

# Étude des facteurs de risques de dépassements de coûts dans les projets de construction de routes et de grands travaux au Québec

---

Rapport de projet

VERSION FINALE

---

Montréal  
Juillet 2014



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

© 2014 Nathalie de Marcellis-Warin, Ingrid Peignier, Ryan Leenhouts, Serban Teodoresco, Miville des Chênes.  
Tous droits réservés. All rights reserved. Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source

---

## SOMMAIRE EXECUTIF

« *L'industrie de la construction du Québec passe à travers sa plus grave crise d'éthique et d'intégrité* ». Cette affirmation a été entendue très souvent lors du déroulement du projet. Elle touche toutes les parties prenantes, à la fois les donneurs d'ouvrage, les firmes de génie conseil mais également les entrepreneurs en construction.

Dans le contexte de suspicion actuel vécu par l'industrie de la construction, tout dépassement de coûts est perçu comme une malversation. Or, cette étude tend à montrer que tout projet de construction présente des risques intrinsèques.

Le manque de consensus et de rigueur dans les médias sur la définition des dépassements de coûts a naturellement des conséquences sur la perception du public envers cette question. En effet, lorsque l'on évoque les dépassements de coûts, de quoi parle-t-on :

- *de la différence entre la valeur du contrat à la livraison des travaux et l'estimation initiale (préparé au moment la décision de construire) ?*
- *de la différence entre la valeur finale à la livraison et le contrat signé ?*
- *ou encore de la différence entre la valeur du contrat signé et l'estimation initiale ?*

L'amalgame des termes pouvant qualifier les dépassements de coûts et la surutilisation des mots comme « *corruption* » ou « *collusion* » ont pour effet d'augmenter le niveau de confusion au sein de la population. Compte tenu de ces imprécisions, il nous apparaît plus difficile d'établir la cause exacte des dépassements de coûts.

Cette mise en contexte a donc clairement montré la nécessité d'avoir une définition claire des dépassements de coûts. Celle-ci devrait englober l'ensemble des phases d'un projet de construction c'est-à-dire, de la préparation à la construction proprement dite. **Les dépassements de coûts correspondent ainsi à la différence entre la valeur du contrat final à la livraison des travaux et l'estimation initiale définie au moment de la décision de construire.**

Ce rapport dresse une liste exhaustive de l'ensemble des facteurs de risques de dépassements de coûts dans des projets de construction et les répartit dans 13 grandes catégories :

- |   |  |
|---|--|
| 1) <b>Caractéristiques du projet</b>        | 8) <b>Facteurs de communication</b>                |
| 2) <b>Complexité du projet</b>              | 9) <b>Facteurs politiques et exigences légales</b> |
| 3) <b>Qualité de l'estimation des coûts</b> | 10) <b>Facteurs climatiques et écologiques</b>     |
| 4) <b>Planification et conception</b>       | 11) <b>Ressources humaines</b>                     |
| 5) <b>Processus d'octroi</b>                | 12) <b>Facteurs économiques</b>                    |
| 6) <b>Gestion financière</b>                | 13) <b>Facteurs reliés à la fraude</b>             |
| 7) <b>Facteurs de gestion</b>               |  |

Ces facteurs de risques ont non seulement été identifiés dans la littérature mais ont également été validés par le biais d'entrevues au Québec auprès d'entrepreneurs et de donneurs d'ouvrages. Des risques de dépassements de coûts sont donc souvent associés à des projets de construction, au Québec comme ailleurs dans le monde.

Plusieurs éléments sont à retenir de cette étude :

- Notre choix de définition des dépassements de coûts englobe l'ensemble des phases du projet de construction et par le fait même, l'ensemble des parties prenantes. Cette définition rend compte de la situation dans son ensemble et encourage ainsi à mieux identifier les besoins afin d'avoir notamment un estimé initial plus juste. En effet, il a été noté à plusieurs reprises les difficultés reliées à l'estimation initiale des coûts.
- Nous avons remarqué qu'un grand nombre de facteurs de risques de dépassements de coûts **sont liés à des déficiences au niveau de la planification et de la conception des travaux** (par exemple, des plans et devis incomplets, des erreurs de conception (constructibilité), des incertitudes quant aux besoins ou des changements en cours de planification ou de réalisation modifiant l'envergure d'un projet ou d'un contrat). Cela démontre clairement l'importance des phases de préparation et de planification/conception d'un projet.

- Il a été remarqué que l'ensemble des facteurs énumérés ci-dessus, appartenant aux **phases préliminaires à la construction proprement dite, peut avoir des répercussions visibles et manifestes uniquement dans la phase de construction**. Les phases de préparation et de planification /conception peuvent donc avoir des impacts directs sur la phase de construction. Un nombre élevé d'avenants dans un contrat de construction est d'ailleurs souvent associé à des déficiences dans les travaux de planification et de conception. Il ne faut pas perdre de vue l'effet cumulatif sur l'ensemble du projet de lacunes pendant les phases préliminaires.
- Compte tenu des deux points précédents, il est important de retenir que les **dépassements de coûts peuvent impliquer différents acteurs indépendamment de la phase dans laquelle ils se matérialisent**. Ainsi, un dépassement de coût dans la phase de construction, impliquant principalement l'entrepreneur en construction et le donneur d'ouvrage, peut être imputable à une firme de génie conseil pour des erreurs de conception.
- Il a été remarqué à la suite des entrevues et de la revue de la littérature que certains dépassements de coûts étaient liés à d'autres déficiences et enjeux propres aux pratiques de gestion contractuelle des organismes telles que, par exemple l'existence d'une **culture d'organisation basée sur la gestion par avenant**. Dans ce contexte, il va être important de changer la culture de l'industrie de la construction et également celle des donneurs d'ouvrage.
- Il est important de noter que les dépassements de coûts définis dans ce rapport ne prend pas en considération les coûts supportés par l'entrepreneur lui-même. Certains dépassements de coûts qui relèvent de l'entrepreneur n'auront pas d'impact sur le coût du projet pour le donneur d'ouvrage. En effet, si l'entrepreneur est responsable d'une faute, il ne pourra pas réclamer les coûts qui en découlent au donneur d'ouvrage. D'où l'importance pour l'entrepreneur lui-même d'avoir une gestion de risques très performantes (afin de gérer ses propres dépassements de coûts).
- Finalement, il est primordial de répéter que **tout projet de construction présente des risques intrinsèques**. D'ailleurs, dans cette industrie, l'élimination des risques n'est pas

un objectif envisageable; il faut plutôt s'engager à minimiser et à bien gérer les imprévus et leurs conséquences. Notre étude s'est donc concentrée sur la prévention des dépassements de coûts en identifiant spécifiquement les facteurs de risques qui y contribuent.

Compte tenu de l'ensemble des constats et résultats de notre recherche, nous pouvons émettre des recommandations pour les différents acteurs intervenant dans des projets de construction de routes et de grands travaux. Ainsi, il serait nécessaire au niveau du Québec, de **développer une base de données des facteurs de dépassements de coûts** que chaque partie prenante devrait remplir à la suite de tout projet de construction. Cette base de donnée consisterait en une matrice standardisée de facteur de dépassements de coûts. Une analyse de cette base de donnée, sur une base annuelle permettrait d'avoir un portrait exact et transparent de la situation et permettrait de savoir où des efforts devraient être poursuivis en termes de gestion de projet et où des mesures de prévention supplémentaires devraient être implantées. En effet, un retour d'expérience n'est possible que s'il s'appuie sur des données précises et représentatives de la situation réelle.

# Table des matières

<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS.....</b>	<b>9</b>
<b><u>PARTIE 1 : IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUES POUVANT EXPLIQUER LES DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b>1 QU'EST-CE QU'UN DEPASSEMENT DE COUTS? .....</b>	<b>14</b>
1.1 MANQUE DE CONSENSUS ET DE RIGUEUR DANS LES MEDIAS SUR LA DEFINITION DES DEPASSEMENTS DE COUTS : CONSEQUENCES SUR LA PERCEPTION DU PUBLIC .....	15
1.1.1 La gestion des projets publics : une préoccupation majeure des Québécois .....	15
1.1.2 Un amalgame des termes pour illustrer les dépassements de coûts qui crée de la confusion .....	16
1.1.3 Un manque de consensus dans la définition des dépassements de coûts .....	18
1.2 UN BESOIN D'UNE DEFINITION CLAIRE DES DEPASSEMENTS DE COUTS .....	21
1.3 ÉLÉMENTS DE JUSTIFICATION DE LA DEFINITION PROPOSEE POUR LES DEPASSEMENTS DE COUTS.....	23
1.3.1 Les limites de l'estimation initiale .....	25
1.3.2 Différentes définitions utilisées pour parler des dépassements de coûts .....	27
<b>2 IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUES POUVANT EXPLIQUER LES DEPASSEMENTS DE COUTS : BENCHMARKING DE 96 ETUDES SCIENTIFIQUES.....</b>	<b>29</b>
2.1 METHODOLOGIE .....	30
2.2 DESCRIPTION DES FACTEURS DE RISQUE IDENTIFIES DANS LA LITTERATURE EMPIRIQUE .....	31
2.3 BILAN .....	39
<b>3 ÉLÉMENTS DE REFLEXIONS AUTOUR DES FACTEURS DE RISQUES EXPLIQUANT LES DEPASSEMENTS DE COUTS .....</b>	<b>43</b>
3.1 LE RISQUE ASSOCIE AVEC LES PROJETS DE LONGUE DUREE ET DE GRANDE TAILLE .....	44
3.2 ÉLÉMENTS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS DE PROJETS DE CONSTRUCTION .....	47
3.2.1 La gestion de projet et les dépassements de coûts – Iyer et Jha (2005).....	47
3.2.2 La construction d'autoroutes–Creedy, Skitmore et Wong (2010).....	48
3.2.3 Facteurs de risques et rôles des parties prenantes - Doloi (2013).....	50
3.2.4 Facteurs affectant le contrôle des coûts de la part d'entrepreneurs et consultants – Olawale et Sun (2010) .....	53
3.2.5 identification des facteurs à l'international.....	56
3.3 L'INEVITABILITE DE CONTRATS INCOMPLETS ET LES BIAIS DE SELECTION .....	57
3.4 UN EXEMPLE DE L'IMPORTANCE D'UNE CONCEPTION ADEQUATE .....	59
<b>4 UN EXEMPLE AU QUEBEC : LES FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES CONTRATS DE CONSTRUCTION DU MINISTERE DES TRANSPORTS DU QUEBEC.....</b>	<b>61</b>

