

RAPPORT DE RECHERCHE

L'innovation dans l'industrie du bâtiment au Québec en 2004

Présenté au :



Préparé par :

**Monsieur Guy Rodrigue
Associé principal**

**Monsieur Origène Corriveau
Conseiller senior**



Le 8 septembre 2004

Commandité par :



**Développement
économique
et régional
et Recherche**



TABLE DES MATIERES

1 - INTRODUCTION.....	6
2 - ENVIRONNEMENT INTERNATIONAL.....	7
2.1 Actions.....	8
2.2 Objectifs.....	10
3 – MANDAT.....	11
4 - MÉTHODOLOGIE.....	12
Étape 1 : Rencontre avec le client.....	12
Étape 2 : Recherche documentaire.....	12
Étape 3 : Entrevues personnelles.....	12
Étape 4 : Groupes de discussion.....	13
5 - CONSTATS RÉSULTANT DES ENTREVUES PERSONNELLES.....	15
5.1 Intégration des Innovations.....	15
5.2 Intégration des technologies de l'information.....	16
5.3 Commentaires du Conseil du Trésor.....	17
5.3.1 politique d'achat favorisant l'innovation.....	18
5.4 Objectifs et solutions potentiels pour l'industrie.....	18
5.5 Validation des recommandations du Conseil de la science et de la technologie du Québec (CST) et du Comité directeur national pour l'innovation en construction.....	20
5.5.1 Conseil de la science et de la technologie du Québec (CST).....	20
5.5.2 Comité directeur National pour l'innovation en construction.....	21
6 - DES SUCCES EN INNOVATION.....	22
7- RÉSULTATS DES GROUPE DE DISCUSSION.....	23
7.1 Les problèmes.....	23
7.2 Les causes possibles.....	24
7.3 Les solutions.....	25
7.4 Les objectifs.....	28
8 - CONCLUSIONS.....	29
8.1 Le Québec par rapport à d'autres pays.....	29
8.2 Intégration des Innovations au Québec.....	29
8.3 Intégration des technologies de l'information au Québec.....	30
8.4 Commentaires du Conseil du Trésor.....	31
8.5 Solutions et objectifs potentiels pour l'industrie Québécoise.....	31

8.5.1	Conseil de la science et de la technologie du Québec (CST)	32
8.5.2	Comité directeur national pour l'innovation en construction	32
9	– RECOMMANDATIONS	33

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE	35
ANNEXE 2 : GUIDES D'ENTREVUE ET SCHÉMA.....	36
ANNEXE 3 : DOCUMENTS PRESENTES AUX GROUPES DE DISCUSSION.....	45
ANNEXE 4 : LISTE DES PERSONNES INTERROGÉES EN ENTREVUE PERSONNELLE.....	60
ANNEXE 5 : LISTE DES PARTICIPANTS AUX GROUPES DE DISCUSSION.....	55

REMERCIEMENTS

La réalisation du présent mandat a été rendue possible grâce à l'engagement du président du CERACQ, monsieur Yves Forté, qui a fait preuve d'une grande disponibilité tout au long de la démarche. Il faut remercier également les hauts dirigeants des différentes firmes rencontrées qui ont bien voulu donner de leur temps pour permettre l'avancement de cette étude. Leur participation nous a permis de profiter de leur vaste expérience du secteur de la construction, malgré leurs horaires très chargés. Tous, sans exception se sont montrés très ouverts et supporteurs de la présente démarche. Merci également à monsieur Georges Mezzetta, de Travaux Publics Canada, pour sa collaboration au projet.

1 - INTRODUCTION

De nombreux changements sont en cours dans l'économie mondiale, changements qui affectent, entre autres, le secteur de la construction : la mondialisation de la production des biens, des réglementations et du financement des projets, la découverte de nouveaux matériaux, de nouvelles technologies, la vitesse des communications (technologies de l'information) et autres. Depuis les années 1980, certaines actions concrètes, reliées aux innovations dans le domaine de la construction sont apparues notamment en Europe et aux États-Unis.

Le CÉRACQ souhaite que l'industrie de la construction se dote d'un plan d'action en matière d'innovation sous tous les aspects (nouveaux produits, procédés, modèles d'affaires, affaires électroniques) lui permettant de figurer parmi les leaders. Il a voulu agir de façon proactive afin de démarrer un mouvement visant à faire augmenter le niveau d'innovation dans l'industrie.

Les objectifs de la démarche étaient les suivants :

- analyser la situation de l'industrie de la construction quant à l'usage d'innovations;
- identifier les problématiques aux différentes étapes de réalisation d'un projet de construction ainsi que les solutions suggérées par les gens de l'industrie;
- vérifier, sur le terrain, la réceptivité des recommandations faites au cours des deux études réalisées par le Conseil de la science et de la technologie du Québec et le Comité directeur national pour l'innovation en construction (par Industrie Canada).

2 - ENVIRONNEMENT INTERNATIONAL

L'industrie de la construction fait face à de nouveaux défis imposés par différentes sources telles que les phénomènes climatiques (desquels résulte le protocole de Kyoto), la compétition des produits étrangers, l'évolution rapide des technologies de l'information, les modifications des méthodes de financement de projets (BOT, BOOT, leaseback), les partenariats public-privé, etc. Ces pressions l'ont amenée à adopter différentes approches telles que :

«Green building» : Bâtiment vert, développement durable

«Lean Construction» : Construction à surveillance de coûts

Collaboration-projet : Amélioration du processus de construction avec usage accru des technologies de l'information, ainsi que de l'Internet

Édifices intelligents : De plus en plus, les concepteurs et les propriétaires se préoccupent de l'aspect fonctionnel et des coûts d'entretien des édifices.

Le tableau suivant montre, à titre comparatif, certaines statistiques sur l'industrie de la construction en Angleterre, aux États-Unis, au Canada et, de façon plus particulière, au Québec.

Tableau 1

	Angleterre ¹ 1998	États-Unis ² 1997	Canada ³ 2003	Québec ⁴ 1999
Taille de l'industrie (milliards \$)	58 £ (80 \$)	845	123	16,8
% du PIB	10	8	12	10
Nombre de travailleurs	1 400 000	5 664 000	1 000 000	110 000
Décès/100000 travailleurs	12	15	N/D	22

Une caractéristique non négligeable du secteur est l'importance des divers paliers de gouvernements qui constituent une portion majeure de la demande, soit approximativement le tiers (30 à 35%). En 2002, les

¹ Source : Rethinking construction

² Source : Industry summary 1997 Economic census construction US CENSUS BUREAU

³ Source : Association canadienne de la construction

⁴ Source : Bâtir et innover, Conseil de la Science et de la Technologie du Québec

immobilisations en construction des gouvernements, au Québec, ont atteint près de 6,6 milliards de dollars, soit plus de 34% du total de 19,1 milliards de dollars.

Problématique générale

Différentes études dans plusieurs pays démontrent une problématique semblable, d'un pays à l'autre :

- industrie très fragmentée (70-80 % des industries sont composées d'entreprises de moins de 10 employés);
- relativement peu de recherche consacrée à ce secteur d'activité;
- dépassement très fréquent des coûts et des délais;
- fin de travaux sujets à de nombreux litiges;
- partage des risques et des bénéfices mal réparti entre les intervenants de la construction;
- systèmes similaires d'attribution des contrats aux plus bas soumissionnaire.

2.1 ACTIONS

Les gouvernements des autres pays évoluent sensiblement dans le même contexte structurel pour le secteur de la construction c'est-à-dire qu'ils représentent une part importante de la demande. Voulant bénéficier d'économies sur leurs immobilisations, ils ont entrepris certaines actions concrètes reliées aux innovations dans le domaine de la construction. Depuis 1985, diverses initiatives sont donc apparues en Europe, aux États-Unis, en Australie et dans les pays scandinaves. En voici quelques exemples :

Europe (général)

- ICCI (Innovation coordination transfer and deployment through networked cooperation in the construction industry), réseau européen pour l'amélioration de l'industrie de la construction.

Angleterre

- 1997: Mise sur pied d'un comité pour étudier et améliorer la situation de la productivité ainsi que de la qualité du produit et des services dans l'industrie de la construction.
- Juillet 1998: mise en place d'une stratégie pour incorporer l'innovation dans l'industrie de la construction.
- Novembre 1998: formation de «The Movement for Innovation» (M4I).
- Avril 2000: fondation du «Centre for Construction Innovation» (CCI)

C'est donc dire que le gouvernement Anglais prend au sérieux la démarche visant à favoriser l'innovation dans l'industrie de la construction. En 2003, des initiatives soutenues par des budgets appropriés étaient en voie de réalisation.

États-Unis

1986 : Lancement du « Construction Innovation Forum » (CIF) qui offre le NOVA AWARD pour l'innovation en construction.

-
- 1994 : Mise sur pied par le National Science and Technology Council (en collaboration avec le U.S. Department of Commerce et le U.S. Department of Energy) de neuf comités visant à définir des orientations et des actions favorisant la recherche et développement de l'innovation dans l'industrie de la construction. Un de ces comités est le « Civilian Industrial Technology Committee » qui à son tour forme un sous comité, le « Construction and Building Subcommittee ». L'industrie y est appelée à établir des objectifs nationaux via plusieurs groupes de travail et de discussions.
 - 1995 : Rédaction, par le « Construction and Building Subcommittee », d'un rapport intitulé « National Planning for Construction and Building R&D NISTIR 5759 ». Cette démarche a pour but le développement d'une grande collaboration de R&D entre le public et le privé pour viser les objectifs suivants:
 - a) augmenter la qualité et le confort tout en demeurant une industrie compétitive;
 - b) faire de l'industrie américaine un leader dans le marché mondial;
 - c) rendre les constructions sécuritaires et efficaces au niveau énergétique et environnemental, sans utiliser trop de ressources. Un exemple de cette collaboration (public-privé) est la création de CONstruction MATerials (CONMAT)
 - 1997 : Fondation du «Lean Construction Institute» (LCI) dans le but de trouver des solutions réduisant les coûts et le temps de construction, tout en augmentant le niveau de qualité.
 - 2000 : Conceptualisation et implantation du FIATECH par le CII (Construction Industry Institute) et le NIST (National Institute of Standards and Technology). Cet organisme sans but lucratif travaille, en utilisant les TI, à développer des technologies améliorant les processus de conception et construction.

