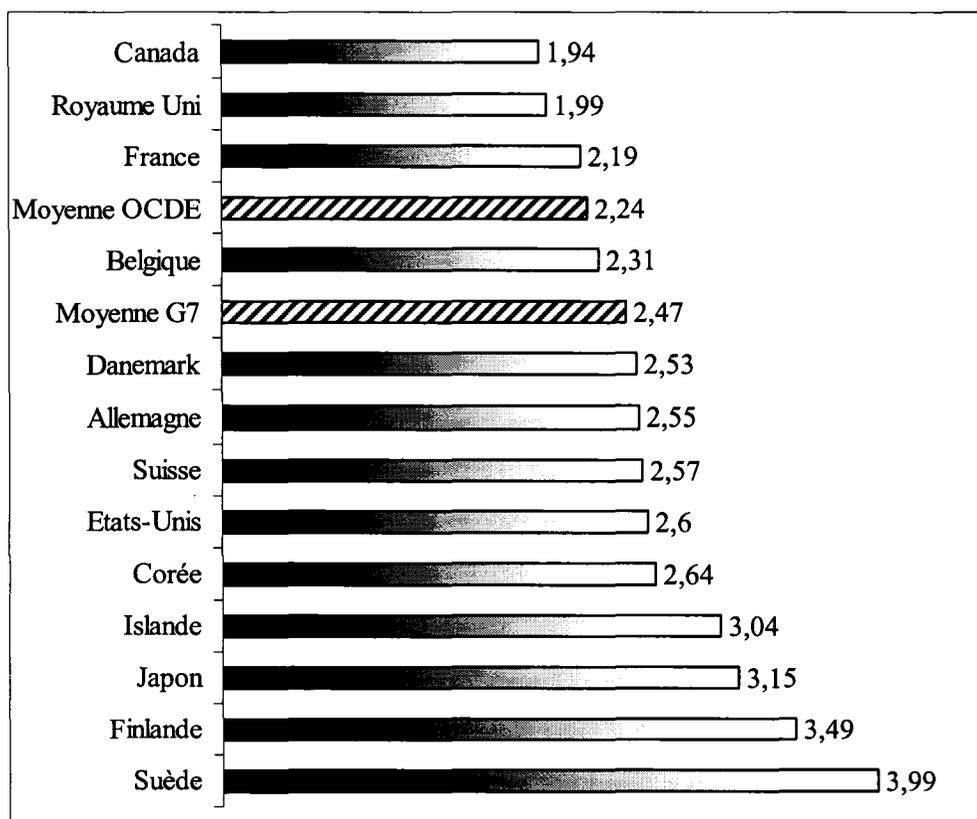
Le thème de l'innovation au Canada est abordé premièrement en relation avec ses « concurrents internationaux » puis au niveau national pour comprendre quelle place la R&D dédiée à la construction joue dans l'économie du pays. L'intérêt est ensuite porté sur l'industrie de la construction au Québec. L'importance du secteur dans l'économie de la province est présentée ainsi que ses « forces » et « faiblesses ». Le monde de la recherche au Québec est par la suite exploré : ses budgets, ses priorités, ses infrastructures. L'étude du « processus » actuel de transfert de savoir-faire entre ces deux univers va permettre d'identifier les écarts à combler. Enfin, une description de modèles d'affaires et d'organisations étrangères qui encouragent l'innovation dans la construction va donner un « panorama » de ce qui se fait, et de ce qui fonctionne. Tout ceci permettra d'arriver à la problématique de cette recherche.

1.2 L'innovation au Canada

Le contexte économique et le cadre de vie au Canada sont reconnus dans le monde entier. Souvent considéré comme le nouvel « Eldorado » pour de nombreux voyageurs et émigrés, cette image de pays riche et compétitif, membre incontestable du G7, va-t-elle durer ? La description du Canada dans sa capacité à innover constitue un élément pour comprendre la problématique de cette étude.

1.2.1 Le Canada face à ses « concurrents »

Les budgets consacrés à la Recherche et Développement (R&D) sont de bons indicateurs de la capacité à innover d'un pays. Au Canada, les sommes investies en R&D ne cessent d'augmenter depuis des décennies avec un taux proche des 7.3% par année (Industrie Canada, Octobre 2002Malden, MA: Blackwell Sciences). Néanmoins, les derniers chiffres parus par l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE) sont édifiants pour le Canada. La mesure de l'intensité de la R&D au Canada, c'est-à-dire la proportion des dépenses en R&D exprimées en pourcentage du PIB, est représentée dans le Graphique 1.



Graphique 1 Intensité de la R&D dans la zone OCDE, en pourcentage du PIB du pays en 2005 (OCDE, 2005)

Au Canada, les sommes investies dans la R&D ne représentent que 1.94% du PIB (Industrie Canada, Octobre 2002; OCDE, 2005). Dans le contexte de PIB comme base de comparaison, le Canada face aux autres pays de l'OCDE et du G7 tient une mauvaise position. Les moyennes des pays de l'OCDE et du G7 sont respectivement 2.24% et 2.47% (OCDE, 2005). Avec ses 1.94% le Canada est en dessous de ces deux valeurs, c'est une preuve du déficit d'innovation du Canada. Cependant, il faut tout de même préciser que la moyenne du Québec est supérieure à celle du Canada.

1.2.2 Le déficit d'innovation du Canada

Déjà en 2001, Industrie Canada révélait les « déficits d'innovation du Canada » dans trois grands domaines (Industrie Canada, Octobre 2001):

- a. au niveau des connaissances, « les entreprises canadiennes ne récoltent pas suffisamment de fruits de la commercialisation du savoir. Le Canada n'investit pas assez dans la R&D »;
- b. en matière de compétences, « la Canada a fait ses preuves dans la formation de personnel hautement qualifié mais sa position internationale est en recul et le rendement de l'éducation des adultes en milieu de travail demeure faible »;
- c. en matière du climat d'innovation, il doit « appuyer davantage l'innovation et l'investissement, et doit être perçu ainsi ».

Ce rapport d'Industrie Canada intitulé « Comment améliorer le rendement de l'innovation » fait l'état des lieux du Canada sur ce thème et évoque « le besoin de nouer des partenariats solides avec tous les acteurs clés : le secteur privé, tous les ordres du gouvernement et les établissements d'enseignement ». Il est d'ailleurs l'un des précurseurs de la « Stratégie Innovation » énoncée dans la sous-section suivante.

1.2.3 La « Stratégie Innovation » du Canada

C'est en février 2002 que le gouvernement du Canada a exposé la stratégie d'innovation du Canada à travers deux rapports intitulés « Atteindre l'excellence: investir dans les gens, le savoir et les possibilités », et « Le Savoir, Clé de notre avenir ».

Le premier rapport examine le rôle de l'innovation dans l'économie canadienne et propose des objectifs, des cibles et des priorités fédérales dans quatre domaines clés : la performance sur le plan du savoir, les compétences, le milieu de l'innovation et le renforcement des collectivités. Il lance également un appel à l'action et met les Canadiens au défi de travailler de concert pour améliorer la performance sur le plan de l'innovation (Gouvernement du Canada, 2002a).

Le deuxième rapport invite tous les secteurs de la société à collaborer afin que les Canadiens aient les outils dont ils ont besoin pour participer au monde du travail au Canada. Le document énumère une série d'objectifs et de jalons nationaux pour les enfants et les jeunes, l'enseignement postsecondaire, la population active adulte et l'immigration (Gouvernement du Canada, 2002b).