<b>PARTIE 2 : ENTREVUES AVEC DES PARTIES PRENANTES DE L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION AU QUEBEC.....</b>	<b>64</b>
<b>5 ÉLABORATION DU MODELE D'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE DEPASSEMENT DES COUTS.....</b>	<b>65</b>
5.1 MODELE D'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS .....	66
5.2 METHODOLOGIE DES ENTREVUES CONDUITES AUPRES D'UN ECHANTILLON D'ENTREPRENEURS AU QUEBEC.....	68
5.2.1 Processus des entrevues.....	68
5.2.2 Description de l'échantillon.....	69
<b>6 RESULTATS DES ENTREVUES.....</b>	<b>71</b>
6.1 FACTEURS DE RISQUES ET TENDANCES .....	71
6.1.1 Rappel de la définition.....	71
6.2 CLASSIFICATION DES FACTEURS RESULTANT DES ENTREVUES : .....	72
6.2.1 Analyse des facteurs critiques .....	73
6.2.2 Analyse des facteurs modérés.....	76
6.2.3 Analyse des facteurs gérables .....	81
6.3 PRINCIPAUX FACTEURS DE SUCCES (VISION DES DONNEURS D'OUVRAGE ET AUTRES EXPERTS) .....	82
6.4 AUTRES CONSTATS.....	86
<b>7 CONCLUSIONS .....</b>	<b>89</b>
<b>8 REFERENCES.....</b>	<b>92</b>
<b>9 ANNEXE A : IMPACT DU MODE DE REALISATION ET DU TYPE DE CONTRAT SUR LES RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS D'UN PROJET DE CONSTRUCTION D'INFRASTRUCTURE .....</b>	<b>103</b>
9.1 LES DIFFERENTS MODES DE REALISATION DE PROJET DE CONSTRUCTION AU QUEBEC .....	104
9.1.1 Le mode conventionnel .....	104
9.1.2 Le mode partenariat public-privé (PPP).....	108
9.1.3 Des transferts de risque différents selon le mode de réalisation du projet de construction .....	109
9.2 L'EFFET DU MODE DE REALISATION SUR LES DEPASSEMENTS DE COUTS.....	110
9.3 L'IMPORTANCE DES TYPES DE CONTRAT (TYPE DE PRIX) .....	113
9.3.1 Contrat à prix forfaitaire .....	114
9.3.2 Contrat à prix unitaire.....	115
9.3.3 Contrat à prix coûtant majoré .....	115
<b>10 ANNEXE B : TABLEAU RECAPITULATIF DU BENCHMARKING SUR LES FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION.....</b>	<b>118</b>
<b>11 ANNEXE C : GUIDE D'ENTREVUE .....</b>	<b>127</b>

## Table des figures

---

FIGURE 1 : UTILISATION DU TERME “COLLUSION” ET “CORRUPTION” AU QUEBEC ENTRE 2007 ET 2012 (SOURCE : INFLUENCE COMMUNICATION, 2012) .....	17
FIGURE 2 : REPRESENTATION DES PHASES D’UN PROJET DE CONSTRUCTION AVEC LES DIFFERENTS ESTIMES ET VALEURS DE CONTRAT ASSOCIES (SOURCE : ADAPTE DE LOVE (2013)) .....	24
FIGURE 3 : MODELE D’IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS. ....	66
FIGURE 4 : REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES FACTEURS CRITIQUES.....	73
FIGURE 5 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES FACTEURS MODERES.....	77
FIGURE 6 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES FACTEURS GÉRABLES.....	81
FIGURE 7 : SCHEMATISATION DU MODE DE REALISATION TRADITIONEL DES PROJETS DE CONSTRUCTION SOURCE : ADAPTE DE RASHID ET AL (2006) .....	105
FIGURE 8 : SCHEMATISATION DU MODE « CLES EN MAIN » SOURCE : ADAPTE DE RASHID ET AL (2006).....	107
FIGURE 9 : TRANSFERT DU RISQUE VERS LE PRIVE, SELON LE MODE DE REALISATION DU PROJET PUBLIC (SOURCE : ADAPTE DE CREXE, ÉNAP, MTQ, 2007) .....	110
FIGURE 10 : DEGRE DE RISQUE SUPPORTE PAR LE DONNEUR D’OUVRAGE ET PAR L’ENTREPRENEUR EN FONCTION DU TYPE DE CONTRAT..	117

## Table des tableaux

---

TABLEAU 1 : PROPORTION DE LA POPULATION AU QUEBEC PREOCCUPEE COLLECTIVEMENT PAR LES RISQUES RELIES A LA GESTION DES PROJETS PUBLICS (SOURCE : DE MARCELLIS-WARIN & PEIGNIER, 2011, 2013) .....	15
TABLEAU 2 : DIFFERENTES ESTIMATIONS POUR LE TRAIN DE L’EST EN FONCTION DES PARTIES PRENANTES ET DES ANNEES (SOURCE : SECOR-KPMG, 2012) .....	21
TABLEAU 3 : ACTEURS POUVANT ETRE RESPONSABLES DES DEPASSEMENTS DE COUTS EN FONCTION DE LA PHASE DU PROJET .....	22
TABLEAU 4 : MATRICE DE LA VARIATION DES ESTIMATIONS DE COUTS (SOURCE : ASSOCIATION CANADIENNE DE LA CONSTRUCTION, 2012) .....	25
TABLEAU 5 : ÉTUDES SCIENTIFIQUES ANALYSEES PAR SOURCE .....	30
TABLEAU 6 : LES 13 GRANDES CATEGORIES DE FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS IDENTIFIES.....	32
TABLEAU 7 : RECAPITULATIF DES FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION .....	40
TABLEAU 8 : RANG DES CATEGORIES DE FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS EN FONCTION DES INDICES D’IMPORTANCE (SOURCE : ADAPTE DE CREEDY, SKITMORE ET WONG (2010)) .....	49
TABLEAU 9 : RANG DES 48 FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS IDENTIFIES EN FONCTION DES PARTIES PRENANTES (SOURCE : DOLOI, 2013).....	51
TABLEAU 10 : FACTEURS EMPECHANT UN BON CONTROLE DES COUTS (OLAWALE ET SUN (2010)) .....	54
TABLEAU 11 : MOTIFS DES DEPASSEMENTS DE COUTS DES CONTRATS DE CONSTRUCTION DU MTQ POUR 2011-2012 (SOURCE : COMPILATION DE DONNEES ISSUES DE MTQ, 2012) .....	62
TABLEAU 12 : ANALYSE COMPAREE DES ETUDES IDENTIFIANT LES FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION .....	118

---

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

La confiance envers l'industrie de la construction a été mise à mal par les allégations et révélations qui ont marqué l'actualité au cours des dernières années et surtout depuis le début des travaux de la Commission Charbonneau.

La question des dépassements de coûts ayant été au cœur de ces allégations, l'ACRGTO a donc mandaté le CIRANO et la firme PREVENTA afin d'étudier les facteurs de risques des dépassements de coûts dans les projets de construction de routes et grands travaux au Québec.

Selon Influence Communication (2012), l'emploi du terme « corruption » dans les médias du Québec est aujourd'hui 5,4 fois plus élevé qu'il y a cinq ans. Quand à l'emploi du mot « collusion » dans les médias depuis cinq ans, il a été multiplié par 18 ! Les médias sont-ils un reflet des préoccupations d'une société ? C'est ce que laisse présager les résultats d'une enquête CIRANO (de Marcellis-Warin et Peignier, 2014) réalisée auprès de la population du Québec en 2013. En effet, la corruption se classe au 1<sup>er</sup> rang en termes de niveau de risque perçu parmi 30 projets ou enjeux au Québec à l'étude (82% estiment le risque grand ou très grand) et il représente le 1<sup>er</sup> enjeu sur 30 à l'étude pour lequel les Québécois ont le moins confiance dans sa gestion par le gouvernement (78% des Québécois n'ont pas du tout ou plutôt pas confiance dans le gouvernement dans la gestion des risques de corruption).

En outre, les récents rapports SECOR – KPMG sur le processus de planification des projets et sur la gestion contractuelle des dépenses supplémentaires associées à des contrats de construction ont sensibilisé les élus et la population à l'importance des dépassements de coûts. Les auteurs ont observé « *des hausses de coûts importantes des projets d'infrastructures actuellement en cours de réalisation ou de planification. Pour une*

*vingtaine de projets majeurs, par exemple, le relèvement moyen entre la provision financière initialement accordée et celle actuellement prévue atteint 78 % ».*

La crise de confiance actuelle va très certainement avoir un impact sur le développement des infrastructures routières et des grands travaux. Mais cette situation a également des conséquences importantes sur l'économie québécoise et les investissements potentiels : *«Les investisseurs vont être prudents, ils vont attendre que tout ça se nettoie. Les travailleurs étrangers qui veulent s'établir ici vont aussi se poser des questions. Montréal doit faire un travail majeur pour rétablir sa réputation. »* (Claude Montmarquette, La Presse 7 novembre 2012). **Il est donc important de mettre en place des outils de gestion reliés aux projets de construction de routes et de grands travaux pour restaurer et protéger à long terme la confiance des parties prenantes.**

Pour l'ensemble de la société, une croissance inattendue des coûts suite à l'approbation budgétaire d'un projet peut avoir des effets redoutables sur l'allocation efficace des ressources publiques. Toute estimation imprécise des coûts d'un projet mènera soit à l'exclusion de projets réalisables, ou à l'inclusion de projets qui devront être abandonnés ou limités pour des raisons budgétaires, surtout dans le cas de grands projets d'infrastructure.

Plusieurs écrits décrivent les projets de construction d'infrastructures comme ayant un caractère particulièrement risqué, de par leur nature. Ils comprennent, selon plusieurs chercheurs, un haut degré d'incertitude, selon le type de projet, le contexte dans lequel il est entrepris, ou le type de maître d'ouvrage.

Toute analyse approfondie de ces projets se doit alors d'identifier les sources de ces risques, la répartition des risques entre les différentes parties prenantes, et la qualité de la prévision et de la gestion de ceux-ci. Il est par ailleurs important de noter que dans cette industrie, l'élimination complète des risques n'est pas un objectif envisageable; il faut plutôt s'engager à minimiser, et bien gérer, les imprévus et leurs conséquences. Notre étude se concentre donc sur la prévention des dépassements de coûts en identifiant spécifiquement les facteurs de risques qui y contribuent.

L'objectif principal de cette étude est donc **d'identifier les facteurs de risques reliés à la construction de routes et de grands travaux et plus particulièrement les facteurs pouvant contribuer aux dépassements de coûts dans ces projets**. La présente étude se divise en deux grandes parties, subdivisées elles mêmes en plusieurs sections.

**1** La première partie « *Identification des facteurs de risques pouvant expliquer les dépassements de coûts dans les projets de construction* » présente le résultat d'une vaste revue de littérature sur la thématique des dépassements de coûts. Elle se conclue en proposant une liste de facteurs expliquant les dépassements de coûts dans les projets de construction.