Canada :

- 2001 : Un comité national se penche sur la problématique de l'innovation dans l'industrie canadienne de la construction. Un rapport est remis à Industrie Canada en juillet 2002, l'industrie de la construction semble avoir peu réagi à ce rapport.

Québec :

- 2001 : Le CERACQ se penche sur la question de l'innovation dans la construction.
- Début 2002 : Le Conseil des sciences et de la technologie du Québec (CST) entreprend une étude sur l'innovation dans l'industrie de la construction, dont le rapport final est publié fin 2003.
- En 2004, le CERACQ dépose un rapport (mandat actuel) sur des « solutions et un cheminement pour accélérer l'innovation dans la construction ».
- En 2004, un colloque est prévu à l'automne, pour poursuivre la sensibilisation des membres de l'industrie à l'importance de l'innovation dans la construction.

2.2 OBJECTIFS

Certains pays ont quantifié des objectifs précis, tel que le démontre le tableau suivant :

Tableau 2

	Angleterre ⁵ (par année)	États-Unis ⁶ (sur 10 ans)	Canada ⁷ (NSCIC) (sur 5 ans)	Québec À DÉTERMINER (sur 5 ans)
<i>Erreurs de construction</i>	-20%)		-50 %	À préciser
<i>Productivité et profits</i>	+10%)		+25 %	À préciser
<i>Coût du projet</i>	-10 %		-25 %	À préciser
<i>Délais de livraison</i>	-10 %	-50 %	-25 %	À préciser
<i>Respect délai et budget</i>	+20 %		+50 %	À préciser
<i>Coût d'opération, d'énergie et entretien</i>		-50 %		À préciser
<i>Productivité</i>	+10 %	+30%	+25 %	À préciser
<i>Maladie des occupants</i>		-50 %		À préciser
<i>Déchets et pollution</i>		-50 %		À préciser
<i>Durabilité et flexibilité</i>		+50 %		À préciser
<i>Accident de travail de construction</i>	-20 %	-50 %	-50 %	À préciser
<i>Recherche par l'industrie</i>			+100 %	À préciser
<i>Projet avec développement durable</i>			25 % de tous les projets	À préciser
<i>Favoriser l'attribution des contrats basée sur le cycle de vie du projet plutôt que sur le plus bas soumissionnaire</i>			25 % de tous les projets	À préciser

La situation actuelle (avant le présent exercice) au Québec telle que vue par les intervenants majeurs de l'industrie (nos entrevues personnelles) :

- a) il n'y a pas d'objectifs nationaux ou provinciaux d'innovation;
- b) il n'y a pas de démarche précise d'innovation dans les entreprises;
- c) il y a plusieurs obstacles à l'introduction des innovations.

⁵ Source : Rethinking construction

⁶ Source : National planning for construction and building R&D

⁷ Source : Comité directeur national pour l'innovation de la construction, Canada

3 - MANDAT

Notre mandat était de réaliser un constat de l'usage de l'innovation dans la construction au Québec, à analyser les problématiques qui y sont reliées de même que les solutions à considérer pour en augmenter l'usage.

Définition du terme innovation : Par opposition à l'amélioration continue, nous définissons comme innovation tout produit, nouvelle façon de faire, ou nouvelle approche de gestion pouvant améliorer la situation actuelle.

Sous-secteurs couverts par notre mandat : Tous les secteurs reliés au bâtiment (résidentiel, industriel, institutionnel et commercial) ont été couverts par l'étude, ce qui représente un volume de plusieurs milliards de dollars.

4 - MÉTHODOLOGIE

Notre méthodologie comporte quatre étapes, en un processus de près de 4 mois. Pour assurer la validité de son contenu, nous avons suivi une démarche rigoureuse, choisissant une approche proactive (entrevues personnelles et validation des informations recueillies par deux groupes de dirigeants de haut niveau).

ÉTAPE 1 : RENCONTRE AVEC LE CLIENT

- Mieux définir les objets de l'enquête; un premier schéma-liens a été fourni pour bien circonscrire la cible d'intérêt ;
- Assurer le démarrage du mandat.

ÉTAPE 2 : RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Nous avons dressé un portrait de l'industrie grâce à la consultation de plusieurs sources d'information : magazines spécialisés, études de marché, banques de données mondiales, rapports annuels d'entreprises, sites Internet, ainsi que la documentation en provenance d'Industrie Canada, de centres de recherche et de diverses universités. De plus, de nombreux sites étrangers relatant des démarches similaires ont été consultés, de même que des rapports d'experts internationaux reconnus (Voir annexe 1 pour la bibliographie). Les éléments suivants ont été identifiés :

- les embûches et les freins à l'innovation;
- les incitatifs à l'innovation;
- les recommandations des différentes études passées en revue

ÉTAPE 3 : ENTREVUES PERSONNELLES

Des rencontres avec plus de 17 entreprises praticiennes de l'industrie ont été effectuées. Le guide d'entrevue utilisé lors de ces rencontres comprenait trois sections distinctes:

- a) renseignements généraux et pratiques sur l'innovation;
- b) lacunes et besoins futurs en matière de technologies de l'information;
- c) possibilités et objectifs envisageables d'amélioration de l'industrie.

Nous avons procédé à 17 entrevues personnelles auxquelles ont participé 44 personnes réparties de la façon suivante :

- 3 firmes d'architectes, soit 5 architectes;
- 3 firmes d'ingénieurs-conseils, soit 11 ingénieurs;
- 3 firmes d'entrepreneurs généraux, soit 6 praticiens;
- 5 propriétaires immobiliers (publics et privés), soit 16 gestionnaires (représentant un niveau de construction dépassant le milliard de dollars par année);
- 2 propriétaires immobiliers universitaires, soit 4 personnes;
- 1 Conseil du Trésor, soit 2 personnes.

Les guides d'entrevues (voir en annexe 2) utilisés comprenaient trois types de questions :

- achat, développement et intégration de l'innovation;
- usage et intégration des technologies de l'information dans le processus de réalisation d'un projet de construction;
- sous-objectifs à améliorer.

Tout au long de la rencontre, les contacts devaient suggérer des solutions pour améliorer l'intégration de l'innovation dans le ou les processus (la liste des personnes rencontrées est présentée en annexe 3).

ÉTAPE 4 : GROUPES DE DISCUSSION

Les résultats des entrevues personnelles ont été compilés et présentés à deux groupes de dirigeants de haut niveau, représentant les diverses fonctions ou professions oeuvrant dans les différentes étapes d'un projet de construction. Les ateliers de travail portaient sur l'identification des principaux problèmes à résoudre, les avenues de solutions à envisager, ainsi que les objectifs à fixer pour que l'industrie de la construction québécoise progresse au niveau de la productivité et la compétitivité.

Le but était double :

- Valider le contenu des entrevues personnelles, tenter d'obtenir un consensus entre les intervenants quant aux éléments clés et identifier les grandes problématiques du marché. Le tout devant être soumis à un colloque en octobre 2004;
- Démarrer un phénomène de prise de conscience des hauts dirigeants vis-à-vis l'intégration de l'innovation comme moyen de bonification de l'industrie québécoise de la construction.

Un total de 21 personnes additionnelles (la liste des participants est présentée en annexe 4) ont été rencontrées :

Architectes :	4
Ingénieurs :	3
Entrepreneurs :	8
Enseignant :	1
Propriétaires :	3
Association :	1
<u>Éditeur :</u>	<u>1</u>

Total : **21**

Ainsi, un grand total de 65 dirigeants de haut niveau répartis dans 38 firmes représentant plusieurs milliards de dollars de travaux ont été rencontrés dans le cadre de ce mandat.

5 - CONSTATS RÉSULTANT DES ENTREVUES PERSONNELLES

5.0 INTRODUCTION

Plusieurs questions ont été soulevées au cours de ces entrevues, entre autres, des questions traitant de la façon dont les innovations étaient intégrées aux processus des entreprises ainsi que des bénéfices obtenus, et des obstacles rencontrés.

Des questions touchaient également l'intégration des technologies de l'information dans les entreprises. Les gens ont également été interrogés sur les grands objectifs que devrait se donner l'industrie, de même que sur les solutions potentielles pour améliorer l'introduction des innovations.

Enfin, un des objectifs du mandat consistait à valider les recommandations du Conseil de la science et de la technologie de même que celles du Comité directeur national pour l'innovation en construction. Voici un résumé de l'ensemble des informations obtenues.

5.1 INTEGRATION DES INNOVATIONS

- **Aucune démarche systématique ou système pour la recherche (veille) d'innovation dans l'entreprise.** La recherche d'innovation se fait par nécessité ou occasionnellement via des «Lunch Box» ou des foires. Les personnes interrogées ont mentionné manquer de temps et de budget pour faire de la veille systématique.
- **Plusieurs façons d'innover :** malgré le fait qu'il n'y ait pas de système formel de veille au niveau de l'innovation, un certain nombre d'innovations sont tout de même effectuées. Les personnes interrogées ont dit avoir innové à certains niveaux tels que :
 - produits ;
 - façon de faire sur le chantier ;
 - montage financier ;
 - façon de faire en gestion ;
 - TI ;
 - contractuel (partage du risque des coûts et des bénéfices)
 - productivité (utilisation de préfabrication et de pré-assemblage sur de gros chantiers).

Résultats obtenus :

En plus des bénéfices techniques spécifiques à chacune des innovations, certaines entreprises ont mentionné d'autres avantages reliés aux innovations organisationnelles, de gestion et de TI :

-
- des entreprises ayant le plus innové au niveau de la gestion et des TI ont mentionné avoir plus de facilité à obtenir des contrats;
 - des économies d'énergie;
 - des économies de personnel pour gérer un chiffre d'affaires plus important.