Ce qu'il faut principalement retenir de ces deux rapports est la motivation et la conscientisation accrue du gouvernement à innover et à mener une politique innovante auprès de tous les ordres du gouvernement, du secteur privé et des établissements d'enseignement. Le but commun de ces rapports est plus de sensibiliser et de « montrer la route » que d'apporter des solutions et des mesures concrètes. C'est peut-être un des points négatifs de la démarche.

1.2.4 Le secteur de la construction au Canada

Le secteur de la construction est un des secteurs au Canada les plus importants. Sa productivité constitue un élément fondamental dans la compétitivité du pays. Au niveau national, il représente 11% du PIB du Canada (NSCIC, Juillet 2002). Ce chiffre inclut toute la chaîne d'approvisionnement qui est reliée (fournisseurs, bureaux d'études et d'architecture, professionnels).

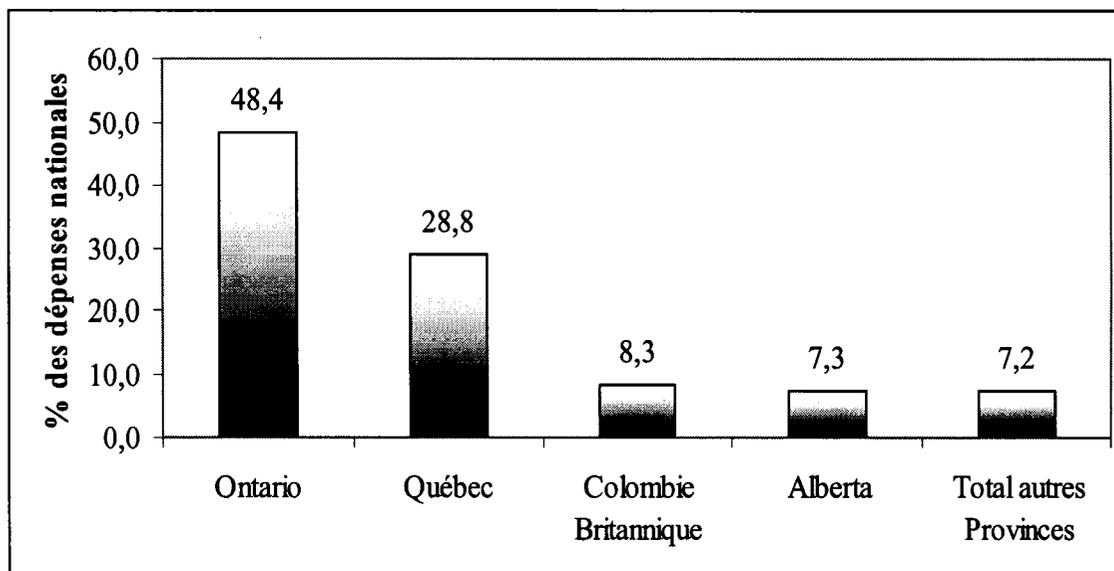
De plus, le secteur canadien de la construction est capable du « meilleur » (NSCIC, Juillet 2002) comme le montre sa capacité à réaliser des projets complexes malgré un climat pas toujours favorable. Mais historiquement parlant, le secteur a souffert d'une profitabilité inconstante où les investissements dans la R&D et les ressources humaines restent faibles. Cela est dû à sa fragmentation marquée. Dans la majorité des compagnies, ce sont les technologies « des années 1970 » qui servent encore (NSCIC, Juillet 2002) et la satisfaction des clients et futurs occupants est loin d'être toujours assurée.

Les méthodes traditionnelles de la construction au Canada n'empêchent donc pas au secteur de rester un secteur fondamental pour l'économie du pays. Mais pour faire face à ses « concurrents », il doit relever les défis qui se présentent à savoir encourager l'innovation.

1.2.5 La R&D dans les provinces du Canada

Au niveau national maintenant, il est intéressant de voir quelles sont les provinces qui dépensent le plus en R&D pour la construction. Le Graphique 2 montre que l'Ontario et le Québec sont les provinces qui consacrent le plus de budget à la R&D. Ils représentent respectivement 48.4% et 28.8% des dépenses nationales.

Comparativement aux autres provinces, mis à part l'Ontario, la R&D au Québec est active. Il est donc opportun maintenant de s'intéresser à la situation du secteur de l'industrie de la construction au Québec pour comprendre où ces dépenses sont faites.



Graphique 2 Répartition des dépenses nationales en R&D pour la construction par province en 2002
(Adapté de Statistique Canada, 2004)

1.3 L'industrie de la construction au Québec

1.3.1 Un pilier dans l'économie du Québec

Au Québec, l'industrie de la construction, se révèle être un véritable pilier de l'économie. La valeur ajoutée de l'industrie de la construction en pourcentage du PIB est un indicateur révélateur.

Entre 1984 et 1990, elle est passée de 6.0% à 7.0% puis a diminué continuellement pour se stabiliser autour de 4.7% entre 1995 et 2001. En 2003, le poids de l'industrie de la construction s'élevait à 5.6% du PIB total (Institut de la statistique du Québec, 2004).

Mais cet indicateur ne prend pas en compte l'utilisation intensive des produits manufacturiers ou les services des bureaux d'ingénierie ou d'architectes. Il faut donc regarder les investissements tant privés que gouvernementaux en bâtiments résidentiels et non résidentiels ainsi qu'en travaux de génie pour avoir une mesure plus juste. Ces investissements intègrent la valeur ajoutée du secteur, la valeur des matériaux, des composants et des services-conseils. Cet indicateur montre que ces investissements privés et publics atteignaient presque vingt milliards de dollars, soit plus de 8.7% du PIB total (Statistique Canada, 2002). D'autres études parlent même de 10% du PIB du Québec (CERACQ, Nov. 2004; Lebeau et al., 2003). Cet indicateur montre donc que l'industrie de la construction demeure un secteur économique d'envergure.

1.3.2 Une main-d'œuvre disponible et hautement qualifiée

Une force non négligeable du secteur de la construction au Québec réside dans la qualité de sa main-d'œuvre. Cette caractéristique est une conséquence de la réglementation, très stricte qui favorise toute formation avant d'accéder à un emploi dans le secteur de la construction.

La disponibilité de la main-d'œuvre dans la construction réside dans le fait qu'il y a un roulement relativement élevé au Québec. Ce phénomène est fortement lié à la nature cyclique et saisonnier du travail. Il est donc difficile pour un travailleur d'y obtenir un revenu régulier et surtout prévisible. Des conditions de travail jugées souvent pénibles permettent en quelque sorte d'avoir une main-d'œuvre mobile et flexible.

Il faut retenir que pour se qualifier comme apprenti par exemple, et accéder au secteur, un individu doit avoir suivi une formation dans un centre de formation agréé, ou pour être compagnon, un nombre minimal d'heures de travail comme apprenti est requis ainsi qu'un examen de passage est obligatoire. Ce genre de législation forme donc une main-d'œuvre compétente et au courant des nouvelles technologies, puisque la Commission

de la Construction du Québec (CCQ) travaille en partenariat avec les centres de formation pour former les travailleurs et les étudiants à l'utilisation des nouveaux matériaux par exemple. On parle véritablement d'encadrement global qui permet d'avoir des travailleurs québécois qualifiés et productifs (Lebeau et al., 2003).