Cette première partie vise donc à démystifier le sujet des dépassements de coûts dans les projets de construction de route et de grands travaux. En conséquence, elle est divisée en 6 sections:

- Dans la **section 1**, nous allons discuter de la définition d'un dépassement de coûts, comparer les définitions courantes et divergentes d'un « dépassement de coût » et démontrer l'impact que peut avoir un choix de définition sur la perception du public.
- La **section 2** présente les résultats d'une vaste revue de la littérature académique et technique identifiant les facteurs de risques menant aux dépassements de coûts dans des projets de construction dans plusieurs pays. Une définition de chacun des facteurs de risque identifié sera apportée.
- La **section 3** analysera plus en profondeur les différents facteurs de risque identifiés dans la revue de littérature. De nombreuses études seront présentées et illustreront l'importance relative des facteurs, l'importance de la phase de conception, etc...
- La **section 4** permettra de se rendre compte de l'importance relative des facteurs de dépassement de coûts au Québec à travers l'étude des projets de construction du Ministère des Transports du Québec.

La deuxième partie «*Entrevues et analyse de projets avec des parties prenantes de l'industrie de la construction au Québec* » propose une validation des facteurs de dépassements de coûts identifiés dans la revue de littérature, au travers **d'entrevues réalisées avec des donneurs d'ouvrage et des entrepreneurs en construction** au Québec.

- La **section 1** propose un modèle d'identification des facteurs de dépassement de coûts spécifiques à l'industrie de la construction, qui repose sur les facteurs identifiés lors de la revue de littérature. Ce modèle a servi de base à l'élaboration d'un guide d'entrevue pour des rencontres avec plusieurs des intervenants de la construction au Québec.
- La **section 2** présente la méthodologie suivie pour mener à bien les entrevues au Québec et décrit l'échantillon des parties prenantes rencontrées.
- Les analyses de ces entrevues sont compilées dans la **section 3**.

Une conclusion générale reprenant les principaux constats des deux parties termine ce rapport de recherche.

---

**PARTIE 1 : IDENTIFICATION DES FACTEURS DE  
RISQUES POUVANT EXPLIQUER LES DEPASSEMENTS DE  
COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION**

**Nathalie de Marcellis-Warin, Ph.D.**

**Ingrid Peignier, ing, M.Sc.A**

**Ryan Leenhouts, M. Sc.**

---

# 1 QU'EST-CE QU'UN DEPASSEMENT DE COUTS?

- **UN MANQUE DE CONSENSUS ET DE RIGUEUR DANS LA DEFINITION DES DEPASSEMENTS DE COUTS QUI**
  - **GENERE UNE CONFUSION AU SEIN DE LA POPULATION ET**
  - **EXIGE L'ELABORATION D'UNE DEFINITION CLAIRE**
  
- **UNE DEFINITION DES DEPASSEMENTS DE COUTS QUI FAIT RESSORTIR LES 3 GRANDES PHASES D'UN PROJET DE CONSTRUCTION ET LES PARTIES PRENANTES S'Y RATTACHANT**

## 1.1 MANQUE DE CONSENSUS ET DE RIGUEUR DANS LES MEDIAS SUR LA DEFINITION DES DEPASSEMENTS DE COUTS : CONSEQUENCES SUR LA PERCEPTION DU PUBLIC

La multiplication des allégations et le manque de rigueur dans l'utilisation du terme « extra » peut avoir des répercussions sur la perception des dépassements de coûts par le public.

### 1.1.1 LA GESTION DES PROJETS PUBLICS : UNE PREOCCUPATION MAJEURE DES QUEBECOIS

La question des dépassements de coûts dans les projets publics de construction est véritablement devenue une préoccupation de la population québécoise. D'ailleurs les résultats du « Baromètre CIRANO » qui se basent sur des enquêtes de 2011, 2012 et 2013 (de Marcellis-Warin & Peignier, 2011, 2014) montrent clairement que les risques liés à la gestion des projets publics ressortent comme les risques les plus préoccupants en 2012, alors qu'ils ne faisaient pas partie du top 3 en 2011. Le nombre de répondants trouvant les risques liés à la gestion des projets publics préoccupant a quasiment doublé entre 2011 et 2012.

Années	2011	2012
Proportion de la population préoccupée collectivement par les risques liés à la gestion des projets publics	21%	37%

**TABLEAU 1 : PROPORTION DE LA POPULATION AU QUEBEC PREOCCUPEE COLLECTIVEMENT PAR LES RISQUES RELIES A LA GESTION DES PROJETS PUBLICS (SOURCE : DE MARCELLIS-WARIN & PEIGNIER, 2011, 2013)**

Les premières analyses de la nouvelle enquête « Baromètre » réalisée en 2013 montrent que la tendance se maintient comme en 2012 concernant les préoccupations relatives aux risques liés à la gestion des projets publics. Les résultats détaillés seront publiés au début de l'année 2014.

### 1.1.2 UN AMALGAME DES TERMES POUR ILLUSTRER LES DÉPASSEMENTS DE COUTS QUI CREE DE LA CONFUSION

Nous pouvons aisément constater que les médias font état de nombreux constats entourant les dépassements de coûts, la corruption et la collusion dans l'industrie de la construction au Québec. Mais est-ce seulement une perception ou ces notions envahissent-elles nos médias ? Influence Communication analyse les tendances dans l'actualité ainsi que l'ensemble des nouvelles qui ont été publiées ou diffusées au Québec. Les conclusions pour l'année 2012 montrent qu'entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 17 décembre 2012 plus de 27 % de l'ensemble de l'actualité québécoise se résume à trois dossiers : la campagne électorale, le conflit étudiant et la commission Charbonneau. « Moins spectaculaire que les deux autres gros dossiers de l'année en termes de volume, la commission Charbonneau n'en a pas moins été une machine à générer de la nouvelle. Redémarrée dans la foulée de la campagne électorale, **la commission s'est maintenue dans le peloton de tête des nouvelles les plus importantes chaque semaine à partir de la fin août et jusqu'à son ajournement** – et même un peu après –, atteignant des sommets lors des témoignages des Zambito, Suprenant et Dumont. » (Influence Communication, 2012)

Si les médias sont un reflet des préoccupations d'une société, alors, selon Influence Communication (2012), le Québec est très préoccupé par la corruption et la collusion depuis quelques années. En effet, l'emploi du terme « corruption » dans les médias du Québec est aujourd'hui 5,4 fois plus élevé qu'il y a cinq ans. Quand à l'emploi du mot « collusion » dans les médias depuis cinq ans, il a été multiplié par 18 !



**FIGURE 1 : UTILISATION DU TERME « COLLUSION » ET « CORRUPTION » AU QUÉBEC ENTRE 2007 ET 2012 (SOURCE : INFLUENCE COMMUNICATION, 2012)**

La corruption et la collusion sont deux facteurs pouvant expliquer certains dépassements de coûts de projets de construction. Toutefois, bien que ces deux dernières notions soient reliées à notre problématique des dépassements de coûts, nous n'allons pas nous y attarder car elles relèvent de fraudes. Or, les risques de dépassements de coûts existent dans tous les projets de construction et ce, nonobstant la question de la fraude.

Toutefois, la sur-utilisation des termes collusion et corruption dans les médias a tendance à contaminer les nouvelles traitant de dépassements de coûts. Cela peut générer de la confusion pour la population et il y a un risque non négligeable à ce que dès que l'on parle de dépassement de coûts on l'associe à de la corruption. Du coup, les termes « extras », « surcoûts », « suppléments », « contingences », « avenants » utilisés pour parler des dépassements de coûts n'ont pas tous nécessairement la même signification aux yeux des personnes qui les emploient ou qui les lisent/entendent.

L'objectif de notre étude est d'identifier les facteurs de risques pouvant expliquer les dépassements de coûts. Or nous constatons qu'il existe deux grandes catégories de dépassements de coûts :

- **les dépassements de coûts liés aux projets de construction proprement dit**
- **les dépassements de coûts relevant de fraudes (corruption, collusion, fausses réclamations, etc.).**

Notre analyse se concentrera sur la première catégorie de dépassements de coûts.

### **1.1.3 UN MANQUE DE CONSENSUS DANS LA DEFINITION DES DEPASSEMENTS DE COUTS**

La perception des dépassements de coûts par le public est largement influencée par une représentation des dépassements de coûts qui est inconsistante et basée sur des estimés qui sont produits à différents moments du projet. En effet, lorsque l'on évoque les dépassements de coûts, de quoi parle-t-on :

- de la différence entre le coût total final du projet et l'estimé initial (préparé avant l'élaboration du concept) et?
- de la différence entre le coût du contrat signé avec l'entrepreneur avant les travaux et la valeur finale des coûts qui lui auront été versés à la fin des travaux ?
- ou encore de la différence entre la valeur du contrat signé et l'estimé initial ?

Voici quelques exemples tirés des journaux dans les deux dernières années qui montrent que l'on ne précise pas, la plupart du temps, le type d'estimé à partir duquel est calculé le dépassement de coût.

**EXCLUSIF** Publié le 07 mai 2013 à 04h30 | Mis à jour à 05h16

## Contrats du MTQ: plus de 50 millions en «extras»

L'«extra» le plus important accordé revient au consortium formé par SNC-Lavalin, Cima+ et Dessau, qui a touché 4,5 millions de plus que les 15 millions initialement prévus pour assurer la surveillance de l'échangeur Turcot.

L'exemple suivant montre la dichotomie entre le titre de l'article et le contenu.

### Construction - Dépassement de coût des travaux routiers : l'Est du Québec ne fait pas exception

 Radio-Canada.ca Par Radio-Canada | Radio Canada - ven. 23 sept. 2011

Les documents obtenus par le Parti Québécois sur les suppléments versés aux entrepreneurs et aux firmes de génie-conseil par Transports Québec incluent des projets routiers de l'Est du Québec.

Un total de 4 millions de dollars a été versé en suppléments depuis 2004 dans une dizaine de projets routiers. Cette pratique serait plus courante sur la Côte-Nord. Des entrepreneurs et firmes de génie-conseil ont encaissé des suppléments à leurs contrats dans sept projets routiers, ce qui totalise près d'un million et demi de dollars.

À titre d'exemple, les constructions Bob-Son de Baie-Comeau ont touché un supplément de 300 000 \$ pour le carrefour giratoire de Pointe-Lebel sur la route 138. L'entreprise a obtenu ce supplément après avoir poursuivi Transports-Québec. La firme de génie-conseil Génivar a quant à elle encaissé des suppléments à trois reprises depuis 2009, notamment pour la surveillance des travaux de prolongement de la route 138 vers Kegaska.

Au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie, on compte moins de projets impliqués, mais les suppléments versés sont plus importants. Les 3 millions de dollars de suppléments ont été répartis dans trois projets.