Les obstacles :

Plusieurs obstacles ont été mentionnés par rapport à l'intégration de l'innovation, dont les principaux sont :

- **Personne ne veut être le premier à utiliser une innovation;**
- Le système du plus bas soumissionnaire ne représente pas toujours la solution la plus optimale pour l'attribution des contrats ;
- Des investissements trop faibles en temps et en budget dans les PFT peuvent entraîner des projets mal élaborés à la base, ce qui est lourd de conséquences sur la réalisation de l'ensemble du projet;
- On déplore la vision à court terme de plusieurs intervenants de l'industrie;
- La faible utilisation de la méthode d'analyse de valeur entraîne souvent un rapport qualité/prix/performance peu élevé;
- On déplore également la faible demande d'innovation de la part des clients propriétaires;
- Il y a un manque de formation à plusieurs niveaux, dont:
 - a) la formation initiale sur un nouveau produit ou un nouveau service;
 - b) la méconnaissance des différentes méthodes de gestion des projets;
 - c) l'utilisation des outils technologiques disponibles;
- Le manque de communication entre les universités et l'industrie est déploré par la grande majorité des personnes interrogées. Plusieurs d'entre elles aimeraient être informées des recherches en cours, dans un langage se rapportant à la pratique. Souvent, les professionnels ne leur font appel que dans des situations problématiques où le choix n'existe pas (ex : recherche de solutions pour le toit du Stade Olympique).

5.2 INTEGRATION DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

Pour cette section, les personnes interrogées devaient énumérer les liens forts et faibles du schéma sommaire sur les liens dans un projet de construction (voir annexe 2)

Les principaux commentaires sont :

- Peu d'intégration entre les différentes phases (surtout au niveau de la gestion de la documentation). Le seul outil très répandu est le courriel. De plus, l'intégration des différents outils dépend de la taille des intervenants, laissant les sous-traitants spécialisés les plus

démunis. Une formation massive à ce niveau ne pourrait être que bénéfique à la productivité de toute l'industrie.

- La nécessité de standardiser le plus possible les outils des TI et les systèmes des grands donneurs d'ordres. En effet, les soumissionnaires de divers projets doivent se conformer à différents outils informatiques et à différentes façons de faire (classification de documents, formulaires et autres). Une certaine standardisation de ces moyens de la part des donneurs d'ordres pourrait être bénéfique en terme de délais et de coûts.
- Les petites entreprises sont souvent mal formées et mal équipées en TI. Des efforts importants dans cette direction devraient être déployés afin de permettre à ces PME de bien s'arrimer aux grands donneurs d'ordre et aux entrepreneurs et d'augmenter leur productivité.
- Peu utilisent des plates formes de collaboration projets (site WEB). Quelques-uns ont mentionné avoir utilisé 'Brisknet' (État-Unis), Impact planning et Archidata (deux produits québécois), mais cette manière de faire est relativement nouvelle. Ceux qui les ont utilisées en sont majoritairement satisfaits, précisant qu'une utilisation efficace nécessite une période d'apprentissage et de formation au préalable. Ils déclarent en avoir tiré les avantages suivants : information en temps réel des derniers changements, réduction, s'il y a lieu, de leur temps d'approbation, archivage facile et rapide de la documentation liée au projet. Cependant, il faut un projet d'une certaine taille pour en justifier les coûts.
- Les entreprises les plus innovantes ont mentionné mieux réussir au niveau des délais, coûts, gestion du matériel et profitabilité. La traçabilité du projet est un bénéfice d'importance capitale car elle permet :
 - a) le benchmarking (pour mesurer de façon comparative sa propre performance d'un projet à l'autre ou avec d'autres entreprises);
 - b) d'éviter des litiges de fin de projets. Cela se traduit par des économies de temps, d'argent et une meilleure image de l'entreprise.
- Les liens faibles les plus souvent mentionnés sont :
 - a) liens avec les fournisseurs;
 - b) liens avec les sous-traitants.

5.3 COMMENTAIRES DU CONSEIL DU TRÉSOR

Le Conseil du Trésor est l'argentier du gouvernement, mais les différentes politiques pour des secteurs spécifiques sont souvent proposées par le ou les ministères responsables. Le Conseil du Trésor a une tâche de surveillance budgétaire globale sur l'ensemble des dépenses du gouvernement. Chaque ministère ou organisme doit gérer son budget.

5.3.1 POLITIQUE D'ACHAT FAVORISANT L'INNOVATION

Une politique d'achat visant à stimuler l'innovation dans l'industrie de la construction telle que l'incorporation (ex : de 3%) d'innovations dans les projets gouvernementaux devrait franchir les étapes suivantes :

- obtention du consensus de l'industrie de la construction;
- support par le ministère relié (ex : environnement) et/ou chargé de ce secteur (Ex :MDER);
- clarté des critères et objectivité afin de ne pas susciter de contestations quant à chacun des projets proposés;
- détermination d'une politique de divulgation des innovations ainsi supportées pour en faire, s'il y a lieu, de bonnes pratiques.

Ce genre de politique est la responsabilité du ministère concerné, puisque ce taux (ex : 3 %) serait incorporé à son enveloppe budgétaire. De plus, elle pourrait être ciblée vers des objectifs précis à atteindre

5.4 OBJECTIFS ET SOLUTIONS POTENTIELS POUR L'INDUSTRIE

Lors des rencontres, la discussion a souvent dépassé le sujet de l'innovation dans la construction ; les personnes interrogées ont émis des suggestions sur les objectifs pouvant être atteints vis-à-vis des différentes facettes de la problématique en construction. La question a été posée quant à l'amélioration de divers aspects de l'industrie de même que des possibles solutions.

- **Partage du risque**

Selon la majorité des répondants, il est possible d'améliorer ce problème par des solutions innovantes, via un partage de la responsabilité professionnelle, un incitatif fiscal et un partenariat propriétaire/professionnel/entrepreneur, manufacturier.

- **Délais de livraison**

Une amélioration de l'ordre de 5-6% par an pourrait être obtenue, en accordant plus de temps à la phase conception (PFT à améliorer) et en assurant une meilleure gestion de projet de la part des professionnels, de l'entrepreneur et du propriétaire.

- **Respect du budget**

Certains répondants nous ont dit qu'une amélioration de 30% du respect du budget pourrait être obtenue en évitant de faire trop de changements en cours de construction (PFT à améliorer) et en améliorant la communication et la collaboration entre tous les intervenants. D'autres nous ont affirmé que les problèmes de communication actuels engendrent, à eux seuls, des pertes d'environ 15 à 20% du budget.

➤ **Productivité**

L'amélioration passerait, entre autres, par :

- a) l'amélioration des façons de faire et des outils de conceptions de plans, l'amélioration de la gestion de façon générale;
- b) l'amélioration de la gestion de chantier en utilisant davantage les TI;
- c) l'amélioration de la formation à plusieurs niveaux ;
- d) Une meilleure gestion des chantiers à travers l'ensemble des corps de métier.

➤ **Diminution des coûts**

Une amélioration d'au moins 4% par année pourrait être réalisée en :

- a) utilisant des TI bien intégrées avec des plates-formes Web
- b) en ne cherchant pas à réduire, de façon inapproprié, les honoraires des professionnels, puisque la base d'un bon projet, en particulier un projet innovant, est souvent reliée à préparation de ce dernier
- c) investissant dans la préparation d'un PFT complet, et mieux adapté au besoin du client et du gestionnaire immobilier.

➤ **Sécurité sur les chantiers**

L'amélioration se ferait par le biais d'une meilleure formation des travailleurs et d'une plus grande sensibilisation des personnes ayant autorité à tous les niveaux sur un projet.

➤ **Diminution des déchets et de la pollution**

Cette préoccupation doit être incorporée dès la conception, en utilisant davantage de pré-fabrication, en améliorant les méthodes de récupération, en utilisant des matériaux recyclables, en favorisant la démolition payante et en innovant au niveau de la fiscalité en fonction de la récupération.

➤ **Diminution des coûts d'entretien et d'énergie**

Une plus grande implication des gens d'entretien dans la conception et une précision des performances désirées pourrait se traduire en une diminution des coûts de l'ordre de 10% sur 3 ans, selon certains intervenants.

➤ **Intégration des TI par phase**

Toujours selon nos répondants, des économies de 5 à 10 % des coûts seraient possibles en résolvant les problèmes de communication entre les systèmes informatiques, en améliorant les ponts entre les étapes de conception, d'appels d'offres, de construction et d'approbation, en offrant de la formation aux sous-traitants spécialisés et en éliminant le grand nombre de logiciels différents utilisés dans l'industrie (standardisation).

➤ **Augmentation du nombre de projets de démonstration**

Il y a unanimité pour augmenter le nombre de projets de démonstration. Cela pourrait se réaliser seulement si les grands donneurs d'ordres prennent les choses en main.

5.5 VALIDATION DES RECOMMANDATIONS DU CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE DU QUEBEC (CST) ET DU COMITE DIRECTEUR NATIONAL POUR L'INNOVATION EN CONSTRUCTION

Puisque notre mandat comprenait la validation des recommandations provenant des deux études suivantes, nous avons interrogé nos interlocuteurs sur la pertinence de recommandations découlant des études du **Conseil de la science et de la technologie du Québec (CST)** et du **Comité directeur national pour l'innovation en construction**.

Les résultats ont été les suivants :

5.5.1 CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE DU QUEBEC (CST)

➤ **Création d'un centre dédié à l'innovation dans la construction**

Dans leur étude « Bâtir et innover, tendances et défis dans le secteur du bâtiment » publiée à l'automne 2003, le CST recommandait la création de ce type de centre.

Sans laboratoire et sans équipement de recherche, ce centre de recherche serait virtuel, avec trois principales fonctions:

- a) financer des projets de démonstration (public, privé, université)
- b) financer des projets de recherche (entreprise, centre de recherches)
- c) favoriser le réseautage et la diffusion des bonnes pratiques

La totalité des personnes interrogées s'est dite en accord avec un tel centre. Leurs commentaires les plus fréquents ont été : que le centre soit géré par le privé, une meilleure représentativité de l'industrie et la création d'un mécanisme de transfert de connaissances vers l'industrie, s'inspirant du CERIU.

➤ **Élaboration d'une politique d'achat favorisant l'intégration de l'innovation par le Conseil du Trésor**

La majorité des personnes interrogées ont déclaré approuver une telle politique. Leurs suggestions allaient vers la nécessité de cibler des objectifs utiles et nécessaires à l'industrie, et d'exempter les projets inférieurs à 1 million de dollars, afin de ne pas causer trop de problèmes, et de favoriser l'approche « développement durable ».