1.3.3 Une industrie très fragmentée

Une des caractéristiques majeures de l'industrie de la construction réside dans sa fragmentation. Le secteur est divisé en une multitude de petites entreprises : le Tableau I ci-dessous montre qu'il existe 21 113 entreprises de construction actives au Québec en 2004 (CCQ, août 2005). Mais dans ce nombre, 33 firmes employaient plus de cent salariés, et seulement 13 plus de deux cents. Autre critère, ces trente trois entreprises représentaient seulement 6.6% de la somme des heures travaillées.

Tableau I

Répartition des firmes de construction par effectif au Québec, 2004

Nb. de salariés	Nb. de firmes	%	Hrs Travaillées (000)	%	Masse salariale (000\$)	%
1 à 5	17 516	83.0	31 653	25.99	807 876	23.10
6 à 10	1 966	9.3	18 744	15.39	500 072	14.30
11 à 25	1 158	5.5	26 152	21.47	733 773	20.98
26 à 50	321	1.5	16 788	13.79	498 423	14.25
51 à 100	106	0.5	11 933	9.80	379 018	10.84
101 à 200	33	0.2	8 041	6.60	271 560	7.76
201 à 500	12	0.1	6 469	5.31	225 703	6.45
501 et plus	1	0.0	2 001	1.64	81 567	2.33
Total	21 113	100	121 782	100	3 497 990	100

(CCQ, août 2005)

Il est facilement compréhensible que cette fragmentation a des effets négatifs sur la capacité à innover. Il manque des leaders pour guider l'innovation. Ce frein à l'innovation constitue une des plus grosses lacunes du secteur géré par les exigences du marché et un climat de compétition.

1.3.4 Conclusion

L'industrie de la construction au Québec a un poids considérable dans l'économie de la province. Elle pèse près de 10% du PIB. Toute amélioration de ce secteur aura donc des répercussions immédiates sur la compétitivité de la province. De plus l'industrie a l'avantage, grâce à des règles strictes, d'avoir une main-d'œuvre disponible et qualifiée. C'est une caractéristique fort utile pour implanter des pratiques innovantes.

Cependant, l'industrie est très fragmentée et manque par conséquent de leaders capables de porter une stratégie d'innovation d'envergure. Sans politique gouvernementale, il sera difficile de changer toute l'industrie. Des mesures doivent donc être prises pour relancer ce secteur « en perte de vitesse ».

1.4 Le monde de la recherche au Québec

1.4.1 Répartition des budgets alloués à la recherche

Le domaine de la recherche dans le monde de la construction peut être classifié en secteurs et sous domaines. Le Tableau II indique la répartition des budgets alloués à la recherche dont le principal bailleur de fond reste le gouvernement fédéral (Lebeau et al., 2003). La section suivante détaille les origines des montants en recherche.

Il révèle que seulement 11% de la totalité des budgets pour la recherche en génie civil sur la période 1994-2000 sont dédiés au secteur du bâtiment et seulement 3% au

management et à la gestion de projet comparativement aux 29% pour la recherche sur les matériaux de construction et 25% pour la géotechnique. Cette répartition est étonnante étant donné que c'est au niveau de la gestion de projet que les retours sur investissement sont les plus importants. Concernant les faibles montants consacrés au bâtiment, cela justifie la perception de certains industriels que le gouvernement voit leur secteur comme « moins glorieux » comparé aux industries plus technologiques comme l'aéronautique, ou les biotechnologies (CERACQ, Sept. 2004). L'argent disponible est-il placé au bon endroit ?

Tableau II

Répartition des budgets en R&D
par sous-secteurs du génie civil au Québec, 1994-2000

Secteur	Sous-domaines	Total des octrois (000\$)	Pourcentage (%)
Matériaux	Béton Matériaux composites...	17 868	29
Géotechnique	Mécanique des sols Hydraulique...	14 693	25
Travaux de génie	Ponts et barrages Routes...	11 090	19
Bâtiment	Structure Enveloppe Ingénierie...	6719	11
Structure	Autres	4973	8
Transport	gestion des projets urbains	2776	5
Divers	Management Gestion de projet TI	1646	3

(Adapté de Lebeau et al., 2003)

1.4.2 Diminution des dépenses gouvernementales en R&D pour le Bâtiment

En analysant les dépenses gouvernementales en R&D et notamment celles du gouvernement provincial (Figure 1), celles-ci ne cessent de diminuer depuis 1994.

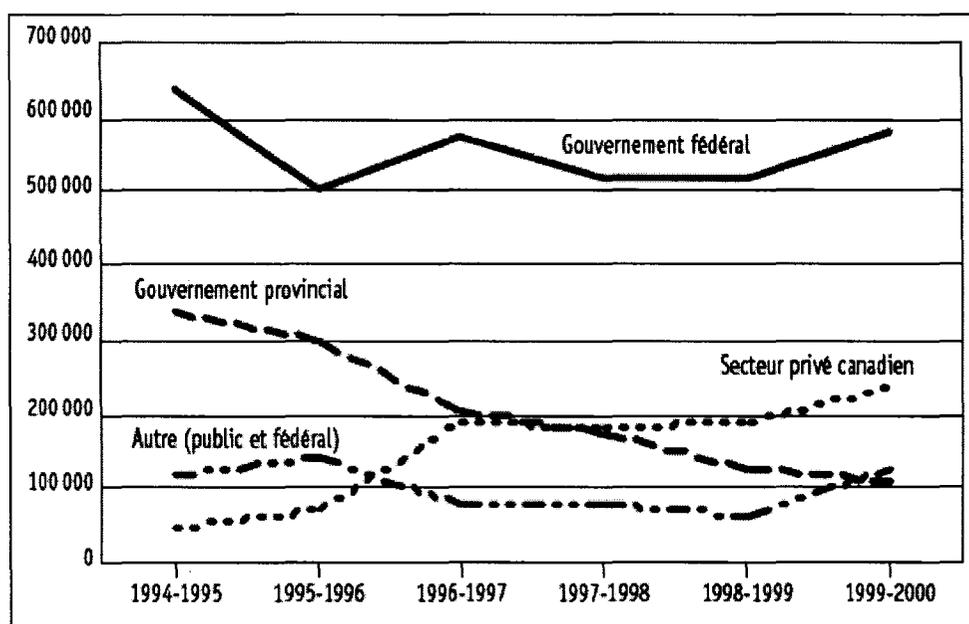


Figure 1 Diminution des dépenses en R&D pour le Bâtiment, 1994-2000 (Lebeau et al., 2003)

Le principal bailleur de fonds reste le gouvernement fédéral, et sa participation au financement de la recherche est relativement stable depuis 1994. Ce qu'il faut retenir de la Figure 1 présentée ci-dessus est la diminution des fonds de recherche provenant du gouvernement provincial d'une part, et la progression continue de ceux du secteur privé d'autre part qui « compensent » la réduction des budgets. En résumé, le secteur privé est contraint de s'impliquer de plus en plus dans la recherche à l'instar du gouvernement provincial qui s'en éloigne.

1.4.3 Une recherche universitaire active consacrée à la construction

Malgré les faibles budgets gouvernementaux pour la R&D, la recherche universitaire est active. Elle s'organise dans les plus grandes universités du Québec :

L'Université Concordia possède son pôle de recherche à travers le Centre d'Études sur le Bâtiment (CEB) qui a pour mission d'améliorer la performance du bâtiment au moyen de considérations liées au design, à l'efficacité énergétique et à la santé. Une description plus détaillée figure dans le Tableau XVIII en annexe 1.