Le plus important a été versé à Construction L.F.G, soit un supplément de 1,5 million de dollars pour la reconstruction d'un mur de protection sur la route 132, à Gros-Morne. La firme de génie-conseil BPR a, quant à elle, empoché 900 000 \$ de plus que prévu à son contrat pour les études préliminaires et la préparation des plans d'une section de l'autoroute 20 à L'Isle-Verte.

Il est cependant impossible de conclure à des irrégularités. Cependant, ces cas soulèvent des questions quant à la rigueur avec laquelle certains contrats ont été préparés par Transports-Québec.

En effet, le titre ainsi que le début de l'article font état de dépassement de coûts et de suppléments « empochés » par les entrepreneurs et firmes de génie conseil. C'est seulement à la dernière phrase de l'article que l'on précise qu'il est impossible de conclure à des irrégularités mais que l'on peut se questionner sur la rigueur avec laquelle sont préparés les contrats de Transports Québec.

Le manque de consensus sur une définition des dépassements de coûts et l’amalgame fait entre plusieurs définitions dans les médias ne font qu’exacerber la perception du public que les dépassements de coûts sont présents dans tous les projets et qu’ils sont liés à de la fraude. A nos questions précédentes, s’ajoutent d’autres questions qui montrent la difficulté de bien saisir le concept de dépassement de coûts:

- Qu’est ce qui est réellement mesuré dans les chiffres présentés ?
- Peut-on parler de façon certaine de dépassements de coûts ?
- Présente-t-on les coûts en dollars réels ou non ?
- Est-ce que l’on tient compte des contingences ?, etc.

Un exemple récent permet d’illustrer cette difficulté pour le public de bien comprendre à quoi correspondent les dépassements de coûts. Le projet du Train de l’Est représente un parcours ferroviaire de 52 km entre la Gare Centrale de Montréal et celle de Mascouche<sup>1</sup>. Il vise à desservir l’est de Montréal et la couronne nord-est (Repentigny, Terrebonne et Mascouche). Le projet, annoncé publiquement pour la première fois en mars 2006, a fait l’objet de plusieurs analyses et études qui ont mené à des changements de portée, à des révisions d’estimations de coûts, et à des reports de calendrier de mise en service (Secor-KPMG, 2012). Depuis la première annonce, le coût anticipé du projet a été différent, et ce, parfois à un même moment. Le tableau récapitulatif suivant permet de se rendre compte des différences de coûts (en millions de dollars) en fonction de la partie prenante et de l’année.

	Coûts selon les études réalisées	Coûts inscrits au PTI <sup>2</sup> de l’AMT <sup>3</sup>	Coûts inscrits au PQI <sup>4</sup> du SCT <sup>5</sup>
<b>2006</b>	300	253	225
<b>2007</b>	300	300	225
<b>2008</b>	390	390	296

<sup>1</sup> Source : site internet de l’AMT, disponible à l’adresse <http://www.amt.qc.ca/tde/historique/>, consulté le 28 mai 2013.

<sup>2</sup> Programme triennal d’immobilisations

<sup>3</sup> Agence Métropolitaine de Transport

<sup>4</sup> Plan Québécois des Infrastructures

<sup>5</sup> Secrétariat du Conseil du Trésor

<b>2009</b>	390	390	359
<b>2010</b>	478	478	571

**TABLEAU 2 : DIFFERENTES ESTIMATIONS POUR LE TRAIN DE L'EST EN FONCTION DES PARTIES PRENANTES ET DES ANNEES (SOURCE : SECOR-KPMG, 2012)**

Ainsi qu'est-ce que le public va conclure de cette différence entre le chiffre annoncé en 2006 et celui de 2010 et sur les causes qui ont conduit à cela ? Est-ce que les changements apportés au projet par exemple sont clairement expliqués ? Est-ce que le public va comprendre qu'il peut y avoir des dépassements de coûts avant même que les travaux de l'entrepreneur ne soient commencés ?

Une première étape intégrante de l'analyse des causes de dépassements de coûts est donc la définition de ce concept, et des enjeux qui y sont reliés.

## 1.2 UN BESOIN D'UNE DEFINITION CLAIRE DES DEPASSEMENTS DE COUTS

L'ensemble des points évoqués et discutés dans cette section démontrent l'importance et la nécessité d'une définition unique des dépassements de coûts. Ainsi, nous proposons de retenir la définition suivante pour les dépassements de coûts :

**Les dépassements de coûts correspondent à la différence entre le coût final total du projet de construction pour le donneur d'ouvrage et l'estimé initial réalisé au moment de la décision de construire.**

**Des dépassements de coûts peuvent donc se manifester dans les trois grandes phases d'un projet de construction à savoir :**

- 1) la phase d'élaboration, dans laquelle le *donneur d'ouvrage* définit son projet ;**
- 2) la phase de conception/planification, dans laquelle le *donneur d'ouvrage* et les *firmes d'ingénieurs conseils* planifient la réalisation du projet ;**

3) la phase de construction, dans laquelle les entrepreneurs en construction réalisent les travaux, sous la surveillance des firmes d'ingénieurs et du donneur d'ouvrage.

Alors que les donneurs d'ouvrage et ingénieurs conseils peuvent être responsables des trois types de dépassements de coûts, la responsabilité des entrepreneurs concerne certains dépassements de coûts liés à la construction.

La présente définition montre clairement que des dépassements de coûts peuvent se manifester dans chacune des phases d'un projet de construction et que les acteurs impliqués dans chaque phase sont différents.

	<b>Phase 1</b>	<b>Phase 2</b>	<b>Phase 3</b>
	<b>Préparation / Élaboration</b>	<b>Conception / planification</b>	<b>Construction</b>
Acteurs pouvant être responsables des dépassements de coûts	Donneur d'ouvrage	Donneur d'ouvrage	Donneur d'ouvrage
	Bureau d'ingénieurs conseils	Bureau d'ingénieurs conseils	Bureau d'ingénieurs conseils
			Entrepreneurs en construction

**TABEAU 3 : ACTEURS POUVANT ETRE RESPONSABLES DES DEPASSEMENTS DE COUTS EN FONCTION DE LA PHASE DU PROJET**

Il est à noter que certains dépassements de coûts à la phase 3 qui relèvent de l'entrepreneur n'auront pas d'impact sur le coût du projet pour le donneur d'ouvrage. En effet, si l'entrepreneur est responsable d'une faute, il ne pourra pas réclamer les coûts qui en découlent au donneur d'ouvrage.

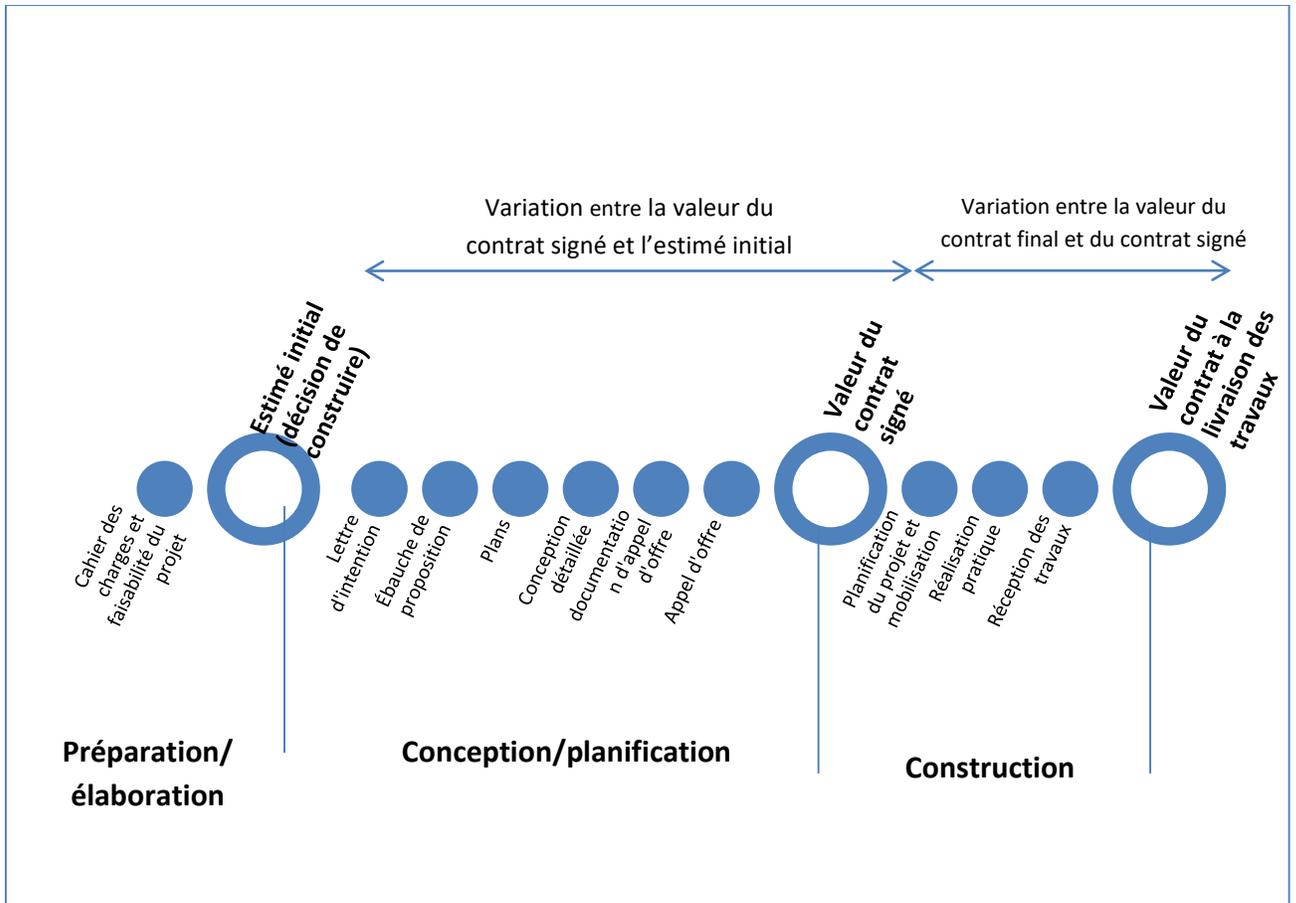
La sous-section suivante s'attardera à expliquer les raisons de ce choix de définition.

### 1.3 ÉLÉMENTS DE JUSTIFICATION DE LA DÉFINITION PROPOSÉE POUR LES DEPASSEMENTS DE COÛTS

Certains éléments de justification du choix de la définition ont d'ores et déjà été énoncés dans les sous-sections précédentes. Nous allons toutefois dans cette section insister sur l'importance de la prise en compte de toutes les phases du projet dans la définition retenue.

La figure 1 présente un rappel du modèle général des étapes de réalisation d'un projet de construction entrepris selon le mode conventionnel. Il est important de préciser que les parties prenantes qui interviennent à chaque phase du projet sont différentes. Les entrepreneurs 'interviennent généralement qu'au moment de la phase de construction.