➤ **Augmentation des budgets de recherche dans les universités**

Actuellement, le lien industrie/université est plutôt faible. L'industrie se dit tout de même en accord avec cette recommandation mais, à certaines conditions. Les commentaires les plus fréquents ont été : une nécessité, pour les universités, de cibler des objectifs plus pratiques, plus utiles et/ou nécessaires à l'industrie, celle d'améliorer les mécanismes de communication industrie-université, et celle de développer des mécanismes de transfert de connaissances vers l'industrie

5.5.2 COMITE DIRECTEUR NATIONAL POUR L'INNOVATION EN CONSTRUCTION

En juin 2003, un comité de travail sur l'innovation dans l'industrie de la construction canadienne soumettait son rapport à Industrie Canada. En voici les principales suggestions :

➤ **Établir un organisme national (fédéral) de promotion de l'innovation**

Une faible majorité de personnes interrogées s'est déclarée en accord avec une telle initiative. Les commentaires les plus fréquents ont été de développer un réseau, plutôt qu'un organisme, que l'entité devrait avoir un lien avec l'international et qu'il ne devrait pas dédoubler des organismes qui existent déjà et qui peuvent faire un travail semblable.

➤ **Développer une stratégie pour la main-d'œuvre**

La majorité des répondants sont en accord avec une telle initiative, suggérant le développement de formation en gestion de projet, en qualité et en sécurité.

➤ **Identifier les meilleures pratiques et les diffuser**

L'initiative reçoit l'approbation de la totalité des personnes interrogées, ajoutant qu'une capitalisation sur ce qui existe déjà ailleurs dans le monde serait un atout.

➤ **Créer un portail pour la diffusion d'information et d'outils afin augmenter l'innovation dans l'industrie de la construction à travers le Canada**

La majorité des personnes, bien qu'en accord avec une telle initiative, ne la considère pas comme une priorité, l'obtention d'information étant maintenant facilitée par l'internet. Cela pourrait représenter un certain intérêt, après avoir pris toutes les autres actions.

➤ **Supporter la création de grappes régionales d'innovation dans la construction (universités, CNR, et PME)**

Selon les répondants en accord avec proposition, le leadership doit être pris par l'industrie tout en utilisant, si possible, les structures déjà en place. De plus, une orientation vers des spécialités régionales, tout en conservant une vision globale de l'industrie (par opposition à une vision régionale), serait une suggestion à considérer.

6 - DES SUCCÈS EN INNOVATION

Malgré un contexte difficile pour l'innovation au Québec, il se fait quand même un certain nombre de projets innovateurs, fort intéressants. Les personnes rencontrées étaient fières de nous illustrer leurs réalisations mais surtout, elle nous démontraient leur intérêt à en faire davantage, si le contexte était plus favorable. Plusieurs exemples de projets réussis nous ont été exposés; cependant, nous ne les avons pas inclus au rapport parce que certains répondants nous ont demandé de la discrétion à cet égard.

7- RÉSULTATS DES GROUPES DE DISCUSSION

Lors de ces rencontres, les participants ont été introduits aux problématiques générales de l'industrie, avec des statistiques révélatrices quant aux dépassements de coûts et de délais dans différents pays. Ils ont été en mesure d'identifier les problèmes et les causes probables qui, selon eux, sont les plus importants, les solutions qu'ils jugent les plus appropriées ainsi que les objectifs réalisables dans le contexte québécois. Les participants ont également été appelés à prioriser les différents items via un questionnaire (voir annexe 5).

7.1 LES PROBLEMES

Selon la majorité des personnes que nous avons rencontrées, l'industrie de la construction souffre d'une image globale plus ou moins positive en raison, entre autres, du climat de confrontation qu'on y retrouve mais aussi, en fonction de l'image individuelle que certains joueurs laissent transparaître.

De plus, plusieurs croient que leur industrie ne reçoit pas la reconnaissance qu'elle devrait obtenir des différents paliers de gouvernements. D'après eux, l'industrie est perçue, par les instances gouvernementales, comme moins « glorieuse » que les industries à caractère plus technologique comme l'aéronautique, les biotechnologies ou les technologies de l'information, par exemple. Compte tenu de l'importance qu'occupe l'industrie de la construction au sein de l'économie (10 % du PIB), plusieurs joueurs interrogés déplorent le fait qu'il y ait si peu de programmes de support et de développement, destinés à leur industrie.

Ceci étant dit, les gens ont participé de façon très ouverte à l'analyse de leur industrie. Les quatre prochains tableaux font ressortir les problèmes identifiés, les causes (ou sous-problèmes), les solutions possibles, de même que certains grands objectifs que pourrait se donner l'industrie. Chacun de ces éléments a même été priorisé.

Les résultats des questionnaires présentés lors des groupes de discussions révèlent qu'un certain nombre de problèmes doivent être adressés dans les meilleurs délais. Ces problèmes sont présentés en ordre d'importance dans le tableau qui suit.

Tableau 3

Rang D'importance	Problèmes	Moyenne (/10)
1	Qualité insuffisante	8.00
2	Délais	7.90
3	Insatisfaction de la clientèle	7.57
4	Main-d'œuvre vieillissante et manque de main-d'œuvre	7.57
5	Productivité	7.45
6	Dépassement des budgets	7.40
7	Sécurité sur les chantiers	7.33
8	Faible rentabilité des diverses entreprises	6.43
9	Coûts trop élevés	6.33
10	Pénétration du marché canadien par des entreprises internationales	4.43

7.2 LES CAUSES POSSIBLES

Plusieurs causes aux problèmes énumérés ont été soulevées. Voici, en ordre d'importance, les plus souvent mentionnées.

Tableau 4

Rang D'importance	Causes	Moyenne (/10)
1	Manque de travail d'équipe (architecte, ingénieur, entrepreneur) : Processus intégré	8.81
2	Qualification des exécutants insuffisante	8.67
3	Mauvais partage du risque/bénéfice de l'innovation	8.29
4	Vision et analyse à court terme en regard du cycle de vie du bâtiment	8.00
5	Fragmentation de l'industrie	7.86
6	L'industrie n'a pas de stratégie globale	7.86
7	Insuffisance de R&D en construction	7.71
8	L'industrie ne parle pas d'une seule voix	7.67
9	Faiblesse de la gestion à tous les niveaux	7.52
10	PFT mal préparé	7.40
11	Manque de connaissance (formation, technique) du client	7.20
12	Manque de connaissance (formation) des employés	7.20
13	Système d'attribution des contrats au plus bas soumissionnaire (entraîne un	7.19

	climat de confrontation, de transfert des problèmes au sous-traitant suivant, etc.)	
14	Insuffisance de standardisation (produits, méthode, outils informatiques)	6.43
15	Insuffisance de contacts et d'échanges avec les universités	5.71
16	Insuffisance de pré-assemblage	5.33

7.3 LES SOLUTIONS

Par ordre d'importance, les participants ont choisi les solutions suivantes à être implantées dans les meilleurs délais. Certaines solutions font appel à l'innovation sous toutes ses formes (produit, technologie, organisationnelle, méthodes, etc.)

Tableau 5

Rang D'importance	Solutions	Moyenne (/10)
1	Travailler en équipe (architecte, ingénieur, entrepreneur) : Processus intégré	8.81
2	Utiliser les grands clients en tant que moteurs à l'innovation	8.81
3	Utiliser davantage la notion de cycle de vie d'un bâtiment pour faire l'analyse d'investissement	8.57
4	Divulguer les meilleures pratiques	8.52
5	Adopter une orientation client	8.52
6	Conscientiser l'État (tous les paliers de gouvernement) à l'importance de l'industrie	8.52
7	Favoriser les immeubles utilisant le développement durable	8.24
8	Viser l'amélioration de la qualité	8.14
9	Faire en sorte que le gouvernement prenne les devants via une politique d'achat suscitant l'innovation	8.10
10	Éviter de couper les honoraires des professionnels ; une meilleure préparation à la conception peut sauver des coûts	8.10
11	Accroître la R&D en construction	8.05
12	Faire en sorte que le gouvernement soit le premier utilisateur d'innovation	8.00
13	Assouplir la réglementation syndicale	7.91
14	Développer des outils pour faciliter le partenariat et ainsi diminuer la fragmentation (ex. : contrat type de partenariat)	7.86
15	Créer une politique d'achat par le Conseil du Trésor pour augmenter	7.86

	l'innovation	
16	Améliorer les communications entre toutes les composantes de l'industrie	7.81
17	Augmenter l'utilisation des nouvelles technologies	7.62
18	Encourager et accroître l'innovation	7.60
19	Développer (inciter fortement) le LEED au Canada	7.60
20	Faire en sorte que l'État, en collaboration avec l'industrie, émette les grands objectifs d'augmentation de l'innovation dans l'industrie de la construction avec les mesures de performance identifiées	7.52
21	Réaliser un post-mortem après chaque projet	7.44
22	Adopter la méthode appropriée à chaque projet ; la méthode traditionnelle (plans, devis, soumissions) ne convient pas à tous les projets	7.43
23	Augmenter et faire connaître les «encouragements financiers» gouvernementaux dans l'innovation	7.38
24	Améliorer la productivité de la main d'œuvre	7.38
25	Accroître le nombre de projets de démonstration	7.38
26	Susciter une volonté de regrouper les intervenants de l'industrie en une seule voix	7.38
27	Développer un partenariat entre le gouvernement, l'industrie et le réseau de centres de recherche	7.29
28	Mettre à jour des réglementations pour correspondre au contexte actuel	7.29
29	Adapter des outils (conceptuels et organisationnels) en provenance des secteurs manufacturiers («lean thinking», «just in time», «value management»)	7.24
30	Développer des outils de mesure/comparaison (benchmarking)	7.19
31	Faire en sorte que l'industrie se dote d'un processus d'amélioration continue (mesure de performance/benchmarking)	7.14
32	Augmenter l'utilisation des TI à tous les niveaux (CAO, communication, gestion, e-commerce, gestion de la documentation)	7.10
33	Développer un engagement envers les employés et les cadres	7.10
34	Cibler les secteurs où le Québec peut développer un avantage concurrentiel ex : construction en bois, aluminium, en hiver	7.10
35	Initier un mouvement de modernisation de l'industrie	7.05
36	Créer un comité national représentant toute l'industrie	6.95
37	Créer un portail pour la diffusion d'outils d'innovation	6.95
38	Améliorer les technologies, les processus et/ou les outils d'estimation budgétaire pré-projets	6.95

39	Faire en sorte que l'industrie détermine et mette en priorité les besoins en R&D	6.86
40	Développer des grappes régionales sur l'innovation	6.81
41	Faire en sorte que le gouvernement opte pour le rapport qualité/prix, soit des devis de performance	6.62
42	Développer un mécanisme efficace de communication et de transfert de connaissance avec les universités	6.52
43	Créer un centre dédié à l'innovation	6.48
44	Développer des partenariats avec la chaîne d'approvisionnement	6.38
45	Réduire le nombre de représentants (associations) de l'industrie	6.24
46	Accroître l'utilisation de devis de performance	6.10
47	Accroître le pré-assemblage (pré-fabrication)	5.67

7.4 LES OBJECTIFS

Les participants ont quantifié les différents objectifs de la façon suivante, en tenant compte que l'atteinte de ces objectifs pouvaient avoir pour base de réflexion des solutions innovatrices.