À la faculté d'aménagement de l'Université de Montréal, il est plutôt question de développement d'outils informatiques d'aide à la modélisation (modélisation géométrique et visualisation, simulation physique, modélisation des systèmes, interface homme-machine) avec le GRCAO (Groupe de recherche en conception assistée par ordinateur). Il existe aussi le GRIF (Groupe de recherche Industrialisation Forum) qui se concentre surtout l'innovation technologique, l'industrialisation du bâtiment, et la veille technologique.

L'École d'architecture de l'Université McGill se distingue par des programmes de formation et de recherche axés sur l'habitation qui en font l'un des principaux outils de R&D pour le secteur résidentiel au Québec. Par exemple le « Affordable Home Program », établi en 1989, forme des architectes capables de concilier les besoins des acheteurs avec les possibilités des constructeurs, une sorte de transfert des connaissances dans le but de favoriser l'accès à la propriété.

À l'École Polytechnique de Montréal et aussi à l'Université de Sherbrooke, on se concentre surtout sur le génie parasismique. Cette dernière possède un laboratoire unique au Québec capable de reproduire les effets d'un séisme sur un édifice de deux étages en appliquant des charges latérales, et tout cela en grandeur réelle.

À l'ÉTS, un programme de génie de la construction est offert dans lequel il est question entre autres de gestion de projet appliquée au domaine de la construction. Récemment, le GRIDD, Groupe de recherche en intégration et développement durable vient d'être mis en place et une charte de recherche du Canada en ingénierie assistée par ordinateur pour la conception de bâtiments durables vient d'être obtenue.

Il apparaît donc que le Québec dans ses plus grandes universités possède des centres de recherche actifs dédiés à la construction.

1.4.4 Une recherche publique en construction guidée par l'IRC

Au Canada, la recherche publique est guidée par le Conseil National de Recherches Canada (CNRC), qui œuvre dans le domaine de la construction par l'Institut de Recherche en Construction (IRC). Les cinq grands domaines d'activité de cet organisme sont :

- a. l'enveloppe et la structure du bâtiment ;
- b. la gestion des risques d'incendie ;
- c. la réhabilitation des infrastructures urbaines ;
- d. l'environnement intérieur ;
- e. les codes et l'évaluation des matériaux.

L'IRC est détaillé dans le Tableau XIX joint en annexe 1. Pour stimuler l'innovation dans le secteur, le gouvernement fédéral a investi environ 42 millions \$CA en 2000 en recherche et diffusion d'informations. Cependant, simplement en considérant le fait que l'industrie de la construction pèse à hauteur de presque 10% sur l'économie du Canada, ce montant se révèle être modeste pour un organisme chargé de guider toute la stratégie de R&D du pays. Néanmoins l'IRC est à l'origine de la création du National Steering Committee for Innovation in Construction (NSCIC) qui a donné naissance en juin 2005

au Canadian Construction Innovation Council (CCIC) décrit dans le Tableau XX joint également dans l'annexe 1. Le CCIC répond aux recommandations émises dans le rapport « Atteindre l'excellence » de 2002 produit par le Gouvernement Fédéral (Gouvernement du Canada, 2002a). Son rôle est d'être une organisation permanente chargée de coordonner la recherche sur le thème de l'innovation. Ce conseil a la particularité d'être dirigé par des industriels, ce qui en fait un organisme « proche de la réalité ». Sa création récente ne permet pas de mesurer son poids et son intégration dans le reste de l'industrie.

1.5 Liens entre la recherche universitaire, la recherche gouvernementale et l'industrie de la construction

L'industrie de la construction a été décrite. La recherche universitaire, ses fonds disponibles et ses centres de recherche, ainsi que les organismes publics qui la financent tant bien que mal ont été présentés. Comment maintenant le « transfert des connaissances, des technologies et des compétences » s'opère-t-il entre la « théorie » et la « pratique »?

1.5.1 Point de vue « Recherche »

Du côté du monde universitaire tout d'abord, les groupes de recherche existent, les chercheurs aussi, et des fonds sont disponibles. Certes de nombreuses recherches financées par des industriels aboutissent, mais ce qu'il faut retenir est qu'il n'existe pas véritablement de « pont » ou de « structure » permanente et indépendante entre les universités et les industriels pour entretenir les relations établies. Chacun a tendance à travailler de son côté, en anticipant, de son point de vue, les nouvelles tendances et enjeux. Des conférences sur l'innovation ont lieu, de nombreux écrits, mémoires, articles, etc. sont publiés régulièrement. Mais qu'en est-il ensuite? Comment les

innovations sont-elles implantées dans la « réalité »? Les projets de recherche répondent-ils tous à un réel besoin de l'industrie?

1.5.2 Point de vue « Industrie »

Du côté des industriels maintenant, concernant l'intégration des innovations, aucune « démarche systématique ou de veille d'innovation » dans les entreprises n'existe (CERACQ, Nov. 2004). L'innovation se fait par « nécessité ». Autrement dit, quand il y a un problème à résoudre, ou lorsque l'on est face à une impasse d'ordre technique, on fait appel aux universités par un « concours » par exemple. Pourquoi ne pas anticiper ce processus en travaillant en collaboration avec les universités dans la définition d'axe de recherche ? Beaucoup d'industriels ne sont pas au courant des projets de recherche en cours et aucun « outil » ne lui permet de le savoir (CERACQ, Sept. 2004). La publication d'articles ou des conférences ne peuvent suffire pour implanter une innovation.

1.5.3 Le rôle des organismes à but non lucratif

Ce lien entre le monde de la recherche et celui de l'industrie peut être réalisé par l'intermédiaire d'organismes à but non lucratif. Par leur mission ils peuvent encourager l'implantation de solutions innovantes dans les projets de construction. La liste qui suit n'est pas exhaustive et sont des exemples parmi tant d'autres.

Un organisme référence est le Conseil du Bâtiment Durable du Canada (CBDCa) dont le rôle est de promouvoir la certification LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) en faveur du Développement Durable au Canada. Cet organisme est décrit plus en détails dans le Tableau XXI joint en annexe 1. Créé en décembre 2002, le CBDCa comporte déjà plus de 1400 membres et son effectif augmente de 10% tous les mois. L'engouement de l'industrie pour cet organisme est véritable.

Il existe aussi le groupe Contech, organisme privé avec une composante à but non lucratif, qui a comme mission principale de favoriser le réseautage d'entreprises du secteur de la construction (Contech, 2006). En terme de transfert des connaissances, Contech organise les expositions « Salons du Bâtiment » partout au Québec dans le but de faire la promotion de produits innovants au reste de l'industrie. Il possède aussi une composante « Formation » chargée de former les professionnels qui le souhaitent sur des concepts de meilleures pratiques (développement durable, efficacité énergétique, gestion de projet, etc.). Des trophées « Contech » récompensent également les projets de construction les plus innovants (Contech, 2006).

Il y a aussi le Conseil de l'Enveloppe du Bâtiment du Québec (CEBQ), composé de 500 membres actifs, avec comme objectif de faciliter la discussion et le transfert des technologies liées à l'enveloppe du bâtiment. Des conférences mensuelles et des monographies sont les moyens de diffusion des connaissances dans le domaine de l'enveloppe de bâtiment (Lebeau et al., 2003).