Tout projet de construction d'infrastructure est accompagné, à plusieurs étapes durant sa réalisation, d'une estimation de son coût final. On a généralement trois estimés : l'estimé initial (au moment de la décision de construire), la valeur du contrat signé entre l'entrepreneur et le donneur d'ouvrage et finalement la valeur du contrat final à la livraison des travaux.



**FIGURE 2 : REPRESENTATION DES PHASES D'UN PROJET DE CONSTRUCTION AVEC LES DIFFERENTS ESTIMES ET VALEURS DE CONTRAT ASSOCIES (SOURCE : ADAPTE DE LOVE (2013))**

L'évolution des coûts entre la phase de préparation, la phase de conception/planification et la phase de construction d'un projet peut être affectée par divers facteurs ayant un impact qui varie au cours de la réalisation du projet et le présent rapport va justement permettre d'identifier ces facteurs. Toutefois, la préparation des estimations des coûts d'un projet est une tâche difficile parce que les projets de construction sont confrontés à des risques et à des incertitudes, en particulier dans les premières étapes du projet lorsque peu d'informations sont disponibles. A mesure que le projet avance, on dispose de plus d'informations, ce qui permet de calculer les coûts avec plus de précision, par exemple les conditions de terrain sur le chantier et le type d'équipements et de machines

qui seront utilisés (Commission Européenne, 1998). Ainsi, lorsque les entrepreneurs ont déposé leurs soumissions, on dispose normalement d'estimations de coûts plus fiables.

Le tableau d'écarts d'estimation des coûts qui suit, extrait du Guide de la prévisibilité des coûts en construction, préparé par le groupe de travail conjoint fédéral et de l'industrie, établit une fourchette d'écarts d'estimation qui est fondée sur le niveau d'achèvement des documents de construction, en combinaison avec une évaluation du niveau de complexité du projet. On constate alors que la variation des estimations des coûts fondées sur l'esquisse du concept de la conception par exemple peut être de 20 à 30 %.

MATRICE DE LA VARIATION DES ESTIMATIONS DES COÛTS (%)		
Catégorie de l'estimation	Fondée sur	Complexité du projet
		FAIBLE → ÉLEVÉE
<b>D</b>	Esquisse du concept de la conception	20 → 30
<b>C</b>	Élaboration de la conception (33 %)	15 → 20
<b>B</b>	Élaboration de la conception (66 %)	10 → 15
<b>A</b>	Document contractuels terminés à 100 %	5 → 10
Risques, circonstances et projets uniques		Varie → Ajouter au % ci-dessus

**TABEAU 4 : MATRICE DE LA VARIATION DES ESTIMATIONS DE COÛTS (SOURCE : ASSOCIATION CANADIENNE DE LA CONSTRUCTION, 2012)**

### 1.3.1 LES LIMITES DE L'ESTIMATION INITIALE

Une étude sur l'évaluation des dépassements de coûts qui a examiné sept projets critiques au Québec fait le constat que les hausses les plus prononcées apparaissent généralement entre la première annonce publique et la réévaluation provenant des

analyses technico-financières préliminaires (SECOR-KPMG, 2012). Les auteurs soulignent d'ailleurs que dans le cas où les dépassements de coûts sont chiffrés en fonction de l'estimé initial, on ne peut pas réellement parler de dépassements de coûts, mais plutôt de « sous-évaluations des coûts initiaux ». (SECOR-KPMG, 2012). En effet, la plupart du temps, l'estimation initiale ne comporte essentiellement aucune réserve pour les risques inhérents au projet. D'autre part, les auteurs constatent aussi clairement que les premières annonces publiques des projets sont souvent précipitées, ne tiennent pas suffisamment compte des complexités des projets, des changements de portée possibles, voire des objectifs spécifiques des partenaires des projets et mènent donc généralement à des réajustements majeurs des coûts lors de la première véritable validation du projet. Si l'on considère la définition des dépassements de coûts comme étant la différence entre la valeur du contrat final et l'estimé initial du projet, il ne faut pas perdre de vue les difficultés auxquels un estimateur peut faire face lorsqu'il s'agit de faire un estimé initial fiable.

Ce choix de définition implique plusieurs problèmes à la base avant même de parler des facteurs de risque et de performance durant la phase de construction. Il s'agit par exemple:

- *Des modifications à la portée ou à la définition du projet*

Plus un estimé est conçu pendant une étape initiale du projet, plus il est probable qu'une définition incomplète ou imprécise du projet soit utilisée pour son élaboration. Plusieurs auteurs notent qu'un grand écart entre le budget préliminaire d'un projet et son coût final reflète souvent la construction « d'un projet entièrement différent » de celui initialement prévu. (Love, 2013) Certains affirment qu'une comparaison de ces deux mesures de coûts, laquelle fournit souvent un résultat si alarmant, s'avère « une comparaison de pommes avec des oranges ». (Love, 2013; Flyvbjerg, 2002; ACC, 2012; Bordat et al, 2004)

- *La qualité technique de l'estimation des coûts*

La précision d'un estimé préliminaire peut être affecté par plusieurs facteurs techniques ou méthodologiques, tels que le temps pour préparer l'estimé, les méthodes statistiques ou analytiques utilisées, la rigueur et la précision de l'analyse de risques, et la disponibilité ou la pertinence des données historiques servant à produire l'estimé. (Schexnayder, Weber, et Fiori, 2003; ACC, 2012; Love, 2013)

- *Le biais psychologique*

Selon plusieurs chercheurs, les estimateurs auraient une incitation implicite à sous-estimer les risques et incertitudes associés à des projets d'infrastructure, et seraient portés à choisir une prévision favorable lorsque c'est possible, un phénomène dénommé « biais d'optimisme ». (Mackie et Preston, 1998; Lovallo et Kahneman, 2003; Flyvbjerg, 2004)

- *Le biais politique*

Souvent nommé « déformation stratégique », ce facteur comporte un grand nombre de circonstances politiques hypothétiques pouvant engendrer une sous-estimation dans des projets publics; celles-ci incluent notamment l'incitation à minimiser la représentation initiale des coûts afin d'assurer l'approbation budgétaire, et la difficulté d'annuler ou de limiter un projet auquel un gouvernement se serait engagé de façon publique. (Mackie et Preston, 1998; Cantarelli et al, 2010; Flyvbjerg, 2004)

### **1.3.2 DIFFERENTES DEFINITIONS UTILISEES POUR PARLER DES DEPASSEMENTS DE COUTS**

Finalement, dépendamment des domaines, des définitions différentes des dépassements de coûts sont utilisées. En effet, la plupart du temps, les recherches en urbanisme mesurent l'augmentation des coûts à partir de l'estimé qui a mené à la décision initiale (du gouvernement) d'entreprendre le projet (Flyvbjerg (2003, 2007a, 2007b), Bruzelius et al, (2002), van Wee (2007), Nijkamp et Ubbels (1999)). Les études d'ingénieurs et de

gestionnaires de construction ont davantage tendance à calculer les dépassements de coûts par rapport à la phase de construction, c'est-à-dire qu'ils prennent en considération l'augmentation des coûts uniquement depuis l'octroi du contrat.

En conclusion, le choix d'une définition qui s'étend sur les trois phases d'un projet de construction permet de rendre compte de la réalité des dépassements de coûts de manière plus juste :

- Les dépassements de coûts peuvent survenir à n'importe quel moment dans le projet
- Des décisions prises dans les phases de conception/planification peuvent avoir des impacts tangibles uniquement dans la phase de construction proprement dite.
- Puisque différents acteurs interviennent dans un projet de construction, le fait d'englober l'ensemble des phases dans la définition d'un dépassement de coût permet également d'attribuer la responsabilité ou l'imputabilité des dépassements de coûts à chacun des acteurs et de pouvoir mieux cibler les actions pour les réduire.

Nous venons d'étudier les différentes définitions des dépassements de coûts. Le but de la recherche est d'identifier les facteurs de risques de dépassements de coûts dans les différentes phases d'un projet. Toutefois, avant même de parler de facteurs de risques, il existe deux éléments endogènes au projet de construction qui peuvent avoir une incidence sur la prévention des dépassements de coûts : le mode de réalisation du projet de construction et le type de contrat (appelé aussi type de prix) qui régit le projet. L'Annexe A permet d'apporter des éléments de définition et de réflexion sur ces deux aspects.

---

## 2 IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUES POUVANT EXPLIQUER LES DEPASSEMENTS DE COUTS : BENCHMARKING DE 96 ETUDES SCIENTIFIQUES

➤ **13 GRANDES CATEGORIES DE FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE  
COUTS IDENTIFIES**

- 1) **Caractéristiques du projet**
- 2) **Complexité du projet**
- 3) **Qualité de l'estimation des coûts**
- 4) **Planification et conception**
- 5) **Processus d'octroi**
- 6) **Gestion financière**
- 7) **Facteurs de gestion**
- 8) **Facteurs de communication**
- 9) **Facteurs politiques et exigences légales**
- 10) **Facteurs climatiques et écologiques**
- 11) **Ressources humaines**
- 12) **Facteurs économiques**
- 13) **Facteurs reliés à la fraude**

## 2.1 METHODOLOGIE

Dans cette section, nous présentons les résultats d'une vaste revue de la littérature identifiant les facteurs pouvant affecter les dépassements de coûts dans des projets de construction. Cette recherche a impliqué l'analyse d'études académiques et techniques dans plusieurs domaines, notamment la gestion de construction, le génie de la construction, la gestion de projets, l'urbanisme, et l'organisation industrielle.

Nous avons analysé 96 études pertinentes, provenant de deux sources principales : la littérature académique, et la littérature technique publiée par diverses agences publiques. Le Tableau 5 présente la répartition des articles scientifiques étudiés parmi les revues académiques proéminentes :

Revue scientifique	n	%
<b>Journal of Construction Engineering and Management</b>	25	26%
<b>Construction Management and Economics</b>	22	23%
<b>International Journal of Project Management</b>	17	18%
<b>Transport Policy</b>	4	4%
<b>Transport Reviews</b>	3	3%
<b>Autres</b>	25	29%
<b>TOTAL</b>	96	

TABLEAU 5 : ÉTUDES SCIENTIFIQUES ANALYSEES PAR SOURCE

Notons que l'objectif principal de cette section est l'identification générale de facteurs pouvant affecter la croissance des coûts dans un projet de construction d'infrastructure. Nous résumons donc les résultats d'études avec des échantillons très variés, incluant à la fois des grands (« méga ») projets, des projets routiers, ou d'autres projets de construction divers. Des études dans différents pays ont été analysées : en Australie, aux

États-Unis, en Norvège, en Palestine, au Ghana, au Nigéria, en Zambie, en Malaisie, au Royaume-Uni, en Thaïlande, ... De cette façon, nous effectuons une analyse qui permet l'obtention d'une liste complète de facteurs.