Tableau 6

Rang D'importance	Objectifs généraux	Moyenne (/10)	Pour 5 ans en % *
1	Améliorer le cycle de vie des immeubles (coût d'entretien)	8.78	24.00
2	Améliorer les outils de communication et de suivi (documentation) des immeubles	8.31	n/a
3	Réduire les accidents sur les chantiers	8.16	25.00
4	Faciliter le transfert de connaissances à tous les niveaux	8.06	n/a
5	Réduire les coûts d'énergie	7.78	23.00
6	Réduire les déchets découlant de la construction	7.67	25.00
7	Améliorer la compétitivité de notre industrie sur le plan international	7.33	20.00
8	Accroître la productivité	7.05	15.00
9	Réduire les coûts de construction	6.33	12.00

* arrondi à l'unité près

8 - CONCLUSIONS

Des différentes rencontres, on peut tirer les conclusions suivantes :

8.1 LE QUEBEC PAR RAPPORT A D'AUTRES PAYS

➤ **Le Québec est en retard par rapport à d'autres pays**

La démarche d'analyse et de conscientisation à l'innovation, entreprise par le CERACQ en 2001, a permis à plusieurs groupes de travail de se prononcer sur l'innovation. Des démarches semblables avaient été réalisées dans d'autres pays, il y a déjà plusieurs années. En effet, les États-Unis ont entrepris une activité semblable en 1994 et l'Angleterre a débuté cette démarche en 1997. Les différents intervenants de l'industrie se sont assis ensemble et se sont donnés des objectifs tant qualitatifs que quantitatifs. Suite à ces démarches de conscientisation, des actions importantes (ex : Fiatech et/ou de nombreux projets de démonstration, etc.) ont été entreprises pour favoriser l'innovation dans l'industrie de la construction de ces pays. En comparaison, pour ce type de démarche, on peut conclure que le Québec aurait près d'une décade à rattraper.

➤ **Les résultats obtenus dans les autres pays sont concluants**

Plusieurs études ont été réalisées, suite à ces démarches, et il a été démontré que les résultats sont concluants. Ces études de performance comparative « benchmarking » ont démontrées que plusieurs aspects problématiques de l'industrie (délais, coûts, profitabilité) ont été améliorés de façon très sensible. Il a aussi été démontré que tous les types d'intervenants ont bénéficié de l'approche innovation, par une nette amélioration de leurs performances.

8.2 INTEGRATION DES INNOVATIONS AU QUEBEC

De façon plus détaillée, la présente étude, au Québec, fait ressortir les grandes conclusions suivantes provenant des joueurs majeurs de l'industrie:

- **Aucune démarche systématique** et/ou système pour la recherche (veille) d'innovation dans l'entreprise.
- **Plusieurs façons d'innover** : malgré le fait qu'il n'y ait pas de système formel de veille au niveau de l'innovation, il se fait tout de même un peu d'innovation.

-
- **Résultats obtenus** : En plus des bénéfices techniques spécifiques à chacune des innovations, certaines entreprises ont mentionné d'autres avantages reliés aux innovations organisationnelles, de gestion et de TI :
 - a) les entreprises ayant le plus innové au niveau de la gestion et des TI ont mentionné avoir plus de facilité à obtenir des contrats;
 - b) des économies d'énergie;
 - c) des économies de personnel pour gérer un plus gros chiffre d'affaire.
 - **Les obstacles** : plusieurs obstacles ont été mentionnés par rapport à l'intégration de l'innovation, dont les principaux sont :
 - a) **personne ne veut être le premier à utiliser une innovation** ;
 - b) le système du plus bas soumissionnaire ne représente pas toujours la solution la plus optimale pour l'attribution des projets;
 - c) des investissements trop faibles dans les PFT peuvent entraîner des projets mal élaborés à la base, ce qui est lourd de conséquences sur la réalisation de l'ensemble du projet;
 - d) on déplore la vision à court terme de plusieurs intervenants de l'industrie;
 - e) la faible utilisation de la méthode d'analyse de valeur, entraîne souvent un rapport qualité/prix/performance peu élevé;
 - f) on déplore la faible demande d'innovation de la part des clients propriétaires ;
 - g) le manque de formation à plusieurs niveaux ;
 - h) le manque de communication entre universités et industries.

8.3 INTEGRATION DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION AU QUEBEC

Les commentaires les plus nombreux ont été :

- peu d'intégration entre les différentes phases (surtout au niveau de la gestion de la documentation);
- la nécessité de standardiser le plus possible les outils des TI et les systèmes des grands donneurs d'ordres;
- les petites entreprises sont souvent mal formées et mal équipées en TI. Des efforts importants dans cette direction devraient être déployés afin de permettre à ces PME de bien s'arrimer aux gros donneurs d'ordre et/ou entrepreneurs et d'augmenter leur productivité.
- peu utilisent des plates-formes de collaboration projets (site WEB);
- les entreprises les plus innovantes ont mentionné mieux réussir au niveau des délais, coûts, gestion du matériel et profitabilité. La traçabilité du projet est un bénéfice d'importance capitale.
- les liens faibles les plus souvent mentionnés sont :

-
- c) liens avec les fournisseurs;
 - d) liens avec les sous-traitants.

8.4 COMMENTAIRES DU CONSEIL DU TRESOR

Une politique d'achat visant à stimuler l'innovation dans l'industrie de la construction telle que l'incorporation, par exemple, de 3% d'innovation dans les projets gouvernementaux pourrait être considérée par le gouvernement, à certaines conditions.

8.5 SOLUTIONS ET OBJECTIFS POTENTIELS POUR L'INDUSTRIE QUEBECOISE

Les commentaires recueillis permettent de croire :

- qu'un meilleur partage du risque peut être envisagé;
- que les délais de livraison peuvent être améliorés;
- que le respect du budget peut être amélioré;
- que la productivité peut être améliorée;
- qu'une diminution du coût des projets est possible;
- qu'une amélioration de la sécurité doit être une préoccupation de tous;
- qu'une diminution des déchets et de la pollution est souhaitable et possible;
- qu'une diminution des coûts d'entretien et d'énergie est possible;
- que des efforts sont nécessaires pour améliorer l'intégration des TI entre les différentes phases d'un projet de construction;
- qu'une augmentation du nombre de projets de démonstration serait fort utile pour découvrir et concrétiser les innovations et la diffusion des meilleures pratiques;

Évidemment, du travail additionnel sera exigé pour la réalisation de ces points.

8.6 VALIDATION DES RECOMMANDATIONS DU CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE DU QUEBEC (CST) ET COMITE DIRECTEUR NATIONAL POUR L'INNOVATION EN CONSTRUCTION

Dans l'ensemble, les personnes interrogées sont majoritairement en accord avec les recommandations de ces deux organismes.

8.5.1 CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE DU QUEBEC (CST)

- Oui à la création d'un centre dédié à l'innovation dans la construction;
- Oui à ce qu'une politique d'achat favorisant l'intégration de l'innovation soit présentée au Conseil du Trésor pour approbation;
- Oui à une augmentation des budgets de recherche dans les universités, mais à certaines conditions.

8.5.2 COMITE DIRECTEUR NATIONAL POUR L'INNOVATION EN CONSTRUCTION

- Oui à l'établissement d'un organisme national (fédéral) pour promouvoir l'innovation;
- Oui au développement d'une stratégie pour la main d'œuvre;
- Oui à l'identification des meilleures pratiques et à leur diffusion;
- Oui à la création d'un portail pour la diffusion d'information et d'outils pour augmenter l'innovation dans l'industrie canadienne de la construction;
- Oui à la création de grappes régionales d'innovation dans la construction (université, CNR et PME).

9 – RECOMMANDATIONS

À partir des données recueillies dans les études existantes, des démarches et actions entreprises dans d'autres pays, des données révélées par la présente étude, des conclusions du chapitre précédents et avant de présenter nos recommandations proprement dites, il y a lieu d'énoncer sept grands constats dont nous avons pris conscience en réalisant nos diverses recherches et rencontres :

- ✓ **L'industrie québécoise de la construction a un rattrapage important à réaliser, au niveau de l'innovation ;**
- ✓ **Une implication des joueurs majeurs de l'industrie est nécessaire pour y arriver.** Les grands donneurs d'ordre de l'industrie des autres pays, de même que les gouvernements et les organismes importants (associations, groupes de professionnels, etc.) se sont impliqués résolument dans le projet d'amélioration de leur industrie et ont tracé le chemin pour l'ensemble des joueurs. Il ne faut pas oublier qu'il y a des difficultés à surmonter avant d'y arriver ;
- ✓ En plus de leur générosité, au niveau du temps qu'elles nous ont accordé et des informations qu'elles nous ont fournies, **les personnes rencontrées se sont montrées enthousiastes à l'égard d'une démarche structurée pour favoriser l'innovation dans leur industrie ;**
- ✓ **Les personnes rencontrées ont fait la démonstration, par leurs suggestions, qu'il existe des avenues de solution aux différentes problématiques ;**
- ✓ **Il faut un leadership solide pour permettre la concrétisation de changements aussi importants** dans une industrie, et en particulier dans une industrie aussi fragmentée ;
- ✓ **L'aide financière des gouvernements est nécessaire** pour encourager l'innovation dans une industrie ;
- ✓ **Il faut des exemples et des outils concrets** permettant la mise en place des meilleures pratiques, pour l'industrie.