Enfin, le CERACQ, Centre d'Études et de Recherches pour l'Avancement de la Construction au Québec, organisation sans but lucratif, a pour mission « d'amener l'innovation dans l'industrie de la construction au Québec » par des efforts « d'information, de sensibilisation et de prise de conscience ». (CERACQ, 2006b). Cet organisme est présenté dans le Tableau XXII figurant dans l'annexe 1 et un exemplaire du questionnaire est joint dans l'annexe 8.

1.5.4 Conclusion

Finalement, les processus de transfert de savoir-faire aujourd'hui se limitent à des conférences, des colloques, et des écrits de résultats de recherche. Les plus grandes institutions d'enseignement obtiennent les fonds dont elles ont besoin pour réaliser leurs

projets de recherche, et les diffusent par les méthodes traditionnelles sans réel continu. Les organismes sans but lucratif énoncés sont beaucoup plus liés à l'industrie qu'aux corps universitaire. En d'autres termes, le monde de la recherche et celui de l'industrie au Québec constituent deux entités à part entière où les échanges d'innovations existent mais ne sont pas systématiques. Cela suppose que de nombreux projets se perdent en cours de route, et cela, dans les deux sens.

1.6 Exemples d'organismes étrangers encourageant l'innovation dans la construction

Pour avoir un « panorama » des initiatives les plus marquantes qui existent dans le monde, des modèles et organisations encourageant l'innovation dans le secteur de la construction vont être présentés. Les pays étudiés sont :

- a. les États-Unis;
- b. la Grande-Bretagne;
- c. la France;
- d. la Finlande;
- e. la Suède;
- f. l'Australie;
- g. le Japon.

Les descriptions se concentrent sur les caractéristiques principales des modèles (lieu, date de création, effectif, etc.), leurs objectifs, leurs moyens et stratégies mis en œuvre pour les atteindre. Les « forces » de ces modèles sont également énoncées. Les modèles choisis sont décrits dans des tableaux séparés joints en annexe et regroupés par « pays ».

1.6.1 Aux États-Unis

Aux États-Unis, les démarches motivant l'innovation dans la construction sont avancées. Ce paragraphe va présenter quatre centres favorisant l'innovation dans le secteur de la construction :

- a. le Construction Industry Institute (CII), véritable plaque tournante dans la diffusion des meilleures pratiques dans tous les domaines de la construction aux États-Unis (Annexe 2, Tableau XXIV);
- b. le groupe de recherche FIATECH de l'Université du Texas à Austin valorisant les technologies intégrés et automatisés, (Annexe 2, Tableau XXV);
- c. le LEAN Construction Institute (LCI) promouvant la méthode de construction « LEAN » pour optimiser les coûts de capitalisation des projets de construction, (Annexe 2, Tableau XXVI);
- d. le centre de recherche CIFE de l'Université Stanford en Californie pour l'intégration du Design Virtuel dans la construction, (Annexe 2, Tableau XXVII).

De la même façon, cette liste n'est pas exhaustive mais regroupe plusieurs types d'initiatives. L'ensemble de ces tableaux figure dans l'annexe correspondante.

Ces descriptions témoignent du dynamisme du secteur de la construction en matière d'incitations à l'adoption de pratiques innovantes dans les projets de construction. Que ce soit dans les avancées technologiques (CIFE et FIATECH), ou dans les nouvelles méthodes de gestion de projet (LCI), les initiatives ne manquent pas. De plus, le CII fait figure de référence dans la diffusion de meilleures pratiques : les universités partenaires et les industries participantes sont les leaders dans leurs secteurs respectifs. Tout est fait pour que le meilleur vienne du CII : FIATECH, par exemple, est né de l'initiative de cet institut. Lancé début 1990, le programme « Benchmarking & Metrics » (BM&M) du CII se distingue comme étant un outil de mesure des performances reconnu et adopté par les

plus grandes firmes de construction américaines. La notoriété et l'importance du CII résument toute la démarche du modèle américain en matière de promotion de l'innovation dans le secteur de l'industrie de la construction aux États-Unis. C'est un modèle d'affaires à suivre de près.

1.6.2 En Grande-Bretagne

En Grande-Bretagne, cela fait plus d'une dizaine d'année que l'innovation dans la construction est stimulée. Un élément déclencheur du processus d'amélioration de l'industrie a été le rapport Latham « Constructing the Team » (Latham, 1994) de Sir Michael Latham à l'époque au Department of Environment. Il recommandait notamment le travail en équipe, des changements légaux et la création d'un « Construction Industry Board » (CIB). C'est tout un mode d'approvisionnement basé jusqu'alors sur le coût qui a été remis en question. Il était maintenant question d'un mode axé sur la valeur pour offrir au client « the best value for money ». Fondé en 1995, le CIB a doté la construction d'un forum exclusivement consacré au partage et à l'émission de « guides de meilleures pratiques » (NSCIC, Mai 2003). Comme premières actions, des cibles pour réduire les coûts de construction ont été fixées. Puis cela a été appuyé par le rapport Re-thinking Construction de Sir John Egan (Egan, 1998) qui affichait les valeurs du client et sa satisfaction comme priorités. Une meilleure productivité, une optimisation des ressources, moins de défauts et moins d'accidents ont aussi été les thèmes majeurs de ce rapport. Mais c'est avant tout la mesure de la performance de chacun qui a été mise en place. Se connaître, c'est mieux identifier ses atouts et ses défauts, c'est donc une première étape vers l'amélioration.

En 2001, le CIB a été remplacé par le Strategic Forum for Construction dont le rapport « Accelerating Change » a été un événement important pour l'industrie de la construction puisqu'il présentait un « calendrier d'amélioration et d'évolution » de tout intervenant du secteur (Strategic Forum for Construction, 2002). La force de ce rapport

est qu'il a été adopté autant par des industriels que par des représentants du gouvernement et même des syndicats de travailleurs. L'union du gouvernement et des industriels a permis l'implication générale de tout le secteur dans l'amélioration continue.

Enfin, c'est le Constructing Excellence qui supporte aujourd'hui les actions du Strategic Forum dans ses cibles et ses objectifs et qui centralise à ce jour l'ensemble des comités depuis 1998. Son dernier changement de statut remonte à avril 2005, où il s'est nommé Constructing Excellence in the Built Environment (CE). Ce consortium constitue aujourd'hui le « portail » de l'innovation de toute l'industrie de la construction en Grande-Bretagne (CE, Juin 2004).

Les modèles décrits dans les tableaux joints en annexe sont :

- a. le CE tel un « centre d'excellence » dédié à la construction (Annexe 3, Tableau XXVIII);
- b. le Centre for Construction Innovation (CCI) en tant que relais du CE dans la région Nord Ouest (Annexe 3, Tableau XXIX);
- c. le Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) qui est un centre de recherche diffuseur de documents centrés sur les meilleures pratiques pour tous les domaines de la construction et toutes les phases d'un projet (Annexe 3, Tableau XXX).