Nous n'avons pas remarqué de différences significatives dans les types de facteurs de risques selon les pays. Somme toute, il est important de préciser que le but de ce volet était d'identifier les facteurs de dépassement de coûts et non leur poids relatifs dans la variance des coûts. L'étude de la pertinence relative de chacun de ces facteurs dans le contexte québécois sera traitée dans les volets subséquents de cette étude, à savoir dans le volet intitulé « Entrevues et analyse de projets avec des parties prenantes de l'industrie de la construction au Québec ».

Une attention particulière a été portée aux études se servant de méthodologies quantitatives et empiriques pour l'identification et la classification de facteurs de risque. Cependant, l'étude scientifique des facteurs de risques dans ce domaine est généralement caractérisée par la confidentialité ou l'indisponibilité de données extensives, et par la nature qualitative et non mesurable de plusieurs facteurs significatifs. En conséquence, une pluralité de méthodologies sont adoptées dans la littérature. Ces méthodes varient en termes de rigueur et d'objectivité, et incluent notamment plusieurs techniques d'analyse par régression, les analyses d'importance relative au moyen de sondages, et l'analyse en composantes principales

## 2.2 DESCRIPTION DES FACTEURS DE RISQUE IDENTIFIÉS DANS LA LITTÉRATURE EMPIRIQUE

Un examen initial des écrits identifiant des facteurs de risque a fourni plus de 140 facteurs potentiels touchant la responsabilité de tous les participants à un projet de construction. Une taxonomie a ensuite été développée pour permettre une classification commune de ces facteurs; nous avons ainsi identifié 12 grandes catégories de facteurs

comportant un total de 53 facteurs significatifs identifiés par la littérature. Une treizième catégorie a été ajoutée, facteurs reliés à la fraude (qui comprend la fraude, la corruption, la collusion et les fausses déclarations), afin de refléter l'ensemble des facteurs pouvant expliquer des dépassements de coûts. Toutefois, nous ne nous traiterons pas cette dernière catégorie, celle-ci ne faisant pas partie de notre recherche.

<ol style="list-style-type: none"><li><b>1) Caractéristiques du projet</b></li><li><b>2) Complexité du projet</b></li><li><b>3) Qualité de l'estimation des coûts</b></li><li><b>4) Planification et conception</b></li><li><b>5) Processus d'octroi</b></li><li><b>6) Gestion financière</b></li><li><b>7) Facteurs de gestion</b></li><li><b>8) Facteurs de communication</b></li><li><b>9) Facteurs politiques et exigences légales</b></li><li><b>10) Facteurs climatiques et écologiques</b></li><li><b>11) Ressources humaines</b></li><li><b>12) Facteurs économiques</b></li><li><b>13) Facteurs reliés à la fraude</b></li></ol>
---

**TABLEAU 6 : LES 13 GRANDES CATEGORIES DE FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS IDENTIFIES**

La présente section offre donc une description de chacune des 13 grandes catégories identifiées alors que la section 4.3 dresse un bilan des l'ensemble des facteurs en indiquant pour chacun des facteurs dans quelles études scientifiques ils sont pris en compte.

## **1. Caractéristiques du projet (2 facteurs)**

- 1.1 Taille du projet
- 1.2 Durée prévue du projet

Cette catégorie vise à établir le profil d'un projet donné en fonction de ses caractéristiques clés. Elle regroupe des caractéristiques du projet qui sont non seulement des facteurs de risques essentiels, mais ont une influence importante sur l'incidence potentielle de tout autre risque présent dans un projet; notamment la taille du projet, la durée totale des travaux, et le type de construction. Un grand nombre d'études rigoureuses ont démontré que de plus grands projets sont souvent plus susceptibles aux dépassements de coûts, compte tenu de leur nature de transformation et des défis de gouvernance qu'ils présentent, les grands projets tendent à être plus risqués que les petits. La taille du projet est bien souvent corrélée avec la durée de celui-ci. Or, un plus haut degré d'incertitude est également associé avec de longs projets, qui peuvent être plus susceptibles aux risques externes tels que les risques économiques.

## **2. Complexité du projet (5 facteurs)**

- 2.1 Type de projet
- 2.2 Besoins de nouveaux matériaux
- 2.3 Conditions liées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques)
- 2.4 Complexité technique
- 2.5 Caractère innovateur du projet

La complexité d'un projet rassemble plusieurs facteurs internes et externes au projet qui touchent à la fois l'environnement dans lequel va être implanté la nouvelle construction ou encore les défis technologiques qui se rattachent à sa construction. Une cause commune de surcoût est la présence de conditions géologiques, hydrauliques, ou géographiques inattendues, qui peut obliger une modification du concept ou des travaux additionnels. Ce facteur peut être particulièrement important dans le cas de travaux civils et de voirie. Le besoin de nouveaux matériaux, ainsi que le degré d'innovation et de complexité technique dans le concept et dans les méthodes de construction réduisent

également la prévisibilité du coût d'un projet. L'utilisation de nouvelles technologies, d'équipements spécialisés, et d'une grande variété de métiers peut affecter la variabilité des coûts. En général, plus un projet est unique, plus les coûts sont imprévisibles. Dans le même ordre d'idée, plusieurs chercheurs ont identifié le type de projet entrepris comme étant significatif dans le risque de surcoûts, en notant les différences entre les projets de réfection/rénovation et les nouvelles constructions, ou bien entre la construction de différents types d'infrastructures. En effet, un projet de réfection / rénovation peut parfois entraîner des contraintes supplémentaires. On peut penser par exemple à l'obligation de conserver une façade ancestrale ou encore à l'obligation de se conformer à des nouvelles dispositions réglementaires en matière de sécurité dans les tunnels qui sont plus complètes, plus précises et plus exigeantes. Dans ce dernier cas, le cas des ouvrages en exploitation reste particulier, le principe étant d'y rechercher un niveau de sécurité comparable à celui d'un tunnel neuf. Ce type de projet est également très souvent confronté à des imprévus de chantier, aléas ou obstacles non prévus au départ (par exemple, épaisseur de dallage moindre que ce qui avait été estimé, plans tels que construits contenant des erreurs, etc.).

### **3. Qualité de l'estimation des coûts (3 facteurs)**

3.1 Délai pour préparer l'estimé

3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques

3.3 Expertise des estimateurs et biais

Cette catégorie regroupe des facteurs pouvant affecter la qualité de l'estimation initiale des coûts. Les multiples estimés d'avant projet peuvent être déterminants de la perception publique, mais peuvent également affecter les enjeux lors de l'appel d'offres pour ce qui est de l'acceptabilité des soumissions et la présentation des documents d'appel d'offres. La littérature fournit une multitude de facteurs importants pour une bonne estimation des coûts, tels que le délai pour préparer l'estimé, et l'expertise et les méthodes utilisées par les estimateurs.

#### **4. Planification et conception (6 facteurs)**

- 4.1 Incertitude quant aux besoins
- 4.2 Changements de portée
- 4.3 Modifications au concept
- 4.4 Plans et devis incomplets
- 4.5 Qualité de planification
- 4.6 Constructibilité

La quatrième catégorie de facteurs implique notamment l'importance de la qualité du travail en amont de la phase de construction. Des erreurs ou des omissions dans les documents contractuels sont souvent citées comme causes principales de modifications et d'ordres de changement, en plus des modifications à la portée des travaux de la part du donneur d'ouvrage. Il est important de préciser que quelquefois, lorsque des changements de portée importants sont apportés, on ne peut plus parler du même projet. Par exemple, l'élargissement de travaux de réfection de la chaussée à une autre rue entraîne finalement la création d'un nouveau projet. De plus, des documents contractuels clairs permettent des soumissions justes et bien estimées, et réduisent les chances d'une interprétation différente des travaux parmi les parties prenantes. Il est important d'attacher de l'importance à la qualité et à la constructibilité de la conception afin que la construction soit efficace, comme l'est également une bonne planification préalable des travaux.

#### **5. Processus d'octroi de contrat (5 facteurs)**

- 5.1 Type de contrat
- 5.2 Mode de réalisation
- 5.3 Délai pour soumissionner
- 5.4 Préqualification
- 5.5 Nombre de soumissionnaires

Cette catégorie regroupe les facteurs liés à l'octroi du contrat et au processus de soumission. Tel qu'élaboré dans la section précédente, l'implémentation d'un mode de réalisation approprié, ainsi que d'un type de contrat optimal, peut réduire de façon significative les coûts d'adaptation dus aux changements, et encourager une bonne

gestion de risques. Le délai pour soumissionner, comme plusieurs facteurs reliés à la qualité des documents contractuels, peut affecter la qualité des soumissions et la bonne estimation initiale des coûts. Plusieurs études ont étudié l'effet du niveau de compétition sur les soumissions, et par conséquent, sur les dépassements de coûts d'un projet; les critères de préqualification peuvent réduire cet effet de compétition, tout en assurant une meilleure qualité et efficacité pour la suite du projet.

## **6. Gestion financière (3 facteurs)**

- 6.1 Liquidités disponibles
- 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs
- 6.3 Délai dans le processus de paiement

Plusieurs facteurs relatifs à la gestion et la disponibilité de ressources financières ont été identifiés, surtout dans des études considérant des pays peu comparables au contexte québécois. Cependant, il demeure qu'une gestion efficace du « cash flow », et des paiements aux entrepreneurs est importante pour la prévention de délais et donc de dépassements de coûts.

## **7. Facteurs de gestion (5 facteurs)**

- 7.1 Rapidité de la prise de décision
- 7.2 Qualité de la gestion du projet
- 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client
- 7.4 Suivi rigoureux des sous-traitants
- 7.5 Administration

Cette catégorie comprend plusieurs aspects internes et contrôlables touchant la gestion des travaux et engageant toutes les parties impliquées dans le projet. La prise de décision et l'approbation rapide de la part du donneur d'ouvrage ont été identifiées comme facteurs limitant les délais et ainsi les dépassements de coûts. Un suivi rigoureux des sous-traitants, un gestionnaire de projet compétent et efficace, des participants possédants de l'expérience et de l'expertise, ainsi qu'une administration efficace ont aussi été trouvés significatifs dans une bonne performance de la phase de construction.

## **8. Facteurs de communication (6 facteurs)**

- 8.1 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les géologues
- 8.2 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les firmes de génie conseil
- 8.3 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les entrepreneurs en construction
- 8.4 Communication efficace au sein des différents services du donneur d'ouvrage
- 8.5 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et la population ou les autres parties touchées par le projet de construction
- 8.6 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les différents paliers de gouvernement
- 8.7 Communication efficace entre les firmes de génie conseil et les entrepreneurs en construction

La littérature identifie une communication claire et transparente entre les parties comme facteur essentiel à la coordination des différents rôles de chaque participant, et donc à une construction efficace. Cet élément peut être vu comme une responsabilité partagée par tout participant au projet. Pour cette raison, nous pouvons identifier l'importance de la communication entre les différents acteurs d'un projet de construction.