À partir de l'ensemble des constats révélés par la présente étude, les actions suivantes sont recommandées :

-
- **Obtenir l'assentiment du plus grand nombre possible de joueurs de l'industrie sur les problèmes, les solutions ainsi que les objectifs à mettre de l'avant (colloque d'octobre 2004) ;**
 - **Obtenir l'engagement de représentants de l'industrie, influents et soucieux de l'innovation, pour former une équipe qui prendra la suite de ce dossier ;**
 - **Établir un plan d'action complet avec :**
 - **Activités**
 - **Responsabilités**
 - **Délais**
 - **Budget**
 - **Étendre la démarche à d'autres partenaires de l'industrie tels : les organismes gouvernementaux, les organismes de recherche, les associations, les universités, etc. ;**
 - **Communiquer massivement le plan favorisant l'innovation à tous les rouages de l'industrie ;**
 - **Sensibiliser les grands donneurs d'ordres (incluant les gouvernements, comme propriétaires d'édifices publics) aux bénéfices que représente pour eux une telle démarche d'innovation dans l'industrie ;**
 - **Faire des représentations aux différents paliers de gouvernements sur le bien-fondé de l'innovation pour qu'ils appuient la volonté de l'industrie ;**
 - **Réaliser et diffuser un inventaire détaillé des innovations en construction au Québec ;**
 - **Préparer et diffuser l'inventaire des meilleures pratiques dans le domaine de la construction ;**
 - **Dans le nouveau contexte des partenariats public-privé, lancer des initiatives visant à créer de tels partenariats dans l'industrie de la construction ;**
 - **Tenir compte des recommandations, du Conseil de la Science et de la Technologie et du Comité Directeur National pour l'innovation en construction, qui ont été entérinées par l'industrie ;**
 - **Établir un programme de « benchmarking » avec les industries étrangères de la construction afin de vérifier à quelle vitesse l'industrie du Québec peut rattraper le retard qu'elle a pris par rapport à certaines d'entre elles sous l'aspect innovation ;**

Annexe 1 : Bibliographie

1. National Planning for construction and Building R&D, Subcommittee on construction and building, Civilian industrial technology committee, National Science and technology council ,United states Department of commerce, November 1995.
2. Innovation in Australian building and construction Industry-survey Price waterhouse , mars 2002
3. Bâtir et innover, tendances et défis dans le secteur du bâtiment, Conseil de la science et de la technologie, mars 2003.
4. The movement for Innovation, Alan Crane, chairman.
5. Rethinking construction, the report of the construction task force, Sir John Egan ,1998.
6. Productivity and quality with Information Management, Networking in the construction process 1997–2002 National technology agency P O. Box 69, FIN-00101 Helsinki, Finland.
7. Constructing excellence, a strategy for the future, Prospectus 2004-06.
8. How small and medium size; construction companies measure up. A report commissioned by the Construction best practice program using data supplied by the Benchmark index.
9. Inadequate interoperability cost, analysis of the U.S. Capital Facilities Industry Presented: Fall 2003 FIATECH Members Meeting ,Mike Gallaher ,RTI International
10. PFI: Construction Performance, Report by the controller and auditor general, HC 371 Session 2002-2003: 5 February 2003.
11. Modernizing construction report by the controller and auditor general, HC 87 Session 2000-2001: 11 January 2001.
12. Achieving Construction Innovation and Excellence in Scotland, Recommendations of the modernizing Construction Strategic Group August 2003.
13. Rapport de discussion- Comité directeur national pour l'innovation en construction, juin 2002.
14. THE BEST GOVERNMENT CLIENT; Achieving sustainability in construction procurement Sustainability Action Plan, Produced by the Sustainability Action Group of the Government Construction Clients' Panel (GCCP) June 2000.
15. The UK Construction Industry: progress towards more sustainable construction 2000 – 2003; The Sustainable Construction Task Group, October 2003.
16. Rethinking Construction: 2002 ;Achievements • Next steps • Getting involved Published by Rethinking Construction Ltd June 2002.

CERACQ : Mandat Industrie Canada

1.1 Innovation

Projet : L'intégration de nouveaux produits et services par les donneurs d'ordres et/ou les professionnels

Guide d'entrevues avec les intervenants de l'industrie de la construction
(entrepreneurs, représentants d'associations, ingénieurs).

Entreprise :		
Contact :	Tél :	
Dans votre entreprise, dans quelle mesure avez-vous recours au design-built ___%, la gestion de projet ___%, la gérance de construction ___%, l'approche traditionnelle ___%		
	Fax :	Courriel :
Entrepreneur :	Ingénieur/Architecte :	Service :
Personnes rencontrées :		

Introduction :

- **CERACQ (Centre d'Étude et de Recherche pour l'Avancement de la Construction au Québec) étudie depuis quelques années le développement de l'industrie de la construction ailleurs, particulièrement en Europe et aux USA;**
- **La situation : Le Canada et surtout le Québec sont très en retard dans les initiatives pour améliorer la productivité de l'industrie;**
- **En partenariat avec Industrie Canada et le MDER, le CERACQ a confié un mandat à Altitude pour voir comment se fait l'innovation dans l'industrie;**
- **17 rencontres avec des leaders de l'industrie, des focus groups, une rencontre globale plus tard pour livrer les résultats.**

Afin d'avoir une idée commune de l'innovation, au cours de nos prochaines discussions, nous allons vous demander de répondre à partir de la définition suivante :

Innover :

introduire quelque chose de nouveau dans un domaine particulier

La différence entre :

l'amélioration continue = bonifier de façon progressive ce qui existe déjà;

l'innovation = il y a quelque chose de nouveau de mis en place.

1.1.1 PARTIE 1 : PRODUITS/PROCESSUS/ TECHNOLOGIES / SERVICES

1. Quelle est votre démarche au niveau de l'innovation (comment le faites-vous, qui initie la démarche, qui suggère, qui décide) :

1.1 Les rôles de chacun des joueurs (dans votre firme, dans l'industrie) aux différentes étapes?

	Dans votre entreprise	Dans l'industrie
S'informer sur les innovations disponibles		
Valider (choisir les critères et qualifier comme acceptables dans un projet)		
Accepter (pouvoir décisionnel)		
Intégrer (peut être différent du pouvoir décisionnel ?)		
Suivi (peut être différent du pouvoir décisionnel et de celui qui l'incorpore)?		

1.2 Quels types d'innovations utilisez (intégrez)-vous?

	Description	Volumes annuels \$	Volumes annuels %	Sources (fournisseurs)
Produits (type)				
Intégration de technologies				
Intégration de technologies de l'information				
Processus				
Services				
Autres				

Obstacles rencontrés?

.....
Solution suggérée?.....

.....

1.3 Les résultats (bénéfices quantifiables) que vous avez obtenus?

Type de bénéfices	Success story (projet)	Description	Quantifier le bénéfice obtenu en \$ et %
Réduction du temps de conception			
Réduction du temps de construction			
Économie d'énergie, etc. (performance accrue)			
Longévité accrue du bâtiment			
Réduction du coût du projet			
Réduction des défauts (augmentation de la qualité)			
Réductions des accidents			
Augmentation de la productivité			
Augmentation des revenus et des profits			
Autres			

1.4 Quelles sont vos sources d'information sur les innovations?

	Produits	Processus	Technologies	Technologies de l'information	Services
Fournisseurs					
Revue					
Internet					
Universités					
Autres					

Obstacles, problèmes? :.....
 Solution suggérée?.....

1.4.1. L'information sur les innovations des fabricants québécois est-elle facile d'accès ?
 Obstacles :.....Solution suggérée ?.....

1.4.2. Etes-vous bien informé sur les innovations dans le milieu universitaire?
 Bien :.....Occasionnellement :.....Pas du tout :.....

1.4.3. Souhaiteriez-vous être mieux informé sur les innovations dans le milieu universitaire?

Obstacles :.....Solution suggérée ?.....

1.5. Quelle est l'importance des éléments suivants pour vous inciter à introduire une innovation dans un projet :

Provenance de l'incitatif	Important/pourquoi	Approche pour vous convaincre d'adopter l'innovation
INNOVATEURS/INNOVATION		
Solidité financière de l'innovant		
Projet de démonstration existant		
Offrir une garantie de responsabilité civil		
Inclure dans un projet gouvernemental vs privé commercial		
Que le produit soit accrédité		
Autre		
LE PROJET		
Possibilité de gain (énergétique, autre)		
Innovation sur la structure ou non		
Bénéfice concurrentiel anticipé		
Prolongation de la vie de la construction		
Productivité du chantier		
Absence de retard		
Autres gains possibles		
LE CLIENT		
Augmentation (bonification) de votre réputation		
Répartition des risques		
Le client le demande		
La loi du marché		
Autre		
GOVERNEMENT		
Politique du 3 %		
Changements aux règlements		
Viser les projets performants au lieu du plus bas prix		
Le gouv. qui finance le projet l'exige		
Que le gouv. le propose avec une aide financière		

1.6 Quelle est l'importance des obstacles suivants -que vous pouvez rencontrer lors de l'introduction d'innovations ?

Le type d'obstacle	Commentaires	Solution proposée
Partage du risque (financier, construction)		
Partage de la responsabilité légale		
Les connaissances nouvelles (et/ou nécessaires) à l'intégration d'une innovation		
Le cadre réglementaire est-il un empêchement à l'innovation? Si oui, le plus urgent à modifier.		
Autres		

1.7 Quelles seraient les solutions idéales (cycle idéal) pour le processus d'intégration des innovations? SVP décrivez :

1.8 Quelles seraient les démarches (approches) à entreprendre pour augmenter le taux de pénétration des innovations?

1.9 Auriez-vous besoin de formation? Quel type de formation?

1.10 Qui doit prendre le « lead » pour l'accélération de l'intégration des innovations dans l'industrie?

	Qui	Pourquoi
Dans l'entreprise?		
Dans l'industrie?		