Ces trois modèles caractéristiques du modèle anglais montrent que le gouvernement britannique est un précurseur dans sa stratégie d'amélioration de son industrie de la construction. Il est de loin le plus gros client sur son territoire. Une amélioration substantielle doit donc venir de lui. Les moyens humains et financiers ont été réunis pour réformer les façons de faire de l'industrie. Le CE et ses partenaires en région (CCI par exemple) en sont l'illustration. Cela n'exclue pas cependant des organisations indépendantes comme le CIRIA de promouvoir les meilleures pratiques par la diffusion

de documents spécialisés et de conduire des projets de recherche ciblés sur l'innovation. La force du modèle réside dans la mobilisation du gouvernement dans sa prise en main de la réforme de l'industrie en perte de vitesse en produisant les efforts nécessaires pour développer des outils adaptés et adoptés par la majorité des professionnels.

1.6.3 En France

En France, l'innovation dans la construction est favorisée en partie par le gouvernement et notamment le ministère du Logement, Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction qui finance le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) dans la promotion et le développement de produits et méthodes innovateurs pour le bâtiment. Le Tableau XXXI joint dans l'annexe 4 résume les caractéristiques de ce centre.

Cependant, la fragmentation de l'industrie de la construction en France n'est pas similaire à celle connue au Québec. Le secteur en France est dominé par trois grands groupes : Bouygues, Vinci et Eiffage qui totalisent un chiffre d'affaires en 2005 de 43.2 GEuros, soit près de 28% de la valeur totale des travaux en France qui s'élève à 155 GEuros (Ministère des Transports, Décembre 2005). Au niveau européen, Vinci et Bouygues sont les firmes de construction les plus importantes en termes d'effectif, respectivement 124 000 et 102 000 employés, et de chiffre d'affaires, 19.5 et 16.9 GEuros (Ministère des Transports, Décembre 2005).

En d'autres termes, l'industrie française de construction est « écrasée » par ces trois majors qui mènent de surcroît une politique de R&D en interne efficace et nécessaire pour tenir leur rang de leader. Par exemple, Bouygues a créé en 1994 une filiale nommée e-Lab chargée de R&D dans les technologies de l'information, avec un volet consacré aux TI dans la construction (E-lab, 2006). De plus, Bouygues Construction possède un Comité Innovation R&D depuis octobre 2003 qui organise des forums R&D pour

encourager l'innovation dont le premier s'est déroulé en janvier 2005. Doté d'un budget confortable en 2004 de deux millions d'euros, cette structure est entre autres chargée de définir une politique annuelle « Innovation et R&D » pour Bouygues Construction (Groupe Bouygues, 2006). Outre les innovations mises au point en 2004, six thèmes de travail ont été présentés pendant ce forum:

- a. la notion de coût global dans les partenariats public-privé intégrant les coûts de construction, d'entretien et d'exploitation d'un bâtiment ;
- b. la construction durable : participation à la définition des réglementations par exemple ;
- c. les bétons : résistance, durabilité et veille technique ;
- d. l'utilisation de robots sur les chantiers pour accroître la productivité ;
- e. l'acoustique et les vibrations avec notamment la modélisation des vibrations dans les ouvrages ;
- f. la construction virtuelle comme les maquettes numériques.

De son côté, la firme VINCI organise tous les deux ans un grand concours pour décerner le « Prix de l'Innovation » ouvert à tous les collaborateurs des filiales françaises et étrangères du groupe dans le but d'encourager l'innovation et le développement du potentiel créatif du Groupe. Tournée vers la création de valeurs pour les clients, la politique d'innovation de VINCI répond à leurs préoccupations de qualité, de réduction des coûts et des délais, de sécurité et de respect de l'environnement. Les entreprises du groupe se distinguent par une tradition d'invention et d'innovation encouragée par la remise des prix de l'Innovation. Douze prix sont décernés aux plus innovants comme le prix « procédés et techniques », le prix « management » ou encore le prix « ingéniosité » (VINCI Construction, 2006).

Finalement, l'innovation dans le secteur de la construction en France est une tradition encouragée certes par le gouvernement avec le CSTB mais c'est aussi une des

préoccupations premières des majors de la construction représentés surtout par les groupes Bouygues et Vinci, et à moindre niveau par Eiffage.

1.6.4 En Finlande

En Europe maintenant, et plus précisément au Nord de l'Europe, le cas de la Finlande est intéressant. Le « VTT Technical Research Centre of Finland » constitue la plus importante organisation de recherche multidisciplinaire centrée sur l'innovation d'Europe du Nord (VTT, 2006a). C'est tout le processus d'innovation de l'industrie en général de la Finlande qui trouve naissance dans ce centre décrit dans le Tableau XXXII, annexe 5. L'atout fondamental de ce centre est que son budget s'élève en 2005 à 315 M\$CA dont 65% provient de l'Agence de Recherche de Finlande pour la Technologie et l'Innovation (TEKES) et autres organismes publics et 35% de ses partenaires industriels nationaux et internationaux. Autrement dit, à travers ce centre, c'est le gouvernement et l'industrie qui parlent d'une seule voix, ce qui facilite grandement les initiatives entreprises dans leur diffusion et leur acceptation par les industriels.

Dans la recherche en construction, entre 1997 et 2002, le centre VTT a lancé le projet VERA visant à mesurer l'intérêt des firmes de construction en Finlande à implanter et utiliser les technologies de l'information et les réseaux dans la gestion et les échanges d'informations pendant tout le cycle de vie d'un projet. Les domaines ciblés étaient donc l'architecture, l'ingénierie, la construction, et la gestion de projet (TEKES, 2003). Les retombées attendues étaient d'améliorer les retours sur investissement, d'améliorer la qualité et la rentabilité, et enfin d'améliorer les échanges avec l'international. Les conclusions émises de ce programme ont permis de mettre en évidence le « scepticisme » de certaines compagnies à informatiser tout leur processus, et d'autre part la nécessité d'avoir des outils de haute qualité. Cette étude a été un succès puisqu'elle a finalement permis de mieux connaître les préoccupations des firmes finlandaises. Suite à ce programme, les efforts ont été tournés vers le développement

d'outils fiables et simples d'utilisation (TEKES, 2003). Cette simple conclusion permet à elle seule de guider encore mieux la recherche pour la rendre encore plus appliquée. Cela reflète toute la motivation du contexte d'affaires de la construction en Finlande à effectuer une R&D orientée utilisateur. C'est ce qui rend le modèle finlandais fonctionnel et efficace.

1.6.5 En Suède

En Suède, c'est le gouvernement encore une fois qui favorise fortement l'innovation. Premièrement il finance des centres de recherche universitaires comme par exemple le « Centre for Built Environment » de l'Université de Gävle, spécialisé en qualité du bâtiment ou encore « l'Institute for Housing Research » de l'Université d'Uppsala spécialisé dans le domaine de l'Habitation (Lebeau et al., 2003). Deuxièmement, le gouvernement mène une politique fiscale favorable au réinvestissement du capital dans les entreprises afin de stimuler davantage l'innovation et la croissance dans les entreprises déjà établies. En ce sens, les entreprises sont faiblement imposées (28 %) comparativement aux autres pays industrialisés, mais l'argent sauvé est consacré à la R&D (Commerce international Canada, 2005).

Les centres présentées dans l'annexe correspondante sont : le FORMAS, comité de recherche géré par le gouvernement suédois qui œuvre pour l'innovation en finançant les projets de recherche pour la construction notamment (Annexe 6, Tableau XXXIII) et le SP Swedish National Testing and Research Institute (Annexe 6, Tableau XXXIV) qui représente le plus grand centre de recherche en bâtiment en Suède. Ce qui ressort de ces analyses est la forte participation du gouvernement suédois dans le fonctionnement de ces centres et la collaboration étroite qu'ils permettent entre les industries partenaires et les centres de recherche universitaires nationaux et internationaux.