## **9. Facteurs politiques et exigences légales (3 facteurs)**

- 9.1 Opportunisme politique
- 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts
- 9.3 Incertitude de l'environnement légal

Cette catégorie rassemble des facteurs externes relatifs au contexte politique et légal dans lequel un projet évolue. Plus précisément, des modifications aux normes ou aux politiques gouvernementales concernant les conditions de travail, les exigences environnementales, ou bien les méthodes de construction sont citées comme cause de croissance imprévisible de coûts, ainsi qu'un possible délai dans l'obtention de permis et d'autorisations. L'influence de plusieurs groupes d'intérêts, de plusieurs paliers de gouvernement, ou une opposition médiatique ou publique au projet peuvent également être cause de délais et de dépassements de coûts.

## **10. Facteurs climatiques et écologiques (3 facteurs)**

- 10.1 Conditions météorologiques
- 10.2 Force majeurs
- 10.3 Réalités écologiques

Parmi les facteurs climatiques et écologiques significatifs nous comptons les conditions météorologiques imprévisibles, les réalités écologiques ainsi que les coûts de mitigation associés, et plusieurs des évènements imprévisibles appelés *force majeure* tels que les catastrophes naturelles.

## **11. Ressources humaines (3 facteurs)**

- 11.1 Productivité des travailleurs
- 11.2 Coût de la main d'œuvre
- 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée

Cette catégorie regroupe les facteurs relatifs au marché du travail et à la performance de la main d'œuvre. Plusieurs études identifient un manque de main d'œuvre spécialisée comme facteur potentiel affectant la performance des projets, ainsi qu'une variation dans le coût de la main d'œuvre. Une diminution inattendue de la productivité du travail peut également être significative, et peut être corrélé avec plusieurs phénomènes tels que la qualité du suivi du travail de la part des entrepreneurs et des gestionnaires, ou bien un grand nombre de modifications au projet.

## **12. Facteurs économiques (5 facteurs)**

- 12.1 Taux de change
- 12.2 Taux d'intérêt
- 12.3 Coût d'acquisition des terrains

12.4	Coûts des matériaux
12.5	Inflation

Parmi les facteurs externes et largement non-contrôlables par les parties prenantes nous notons également plusieurs éléments économiques tels que la variation du taux de change, du taux d'intérêt, et des coûts de matériaux, ainsi que le coût d'acquisition des terrains. La littérature internationale démontre que l'importance de ces facteurs dépend largement de l'emplacement géographique du projet, mais aussi peut être exacerbée par une longue durée de la construction. Ces facteurs sont surtout étudiés dans la littérature lorsqu'il existe une grande instabilité économique, souvent dans les pays en voie de développement.

### **13. Facteurs reliés à la fraude (4 facteurs)**

13.1	Fraude
13.2	Collusion
13.3	Corruption
13.4	Fausse déclarations

Nous avons ajouté une dernière catégorie afin de refléter pleinement l'ensemble des facteurs qui peuvent amener à des dépassements de coûts dans des projets de construction. Cette dernière catégorie fait état de facteurs reliés à la fraude (fraude, collusion, corruption, fausse réclamation), facteurs qui sont très largement médiatisés ces dernières années.

Il est donc important de préciser qu'il existe deux types de facteurs expliquant les dépassements de coûts : des facteurs plus subjectifs (tels que la fraude) qui ne sont pas évalués par cette étude et des facteurs objectifs qui sont les douze facteurs présentés plus haut dans cette étude.

## 2.3 BILAN

Le tableau qui suit permet de dresser un bilan du benchmarking qui a été réalisé sur 96 études scientifiques.

En Annexe B se retrouve un tableau plus complet qui vient compléter ce tableau récapitulatif. L'annexe retient une quinzaine d'études scientifiques et indique dans le tableau pour chacune d'elles, quels sont les facteurs pris en compte et analysés.

En observant les tableaux de l'Annexe B, on constate que certains facteurs de risques sont plus souvent traités dans les études scientifiques. Il s'agit des facteurs reliés à la planification et à la conception, des facteurs de gestion et des facteurs économiques (coûts des matériaux, inflation etc.). Il est toutefois important de préciser que l'on ne peut pas faire de lien direct entre le fait que ces facteurs sont souvent traités dans les études retenues et leur importance dans la fréquence et l'ampleur des dépassements de coûts.

Le chapitre suivant va analyser plus en profondeur les différents facteurs de risque identifiés dans la revue de littérature. De nombreuses études seront présentées et illustreront l'importance relative des facteurs, l'importance de la phase de conception, etc..

**TABLEAU 7 : RECAPITULATIF DES FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION**

Grandes catégories de facteurs		Facteurs de risques de dépassements de coûts
1	<b>Caractéristiques du projet</b>	1.1 Taille du projet/du contrat 1.2 Durée prévue du projet/du contrat
2	<b>Complexité du projet</b>	2.1 Type de projet (réfection / nouvelle construction) 2.2 Besoins de nouveaux matériaux 2.3 Conditions liées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques) 2.4 Complexité technique 2.5 Caractère innovateur du projet
3	<b>Qualité de l'estimation des coûts</b>	3.1 Délai pour préparer l'estimé 3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques 3.3 Expertise des estimateurs et biais
4	<b>Planification et conception</b>	4.1 Incertitude quant aux besoins 4.2 Changements de portée 4.3 Modifications au concept 4.4 Plans et devis incomplets 4.5 Qualité de la planification 4.6 Constructibilité
5	<b>Processus d'octroi</b>	5.1 Type de contrat 5.2 Mode de réalisation 5.2 Délai pour soumissionner 5.3 Préqualification 5.4 Nombre de soumissionnaires
6	<b>Gestion financière</b>	6.1 'Cash flow' disponible 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs 6.3 Délai dans le processus de paiement
7	<b>Facteurs de gestion</b>	7.1 Rapidité de la prise de décisions 7.2 Qualité de la gestion du projet 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client 7.4 Suivi rigoureux/mauvaise performance des sous-traitants 7.5 Administration
8	<b>Facteurs de communication</b>	8.1 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les géologues 8.2 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les firmes de génie conseil 8.3 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les entrepreneurs en construction 8.4 Communication efficace au sein des différents services du donneur d'ouvrage 8.5 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et la population ou les autres parties touchées par le projet de construction 8.6 Communication efficace entre le donneur d'ouvrage et les différents paliers de gouvernement

		8.7 Communication efficace entre les firmes de génie conseil et les entrepreneurs en construction
9	<b>Facteurs politiques et exigences légales</b>	9.1 Opportunisme politique 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts 9.3 Incertitude de l'environnement légal et politique
10	<b>Facteurs climatiques et écologiques</b>	10.1 Conditions météorologiques 10.2 Force majeure 10.3 Réalités écologiques
11	<b>Ressources humaines</b>	11.1 Productivité des travailleurs 11.2 Coût de la main d'œuvre 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée
12	<b>Facteurs économiques</b>	12.1 Taux de change 12.2 Taux d'intérêt 12.3 Coût d'acquisition des terrains 12.4 Coûts des matériaux 12.5 Inflation
13	<b>Facteurs reliés à la fraude</b>	13.1 Fraude 13.2 Collusion 13.3 Corruption 13.4 Fausse déclaration

---

### 3 ÉLÉMENTS DE REFLEXIONS AUTOUR DES FACTEURS DE RISQUES EXPLIQUANT LES DEPASSEMENTS DE COUTS

- **IL EST GÉNÉRALEMENT CONSTATÉ DANS LES ÉTUDES QUE PLUS L'ENVERGURE D'UN PROJET EST IMPORTANTE ET PLUS LA DURÉE DE CONSTRUCTION EST LONGUE, PLUS LES RISQUES DE DÉPASSEMENTS DE COÛTS ASSOCIÉS SONT IMPORTANTS.**
- **LA PLUPART DES ÉTUDES EMPIRIQUES TRAITANT DES FACTEURS DE RISQUES DE DÉPASSEMENTS DE COÛTS SOULIGNENT L'IMPORTANCE D'UNE BONNE PLANIFICATION DES PROJETS ET DONC L'IMPORTANCE DES TÂCHES PROPRES AUX PHASES D'ÉLABORATION ET DE CONCEPTION/PLANIFICATION.**
- **LES MODIFICATIONS AU CONCEPT OU À LA PORTEE DU PROJET SONT TRÈS SOUVENT CITÉES COMME DES BARRIÈRES IMPORTANTES AU BON CONTRÔLE DES COÛTS LORS D'UN PROJET DE CONSTRUCTION.**
- **LA BONNE GESTION DES FACTEURS DE DÉPASSEMENTS DE COÛTS DOIT IMPLIQUER TOUTES LES PARTIES PRENANTES AU PROJET DE CONSTRUCTION. CHAQUE ACTEUR A SA PART DE RESPONSABILITÉ.**

### 3.1 LE RISQUE ASSOCIE AVEC LES PROJETS DE LONGUE DUREE ET DE GRANDE TAILLE

En général, la littérature souligne qu'il est possible d'associer un certain niveau de risque avec un projet selon ses caractéristiques essentielles, soit le coût du projet ainsi que sa durée. Comme le rappellent Gkritza et Labi (2008), les causes initiales des dépassements de coûts, telles que les erreurs de planification et de conception, les conditions de site inattendus, peuvent être difficiles à mesurer et sont surtout généralement inobservables lors de l'octroi d'un contrat de construction. Les changements d'échéanciers sont également nommés comme cause des dépassements de coûts et ils sont difficiles à prévoir. Une grande partie de la littérature cherche à élaborer des modèles empiriques pour la prévision des dépassements de coûts du point de vue du donneur d'ouvrage, et examinent des facteurs incluant la taille d'un projet, la durée du contrat, et le nombre et la composition des soumissionnaires. Ces modèles peuvent prendre plusieurs formes et utiliser plusieurs méthodologies, notamment le réseau de neurones artificiel, et diverses formes de régressions linéaires, mais énoncent généralement des constats identiques : plus l'envergure d'un projet est importante et plus la durée de la construction est longue, plus le risque de dépassement de coûts qui lui est associé est important.