1.11 Qui doit financer l'intégration des innovations dans l'industrie, et comment?

Qui doit financer l'intégration ?	Comment	Pourquoi

PARTIE 2 : UTILISATION ET INTÉGRATION DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION (TI) DANS LA CONSTRUCTION

2.0 D'après vous, les technologies de l'information sont-elles intégrées dans l'industrie ? (expliquer)

2.1 Présentation du schéma des « TI » dans un projet de construction; selon vous, où se trouve le maillon:

	Maillon no	Pourquoi et conséquences	Suggestion pour améliorer
Le + faible :			
Le + fort :			
Le + dispendieux :			
Le + consommateur de temps :			
Autre(s)			

2.2 Lesquelles, parmi les technologies de l'information, utilisez-vous dans votre entreprise? (Ici, peut-on donner des exemples de réponses ?)

2.3 Sont-elles intégrées chez vous?

2.4 Sont-elles intégrées entre vous et les autres joueurs?

2.5 Où voyez-vous les plus grands gains de productivité possibles dans ce processus (référer au schéma)? Et pourquoi ?

2.6 Les obstacles rencontrés à l'intégration des « TI » ?

2.7 Que manque-t-il pour avoir un système (TI) idéal ?

2.8 Dans les différentes expériences vécues, quelle était la meilleure méthode utilisant les « TI ». Décrivez un « success story », (les outils utilisés, les compagnies, les individus concernés)

2.9 Au niveau de la collaboration entre les professionnels (échange d'information : procès-verbaux, modifications, etc) pour la gestion d'un projet, y aurait-il lieu d'avoir un outil global fiable de gestion de la documentation?

2.10 Quelles seraient les démarches à entreprendre pour améliorer l'intégration des technologies de l'information dans :

Votre entreprise?

L'industrie?

2.10 Auriez-vous besoin de formation? Quel type de formation?

2.11 Qui doit prendre le lead pour l'intégration des technologies de l'information dans :

Votre entreprise :

L'industrie :

Pourquoi?

3. Votre avis sur la pertinence des recommandations découlant des deux études suivantes : (ne pas mentionner les commanditaires des études)

3.1 Conseil de la Science et de la Technologie du Québec

Recommandations	Commentaires	En accord
3.1.1. Création d'un centre <i>dirigé par l'industrie</i> dédié à l'innovation dans la construction et qui <i>centraliserait toute l'information</i>		
3.1.2. Que le conseil du Trésor élabore une politique d'achat favorisant l'intégration d'innovations		
3.1.3. Augmenter les budgets de recherche dans les universités		

3.2 National Steering Committee

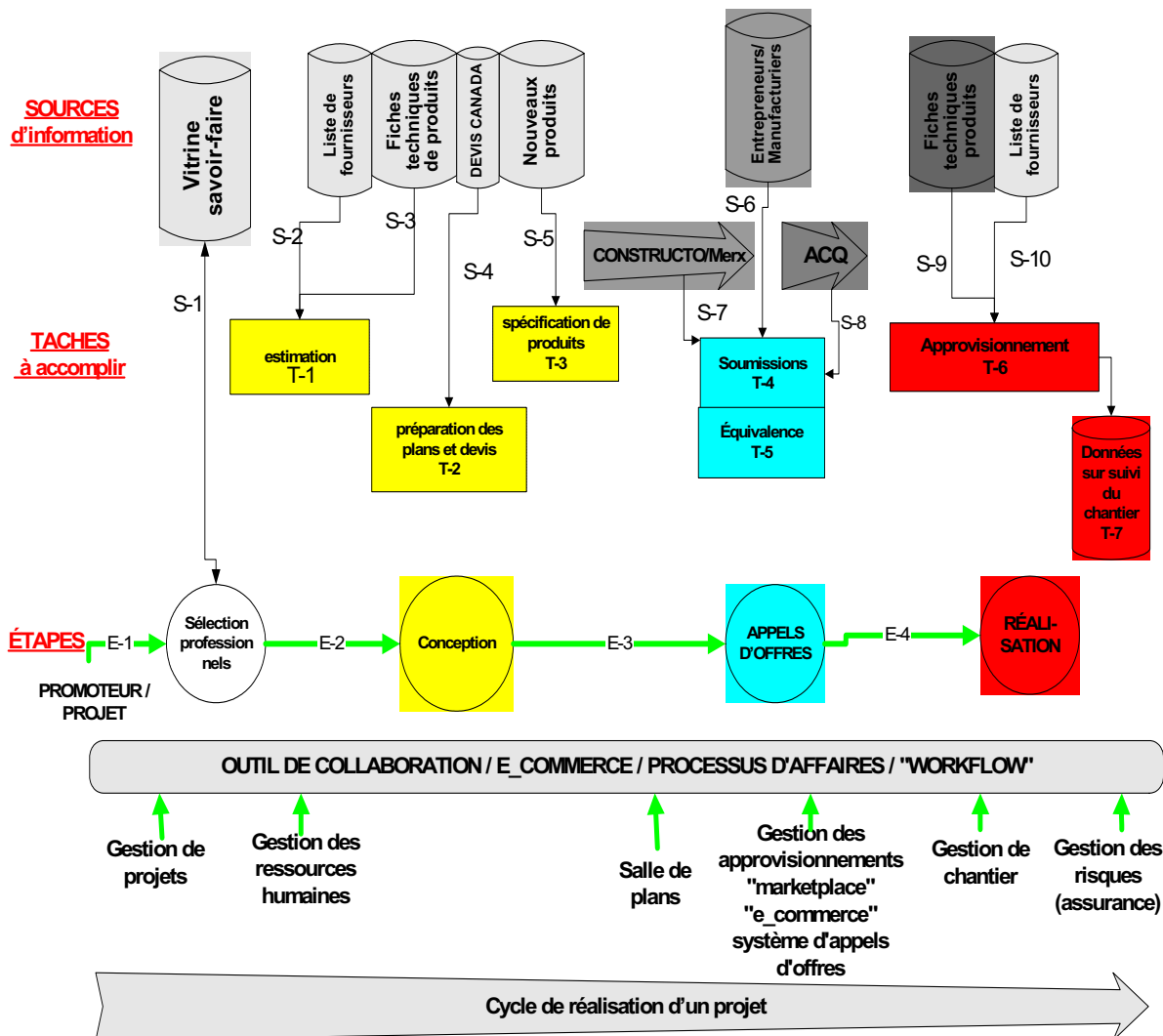
Recommandations	Commentaires	En accord
3.2.1 Établir un organisme national (fédéral) pour		

promouvoir l'innovation		
3.2.2 Développer une stratégie pour la main d'œuvre		
3.2.3 Identifier les meilleures pratiques et les diffuser		
3.2.4 Créer un portail pour la diffusion d'information et la diffusion d'outils pour augmenter l'innovation dans l'industrie de la construction à travers le Canada		
3.2.5 Supporter la création de grappes régionales d'innovation dans la construction (Universités, CNR, et PME)		

4.0 Désirez- vous ajouter des commentaires, **suggestions**, ou critiques?

- Améliorer tout ce qui favorise la communication
- Cibler des objectifs précis (ex : améliorer la construction en hiver)
- Cibler des segments où il sera possible pour le Québec de développer un « edge » (ex : le bois)
- Améliorer la productivité de l'industrie (formation, réduire la syndicalisation)
- Implanter un système complet de gestion de la documentation (ex : Impact planning de la Caisse de Dépôt)

Schéma sommaire sur liens d'un projet de construction



Questionnaire écrit

*Industrie québécoise
de la construction*

**Dans le cadre d'une étude
commandée par :**



Réalisé par :



Juin 2004

SECTION 1

PERCEPTION DE L'INDUSTRIE

1. Sur une échelle de 1 à 10, où 1 représente pas important du tout et 10 représente très important, quelle est l'importance que vous attribuez aux problèmes suivants ?

	Problèmes	Pas important du tout						Très important			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Productivité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Sécurité sur les chantiers	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Délais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Dépassement de budgets	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Non-reconnaissance de l'importance de l'industrie par les paliers de gouvernement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Profitabilité faible des diverses entreprises	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Coûts trop élevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Qualité insuffisante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Insatisfaction de la clientèle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Image plus ou moins positive de l'industrie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Pénétration du marché canadien par des entreprises internationales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Main-d'œuvre vieillissante et manque de main-d'œuvre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Commentaires additionnels :

2. Sur une échelle de 1 à 10, où 1 représente pas important du tout et 10 représente très important, quelle est l'importance que vous attribuez aux causes (sous-problèmes) suivantes ?

	Causes (sous-problèmes)	Pas du tout important					Très important				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Vision et analyse à court terme de l'investissement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Système d'attribution des contrats au plus bas soumissionnaire (entraîne un climat de confrontation, de transfert des problèmes au sous-traitant suivant, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Manque de connaissance (formation, technique) du client	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Manque de connaissance (formation) des employés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Mauvais partage du risque/bénéfice de l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Insuffisance de pré assemblage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Insuffisance de R&D en construction	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Peu de travail d'équipe (architecte, ingénieur, entrepreneur : processus intégré)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Insuffisance de standardisation (produits, méthode, outils informatiques)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Fragmentation de l'industrie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	PFT mal préparé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Insuffisance de contacts et d'échanges avec les universités	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	L'industrie n'a pas de stratégie globale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Faiblesse de la gestion à tous les niveaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	L'industrie ne parle pas d'une seule voix	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Commentaires additionnels :

3. Sur une échelle de 1 à 10, où 1 représente pas important du tout et 10 représente très important, quelle importance devrait-on accorder aux solutions suivantes ?