Cependant, la R&D pour l'innovation en construction est surtout exercée en interne par les grandes entreprises suédoises de construction. Le secteur est dominé par une firme : Skanska. Avec un chiffre d'affaires en 2004 de 18 milliards \$ CAN, ce groupe a la particularité de réaliser 80% de son chiffre d'affaires à l'étranger (Ministère des Transports, Décembre 2005) et à hauteur de 34% aux États-Unis (Skanska, 2005). Autrement dit, avec ses 54 000 employés, Skanska est reconnu dans le monde entier et peut compter sur une politique intense de R&D avec sa filiale Skanska Project Support (SPS). Ses activités s'organisent autour de quatre axes :

- a. amélioration de la productivité et minimisation des risques ;
- b. résolution de problèmes complexes rencontrés dans les projets ;
- c. augmenter la base de connaissances des employés Skanska ;
- d. assurer aux clients qu'ils travaillent avec une firme qui génère les nouvelles technologies, l'innovation et de nouvelles idées.

Pour suivre ses directives, cinq thèmes dominant :

- a. oeuvrer en détails avec des évaluation et gestion de risque ;
- b. améliorer la conception et les processus de production ;
- c. entretenir et étendre le réseau d'experts dans plusieurs disciplines ;
- d. développer des procédures de meilleures pratiques et les rendre disponibles aux équipes terrain;
- e. appliquer et participer dans les programmes et projets de R&D en externe.

Finalement, il faut retenir que la firme Skanska, leader suédois de la construction et reconnu sur la scène internationale, mène une politique très avancée en interne tournée vers l'innovation. À cela s'ajoute les différents centres et instituts de recherche très actifs reliés à des universités et financés par des fonds gouvernementaux. Cela montre que l'innovation notamment dans le secteur suédois de la construction est un concept de valeur encouragé par les industriels et le gouvernement.

1.6.6 En Australie

En Australie, il existe les Cooperative Research Centres (CRC) nés en 1990 du programme gouvernemental éponyme dans le but de renforcer la collaboration entre les centres de recherche, les universités, l'industrie et les agences gouvernementales. La R&D constitue donc une priorité du gouvernement. En 2004, 72 CRC étaient recensés dans six domaines:

- a. technologie manufacturière (12);
- b. technologies de l'information et communications (10);
- c. énergie et secteur des mines (8);
- d. agriculture et manufacturier rural (16);
- e. environnement et tourisme (17);
- f. sciences médicales et technologie (9).

Ces centres de recherche possèdent leur propre pôle de direction et des fonds d'investissement propres. Le budget global des CRC s'élève à 9.6 milliards \$CA provenant en grande partie du gouvernement d'Australie et d'organismes publics. Cette enveloppe se répartie sur l'ensemble des CRC. Le secteur de la construction en Australie possède son centre de recherche comptabilisé dans le domaine « technologie manufacturière », c'est le « CRC for Construction Innovation » (CRC-CI) décrit dans le Tableau XXXV joint en annexe 7.

Le secteur de la construction est orienté par le programme intitulé « Construction 2020 » lancé en novembre 2003 par le CRC-CI pour guider l'industrie vers des objectifs d'amélioration communs. Ainsi, pour établir un plan stratégique vers 2020, des ateliers structurés dans les plus grandes villes du pays ont été organisés et huit « visions clés » ont été identifiées et sont énoncés dans le Tableau III. Ces huit axes d'amélioration ont pour but d'atteindre un leadership national en matière de recherche et d'innovation dans la construction et constitue les directives des projets de recherche en cours en Australie.

Pour se faire, le programme Construction 2020 appelle à une culture « d'auto amélioration, de reconnaissance mutuelle, de respect et de soutien » (CRC-CI, 2004) au sein du triptyque formé de l'industrie, du gouvernement australien et des institutions de recherche.

Tableau III

Les « Visions Clés » du CRC-CI

1	Développement durable
2	Rencontrer les besoins du client
3	Améliorer le monde des affaires
4	Bien être et amélioration de la main d'œuvre
5	Technologies de l'information et de communication pour la construction
6	Prototype virtuel pour le design, le secteur manufacturier et les opérations
7	Manufacturier sur le chantier
8	Amélioration des processus du secteur manufacturier

(CRC for Construction Innovation, 2004)

Un « agenda intégré de recherche » organisé autour de trois axes a été établi pour rencontrer les objectifs fixés pour 2020 :

- a. Programme A : Développement de l'industrie;
- b. Programme B : Évaluation de l'environnement bâti;
- c. Programme C : Évaluation de la livraison et de la gestion de construction.

Finalement, ce modèle semble très performant et il a la caractéristique d'impliquer le gouvernement, les industries et les universités dans la définition d'axes de recherche comme dans l'exemple du programme « Construction 2020 » qui guide véritablement tous les acteurs de la construction vers l'amélioration des méthodes employées. C'est un modèle d'affaires de réussite une nouvelle fois mis en place par un gouvernement qui fait de l'innovation une priorité.

1.6.7 Au Japon

En comparaison avec la situation du Québec, l'industrie de la construction au Japon est encore plus fragmentée. On parlait en 1996 de 560 000 entreprises dont 90% comprenaient moins de vingt salariés. Mais il faut tout de même dénombrer près de soixante grosses firmes, dont dix sont les plus grosses au monde en terme de budget et d'effectifs. La plupart de ces entreprises possède leur propre centre de recherche avec des installations de très haut de gamme comme par exemple des simulateurs sismiques nécessités par le contexte géotechnique, ou d'autres simulateurs pour modéliser les effets du vent. Les firmes japonaises sont considérées au niveau mondial comme les plus avancées sur le plan technologique.

Investir en recherche est une étape nécessaire pour les entreprises dans la politique d'achat instaurée par le gouvernement japonais. Par exemple, pour se qualifier dans un projet public, une firme doit montrer qu'elle possède l'expertise technique et technologique suffisante, d'où le passage obligé par la recherche pour répondre à ses critères. De plus le gouvernement étant le plus gros client au Japon, la R&D en interne est d'autant plus indispensable.

Le rôle des universités quant à lui dans la recherche sur la construction est très mineur et même incomparable avec les centres américains et européens. Il est plutôt question d'un rôle de « conseillers » et de consultants auprès des entreprises. Les centres de recherche gouvernementaux existent mais compte tenu de l'essor de la R&D dans les entreprises privées, ils ont dû délaissé de nombreux domaines de recherche pour ne pas concurrencer ceux des firmes (Lebeau et al., 2003).

La Figure 2 donne un aperçu de l'investissement en R&D des firmes japonaises de construction en comparaison avec celles des États-Unis. Ces investissements sont

précoces et avoisinent les 1.3 milliards \$US depuis 1995 alors qu'ils étaient négligeables aux États-unis à cette même période. Il est même presque ridicule de comparer ces deux pays. Toujours est-il que l'innovation au Japon demeure la « chasse gardée » des plus grandes compagnies de construction japonaises (Shimizu, Kajima, ...).