	Solutions	Peu d'importance						Beaucoup d'importance			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Encourager et accroître l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Divulguer les meilleures pratiques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Augmenter l'utilisation des nouvelles technologies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Augmenter l'utilisation des TI à tous les niveaux (CAO, communication, gestion, e-commerce, gestion de la documentation)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Augmenter et faire connaître les « encouragements financiers » gouvernementaux dans l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Accroître la R&D en construction	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Développer des grappes régionales sur l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Travailler en équipe (architecte, ingénieur, entrepreneur) : Processus intégré	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Développer des outils de mesure/comparaison (Benchmarking)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Développer des partenariats avec la chaîne d'approvisionnement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Accroître le pré-assemblage (pré-fabrication)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Accroître l'utilisation de devis de performance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Créer un centre dédié à l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Améliorer la productivité de la main d'œuvre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Que le gouvernement prenne les devants via une politique d'achat suscitant l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Développer un partenariat entre le gouvernement, l'industrie et le réseau de centres de recherche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Adopter une orientation client	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Viser l'amélioration de la qualité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Développer un engagement envers les employés et les cadres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Développer des outils pour faciliter le partenariat et ainsi diminuer la fragmentation (ex. : contrat type de partenariat)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Adapter des outils (conceptuels et organisationnels) en provenance des secteurs manufacturiers (lean thinking, just in time, value management)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

22	Mettre à jour des réglementations pour correspondre au contexte actuel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Créer un comité national représentant toute l'industrie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Créer une politique d'achat par le Conseil du Trésor pour augmenter l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Créer un portail pour la diffusion d'outils d'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Développer (inciter fortement) le LEED au Canada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Améliorer les communications entre toutes les composantes de l'industrie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Réduire le nombre de représentants (associations) de l'industrie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	Utiliser davantage la notion de cycle de vie d'un bâtiment pour faire l'analyse d'investissement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	Accroître le nombre de projets de démonstration	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Assouplir la réglementation syndicale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Cibler les secteurs où le Québec peut développer un avantage concurrentiel ex : construction en bois, aluminium, en hiver	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Adopter la méthode appropriée à chaque projet ; la méthode traditionnelle (plans, devis, soumission) ne convient pas à tous les projets	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	Ne pas chercher à couper les honoraires des professionnels ; une meilleure préparation à la conception peut sauver des coûts	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	Que les grands clients soient des moteurs à l'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	Favoriser les immeubles utilisant le développement durable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	Conscientiser l'État (tous les paliers de gouvernement) à l'importance de l'industrie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	Que le gouvernement opte pour le rapport qualité/prix, soit des devis de performance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	Que le gouvernement soit le premier utilisateur d'innovation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	Que l'industrie détermine et priorise les besoins en R&D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	Que soient améliorées les technologies, processus et/ou outils d'estimation budgétaire pré-projets	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Que l'industrie se dote d'un processus d'amélioration continue (mesure de performance/benchmarking)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

43	Susciter une volonté de regrouper les intervenants de l'industrie en une seule voix	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44	Initier un mouvement de modernisation de l'industrie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	Que l'État, en collaboration avec l'industrie, émette les grands objectifs d'augmentation de l'innovation dans l'industrie de la construction avec les mesures de performance identifiées	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46	Développer un mécanisme efficace de communication et de transfert de connaissance avec les universités	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Commentaires additionnels :

4. Sur une échelle de 1 à 10, où 1 représente pas important du tout et 10 représente très important, quelle importance attribuez-vous aux objectifs suivants ?
5. De plus dans la dernière colonne, veuillez indiquer à titre approximatif quel serait le pourcentage que vous jugez réaliste de fixer pour chaque année (ex : accroître la productivité +3%).

	Objectifs généraux	Pas du tout important										Très important	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Accroître la productivité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2	Réduire les accidents sur les chantiers	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3	Réduire les coûts de construction	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4	Réduire les coûts d'énergie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5	Améliorer le cycle de vie des immeubles (coût d'entretien)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6	Réduire les déchets découlant de la construction	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7	Améliorer la compétitivité de notre industrie sur le plan international	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8	Faciliter le transfert de connaissances à tous les niveaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n/a	
9	Améliorer les outils de communication et de suivi (documentation) des immeubles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n/a	
10	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
13	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
14	Autre : Précisez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Commentaires additionnels :

SECTION 2

DONNEES DE CLASSIFICATION

6. Quelle est votre occupation principale ?

- Entrepreneur
- Architecte
- Ingénieur
- Gestionnaire immobilier
- Autre, *préciser* : _____

7. Dans quel secteur oeuvrez-vous ?

- Secteur public
- Secteur privé

8. Quelle est la taille de votre organisation?

- Moins de 10 employés
- Entre 10 et 19 employés
- Entre 20 et 29 employés
- Entre 30 et 49 employés
- Entre 50 et 99 employés
- Entre 100 et 199 employés
- 200 employés et plus

Voilà qui complète le questionnaire. Merci de votre précieuse collaboration.

Annexe 4 : Liste des personnes interrogées en entrevue personnelle

Rencontres individuelles

Architectes		
Les Architectes TPL et Ass		
Michel Languedoc, arch.	Président	401, rue Notre-Dame E bur. 200 Montréal (Québec) H2Y 1C9
Eugénie March, arch. M.Sc.	Chargé de projets	
Lemay & Associés, arch.		
Louis T. Lemay	Président	4001, rue Saint-Antoine O Montréal (Québec) H4C 1B9
Yelle & Maillé arch.		
André Yelle arch. Gilles Maillé arch.	Associé Associé	194, rue St-Paul Ouest bur. 230 Montréal (Québec) H2Y 1Z8
Ingénieurs conseils		
Bouthillette, Parizeau & Ass.		
Claude Décary, ing.	Président-directeur général	9825, Verville Montréal (Québec) H3L 3E1
Luc Vézina, ing	Associé, Chargé de projets	
Stéphane de Varennes, ing	Chef de projets	
Dessau-Soprin		
Jacques Chouinard ing.	Vice-président adjoint	375, Rolland-Therrien, bur. 400 Longueuil (Québec) J4H 4A6
Serge Vézina ing.	Vice-président projets	
Laurier Nichols, ing	Chef D'équipe Efficacité énergétique	
Entrepreneurs généraux		
Hervé Pomerleau		
Pierre Pomerleau M.B.A.	Vice président	1111, rue St-Charles O, Tr. O. bur. 402 Longueuil (Québec) J4K 5G4
Decarel inc.		
Gabriel Chiniara	Président	4434, Ste-Catherine Ouest Westmount (Québec) H3Z 1R2
Robert Derome	Gestionnaire de projets	
Les constructions Devlor		
Benoit F. Laurin ing.	Président.	4444, boul. Grande allée Boisbriand J7H 1R9
Yanick Dumesnil ing	Ingénieur de projets	
Patrice Normand	Estimateur	
AUTRES		
SNC-LAVALIN		
Guy Germain,ing	Vice-président, services aux projets, division industrielle	455, René-Lévesque Ouest Montréal (Québec) H2Z 1Z3
Mario-Jorge Robalo, ing.	Vice-président, Ingénierie Divisions Industriel, aluminium et	

	Mines et Métallurgie	
Gilbert Villeneuve	Vice-président construction	
Allan Chinn	Directeur Exploitation et méthodologie Approvisionnement	
Ivanhoé-Cambridge		
Daniel Brisson	Directeur développement de marché	1001, Square Victoria bur. C-500 Montréal (Québec) H2Z 2B5
Jean-Luc Dion, ing. M.Sc.	Directeur, Design et construction	
Pierre Benoit m.u.p.,o.u.q	Directeur développement Région de l'est	
TPSGC		
Georges Mezzetta ing. M.Sca	Gestionnaire régional, Développement durable et Environnement	800, de la Gauchetière, bur. 7300 Montréal (Québec) H5A 1L6
Fernand Beauchamp, arch.	Gestionnaire régional,	
Denis Gauvreau, ing.	Centre d'expertise des Services professionnels et techniques	
Pierre Marc Mongeau arch.	Charbé de projet	
Société Immobilière du Québec (SIQ)		
Jules Chevrier ing.	Vice –président construction	1075, De l'Amérique Française 1e étage Québec (Québec) G1R 5P8
Claude Joly	Ingénieur de projets	
Société d'habitation du Québec (SHQ)		
René Chamberland arch.	Chargé de projets	1054, rue L.-A.-Taschereau 3e étage Québec (Québec) G1R 5E7
Maurice Labbé arch.	Chargé de projets	
Jacques Audet arch.	Chargé de projets	
René Bouchard Arch.	Chargé de projets	
Denyse D'Amours Arch.	Service de développement des marchés extérieurs	
Université McGill		
Réal Tessier	Directeur général Service des Immeubles	845, rue Sherbrooke O, bur. 531 Montréal (Québec) H3A 2T5
ETS		
Gilles Rousseau	Directeur des relations avec l'industrie	1100, Notre-Dame O. Montréal (Québec) H3C 1K3
Benoît Goudreault	Directeur de développement du campus	
Luc Paquin ing.	Directeur service de l'équipement	
Ville de Longueuil		
Alain Cousson, ing M.A., M.B.A	Directeur des approvisionnements, des bâtiments et des équipements	1700, rue Bourassa, C.P. 5000 Longueuil (Québec) J4J 3A6
Michel Brousseau, ing	Chargé de projets	
Michel Héon	adjoint technique	
Conseil du Trésor		
Jacques Lafrance ing.	Secrétaire associé Sous-secrétariat aux marchés publics	Édifice H 875 Grande allées Est, section 3-B Québec G1R 5R8
Robert Villeneuve	analyste	

Annexe 5 : Liste des participants aux Groupes de discussion

Desnoyer, Mercure et ass.	
François Hogue	Architecte
Lemay & Michaud arch.	
Viateur Michaud	Associé principal
ABCP Architecte et urbanisme	
Serge Perras	Architecte
Nomade	
Yvon lachance	Architecte
Pageau, Morel	
Réjean Berthiaume	Président
Dupras, Ledoux et associés.	
André Dupras	Président
Génivar Groupe conseil inc	
Ali Ettehadieh	Ingénieur
Décarel	
Robert Deromme	Gestionnaire de projets
Société Pellemon	
Jacques Coté	Vice-président
Gesvel inc	
Pierre Gravel	Président
Intrawest	
Richard Labonté	Ingénieur, est du canada
Société de transport de Montréal	
Jean Mercier	Administrateur de contrats
Office Municipal D'habitation de Montréal	
Mario Roy	Directeur du développement
Société des Alcools	
Claude Bousquet	Architecte, aménagement corporatif
ETS	
Daniel Forgues	Architecte/enseignant
APECQ	
Jean Ratté	Président-directeur général
Sogedec	
Marc Décarie	Président
Systèmes Digigraph inc	
Bernard McNamara	Président
Blenda Construction inc	
Alberto Bernardi	Président
Alinéa Éditeur	
Madame Johanne Rouleau	Présidente
Soconex inc	
Normand Tétreault	Président