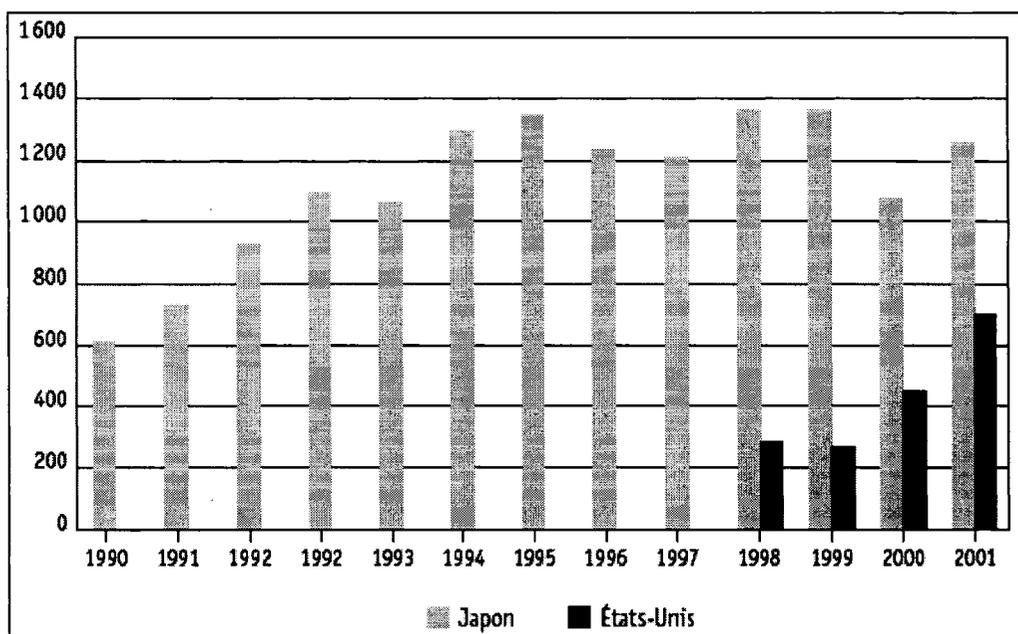


Figure 2 Investissement en R&D des firmes japonaises et américaines de construction (en millions \$US)
(Adapté de Lebeau et al., 2003)

1.6.8 Conclusion

Ces descriptions de modèles internationaux montrent que l'incitation à innover n'est pas la même suivant le pays étudié. Dans certains modèles l'initiative de la démarche d'amélioration des performances du secteur de la construction est venue des gouvernements. C'est le cas de la Grande-Bretagne, de la Finlande et de l'Australie. Dans d'autres, ce sont les firmes de construction qui se sont mobilisées pour améliorer leurs façons de faire. C'est le cas des États-Unis notamment. Et puis il y a le cas où le gouvernement est plus ou moins présent mais reste en arrière plan de firmes leaders du

marché sur leur territoire et qui disposent de politique interne de R&D très poussée. C'est le cas de la Suède, de la France et à plus forte raison du Japon.

Néanmoins, dans tous les cas présentés, le secteur de la construction est guidé par des stratégies d'amélioration tournée sur l'innovation. Au Québec, les démarches ne sont qu'à leurs prémices et selon le CERACQ, « le Québec est en retard par rapport à d'autres pays et aurait même près d'une décennie à rattraper » (CERACQ, Sept. 2004).

1.7 Premier bilan et problématique de la recherche

1.7.1 Un premier bilan

Sur le thème général de l'innovation, le Canada face à ses « concurrents du G7 » a un réel retard à rattraper. L'importance du secteur au Canada et au Québec aussi est un élément motivateur pour engager des mesures radicales. Les initiatives entreprises n'en sont qu'à leurs prémices. Cette étude se place au niveau du Québec, et la présentation préalable du Canada montre que le Québec en est une province clé. Les exemples étrangers révèlent qu'un modèle d'affaires encourageant l'innovation ne naît pas que d'initiatives gouvernementales. Au contraire, si le gouvernement ne propose pas d'appui considérable, il faut partir de l'industrie. Mais au Québec, parce que l'industrie est très fragmentée et que l'industrie ne possède pas de « gros joueurs » incontestés qui dominent le marché, il faut proposer autre chose où gouvernements, industries et universités collaborent pour que l'innovation soit la priorité de tous.

1.7.2 Problématique de l'étude

Être conscient de la nécessité à innover, c'est une première étape. Maintenant, il faut être capable de convaincre tout le monde de la construction que l'innovation et la recherche peuvent être intimement liées.

Au niveau national, le NSCIC mandaté par l'IRC proposait en 2002 une démarche encourageant l'innovation. Il recommandait l'implication des gouvernements et des institutions publiques comme « facilitateur » de l'innovation en mobilisant une industrie trop fragmentée. La naissance du Canadian Construction Industry Council (CCIC) en 2005 en est un résultat. Cet organisation est décrite dans le Tableau XX en annexe 1.

Au Québec, l'étude menée par le Conseil de la Science et de la Technologie (CST) recommandait notamment (Lebeau et al., 2003):

« Que la ministre des finances, de l'Économie et de la Recherche s'associe à l'industrie de la construction en vue de créer un centre de recherche, de démonstration et de transfert en innovation sur le bâtiment en partenariat avec les entreprises clientes ainsi qu'avec les autres intervenants concernés du secteur ».

Le rapport du CST recommandait donc la création d'un centre mais il ne détaillait pas le « comment » le réaliser. Aujourd'hui encore, aucun projet concret n'a abouti, et la question du « comment » reste posée. Cette étude a pour objectif, entre autres, d'y répondre en proposant un plan d'action dans la mise en place d'un centre tel que recommandé.

Il faut donc réussir à implanter au Québec une culture de « partage et de collaboration » dans le secteur de la construction plutôt que de conserver ce climat de « compétition et de concurrence » entretenu par exemple par la politique du « plus bas soumissionnaire » où l'innovation se fait sans profiter du savoir-faire de son secteur. L'industrie québécoise doit être capable de reconnaître ses qualités mais aussi ses défauts pour construire son propre modèle de favorisation à l'innovation. Se servir des réussites et des échecs des modèles d'affaires d'autres pays peut contribuer au rattrapage du temps perdu.

Au Québec, des projets innovants de construction existent, la recherche universitaire notamment est active, et des initiatives d'amélioration sont entreprises. Les intentions sont là, mais il manque un gouvernement proactif dans sa prise de position ainsi qu'une industrie impliquée dans les démarches. Aujourd'hui, personne ne veut être le premier à innover tant les investissements sont lourds.

La proposition de cette étude est de partager le risque lié à l'innovation dans la construction en proposant un modèle d'affaires adapté au contexte québécois qui favorise l'identification et la diffusion de pratiques innovantes et qui implique l'industrie, le monde de la recherche universitaire et les gouvernements et organisations publiques.

1.8 Conclusion

Ce chapitre a permis de comprendre les fondements de cette recherche. En partant du contexte canadien de l'innovation dans le secteur de la construction sur la scène internationale et nationale, l'intérêt a très vite été focalisé sur le Québec. L'innovation dans l'industrie de la construction est en « perte de vitesse », et une solution peut d'ores et déjà se trouver dans une stratégie favorisant l'innovation. La présentation de modèles d'affaires internationaux en est l'illustration. C'est ce qui a permis notamment de dégager la problématique de cette étude. Cependant avant de commencer la recherche en tant que tel, il est nécessaire de bien comprendre les concepts engagés.