L'avantage de modèles de régression est la possibilité d'analyser de grands échantillons, jumelée avec l'utilisation de méthodes statistiques plutôt robustes. Dans une série d'études influentes, l'urbaniste Bent Flyvbjerg (2003, 2004) a constitué une base de données permettant l'étude de 258 grands projets d'infrastructures de transport, provenant de 20 pays et coûtant plus de 1,5 millions USD (1995) chacun. L'analyse subséquente de cet échantillon unique (dû au grand nombre de projets inclus) a mené à plusieurs conclusions intéressantes. En examinant la croissance des coûts à partir du moment de la décision d'entreprendre chaque projet, Flyvbjerg (2003) a trouvé que 90% des projets ont subi un dépassement de coûts, et que dans le cas des projets routiers, le dépassement moyen s'élevait à 20%. Flyvbjerg (2004) a également étudié, à l'aide de régressions linéaires, l'effet de plusieurs variables sur la croissance des coûts. Cette

analyse a notamment indiqué que la durée d'un projet aurait un effet significatif sur le risque de dépassement de coûts : chaque année additionnelle ajoutée à la construction d'un projet entraîne un dépassement supplémentaire de 4,64% selon le modèle proposé par l'auteur. De plus, ces coûts supplémentaires ne représentent que les coûts de construction, et donc ne prennent pas en compte l'augmentation des coûts de financement, ni les intérêts. L'étude a également trouvé que pour les ponts et les tunnels, une plus grande taille de projet et donc un projet plus complexe (mesurée à partir du coût estimé du projet) mènerait à une plus grande croissance des coûts. Malgré l'aspect possiblement non-représentatif de cet échantillon, ainsi que la simplicité des analyses statistiques, les études de Flyvbjerg démontrent un résultat typique dans la littérature, soit que les projets de plus grande taille, plus complexes, et plus longues soient susceptibles à des dépassements de coûts.

Gkritza et Labi (2008), à l'aide d'une méthodologie statistique plus raffinée, ont tenté une analyse semblable des dépassements de coûts dans les contrats de construction d'autoroutes. L'étude a donc proposé des analyses économétriques mesurant notamment l'effet du montant du contrat, de la durée du contrat, ainsi que du type de projet (réfection ou nouvelle construction) sur la croissance des coûts. À l'aide de modèles de régression linéaire et logit multinomial, les auteurs ont confirmé que, parmi un échantillon de 1957 contrats du Indiana Department of Transportation, la durée d'un projet affecte de façon significative la probabilité et la taille du dépassement de coûts. De plus, une analyse de l'effet marginal de la taille du projet a démontré que, jusqu'à une valeur de 6 millions\$, une augmentation du montant du contrat initial entraînerait une diminution des dépassements de coûts. Selon les auteurs, cela peut être expliqué par l'entrée d'entrepreneurs plus efficaces et expérimentés, qui sont attirés par de plus grands projets; cependant, pour des contrats de plus de 6 millions\$, cet effet serait dominé par les difficultés de gestion de projet engendrés notamment par une abondance de sous-traitants ; la relation inverse serait donc constatée. Les analyses ont également démontré que les projets de réfection des routes, *ceteris paribus*, éprouvait une meilleure performance coûts que les nouvelles constructions; ce résultat surprenant découle, selon

les auteurs, d'une meilleure connaissance des conditions du site avant les travaux. L'étude a finalement conclu que la complexité d'un projet est importante dans l'évolution de ses coûts, et rappelle que l'application d'une contingence uniforme à tout type de projet n'est pas conseillée.

Plusieurs études additionnelles ont utilisé des approches de régression linéaires pour examiner les effets de taille et de durée des projets. Odeck (2004), en étudiant l'écart entre le coût initialement estimé et le coût final de routes Norvégiennes entre 1992 et 1995, a trouvé que ce dépassement diminue avec une augmentation de la durée d'un projet ou de son coût estimé. Ce résultat anormal peut être expliqué, selon l'auteur, par une meilleure gestion des plus grands projets, et par la possibilité d'ajustements durant les longs projets qui permettent un meilleur contrôle des coûts. Jahren et Ashe (1990), dans une étude comparable de 1576 projets de construction de la marine américaine, ont trouvé que la taille d'un projet aurait un effet positif sur le niveau de dépassement de coût. Hinze, Selstead, et Mahoney (1992) ont déterminé qu'il existait une relation semblable parmi 468 projets de transports dans l'état de Washington. De plus, selon leurs résultats, un plus grand nombre de soumissionnaires au contrat augmentait également le risque d'une croissance des coûts.

Bhargava et al (2010), en étudiant 1,862 projets d'autoroutes construits entre 1995 et 2001, ont souligné que les dépassements de coûts et d'échéances sont inséparables dans toute analyse complète de ces phénomènes. Les auteurs ont donc examiné et confirmé ce résultat grâce à des modèles simultanés et à une analyse de moindres carrés ordinaires (MCO) à trois étapes. De plus, la taille et la durée du projet, et les conditions climatiques ont été trouvés significatifs dans la détermination des dépassements de coûts ou d'échéances. En général, la littérature confirme que les facteurs causant des dépassements de coûts sont quasi-identiques à ceux pouvant causer des délais.

Ainsi, dans tout projet, il y a des risques. Toutefois il ne faut pas perdre de vue qu'un risque est toujours le produit d'une probabilité et d'une gravité.

## 3.2 ÉLÉMENTS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUES DE DÉPASSEMENTS DE COÛTS DE PROJETS DE CONSTRUCTION

Des études additionnelles concernant l'analyse empirique de facteurs difficilement quantifiables – mais tout de même déterminants pour les dépassements de coûts- ont été analysées. Les chercheurs ont utilisé différentes méthodes telles que les indices d'importance relatives basés sur des sondages de membres de l'industrie mais aussi les analyses en composante principale suivi de régressions multi variées. Cette dernière méthode permet d'ailleurs de classer les facteurs identifiés selon leur importance dans l'ampleur et/ou la fréquence des dépassements de coûts. Par contre, il faut souligner que cette section ne traite pas nécessairement de tous les facteurs de risques présentés dans le chapitre précédent.

### 3.2.1 LA GESTION DE PROJET ET LES DÉPASSEMENTS DE COÛTS – IYER ET JHA (2005)

Iyer et Jha (2005) ont utilisé un sondage pour évaluer les effets sur les coûts de 55 facteurs de gestion de projet de construction identifiés dans la littérature antérieure. Une analyse en composantes principales fut adoptée afin d'identifier sept facteurs essentiels pour s'assurer d'une bonne performance en termes de coûts, ainsi que sept facteurs critiques qui pourraient nuire à l'atteinte d'une bonne performance. D'après les répondants au sondage, les facteurs essentiels à une bonne gestion des coûts seraient :

- la compétence du gestionnaire de projet ;
- le soutien du donneur d'ouvrage et une prise de décision rapide de sa part;
- un suivi rigoureux des travaux;
- une bonne coordination entre les participants au projet;
- l'engagement des participants;
- la compétence du donneur d'ouvrage et
- des conditions climatiques favorables.

Les facteurs pouvant nuire à une bonne performance en termes de coûts incluaient, selon l'étude :

- les conflits entre les participants au projet;
- la déficience technique du gestionnaire de projet;
- la complexité du projet;
- le manque de définition adéquate du projet;
- un environnement socio-économique hostile;
- un niveau important de compétition lors de l'appel d'offres et
- le manque d'un délai adéquat pour la préparation des soumissions.

Une analyse par régression a finalement confirmé que le facteur ayant le plus grand effet sur les coûts d'un projet est la coordination entre les participants au projet.

### 3.2.2 LA CONSTRUCTION D'AUTOROUTES—CREEDY, SKITMORE ET WONG (2010)

Une grande partie de la littérature examine le dépassement du coût initialement estimé dans la construction d'autoroutes, du point de vue du donneur d'ouvrage. Creedy, Skitmore et Wong (2010) ont étudié l'écart entre le coût initialement estimé et le coût final de 231 projets de construction d'autoroutes publiques construites en mode conventionnel au Queensland (Australie) entre 1995 et 2003. Une analyse des coûts du point de vue du donneur d'ouvrage a permis d'identifier 37 causes de dépassements de coûts ; avec l'aide d'experts de l'industrie, et en utilisant la technique du groupe nominal, les causes ont été regroupées pour former 10 facteurs principaux, classés ensuite selon leurs impacts respectifs. Les auteurs ont demandés à 8 experts de coter chaque facteur sur une échelle de 1 à 10, avec 1 indiquant l'impact le plus faible sur les dépassements de coûts et 10 indiquant l'impact le plus élevé. Un indice d'importance a ensuite été calculé en utilisant la formule suivante :

$$\frac{100 \sum (wf)}{WF}$$

Indice d'importance =

Où  $w$  représente le poids donné par les experts de 1 à 10,  $W$  représentant le plus haut poids, c'est-à-dire 10,  $f$  la fréquence de la réponse et  $F$  le nombre total de répondant.

Le tableau qui suit présente les résultats et classe les facteurs de dépassements de coûts en fonction de leur indice d'importance.

	Expert1	Expert2	Expert3	Expert4	Expert5	Expert6	Expert7	Expert8	Indice d'importance en %	RANG
Modifications au concept ou à la portée du projet	8	10	10	10	9	10	10	9	95	1
Conditions inattendus et études d'avant projet insuffisantes	9	9	7	8	8	7	9	10	84	2
Documents déficients (plans, devis, et concept)	7	5	9	5	4	9	8	8	69	3
Coûts de la gestion du projet de la part du donneur d'ouvrage	10	8	8	7	10	8	1	1	66	4
Déplacement des services publics	4	6	3	8	4	1	6	6	48	5
Constructibilité	4	6	3	4	3	4	6	5	44	6
Hausse des prix	2	4	5	3	7	6	3	3	41	7
Coûts d'acquisition des terrains	6	3	6	6	6	1	2	2	40	8
Risque des entrepreneurs	1	1	2	2	1	5	5	6	29	9
Effets environnementaux	3	2	1	1	2	3	4	4	25	10

**TABLEAU 8 : RANG DES CATEGORIES DE FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS EN FONCTION DES INDICES D'IMPORTANCE (SOURCE : ADAPTE DE CREEDY, SKITMORE ET WONG (2010))**

Voici les 10 facteurs principaux classés selon leurs impacts respectifs dans les dépassements de coûts.

1. Modifications au concept ou à la portée du projet
2. Conditions inattendus et études d'avant projet insuffisantes
3. Documents déficients (plans, devis, et concept)
4. Coûts de la gestion du projet de la part du donneur d'ouvrage
5. Déplacement des services publics
6. Constructibilité
7. Hausse des prix
8. Coûts d'acquisition des terrains
9. Risque des entrepreneurs

## 10. Effets environnementaux

La qualité des tâches effectuées lors des phases préparatoires (c'est-à-dire avant l'octroi du contrat) ressort très souvent comme un des facteurs de dépassements de coûts les plus importants dans les études d'échantillons de ce type. Selon les auteurs, la grande fréquence et l'influence des modifications au concept reflètent bien les résultats de l'étude de Tilley et al. (2000), qui avance que la qualité de la conception et des documents qui en résultent se serait détériorée au cours des dernières années.

### **3.2.3 FACTEURS DE RISQUES ET ROLES DES PARTIES PRENANTES - DOLOI (2013)**

Une étude intégrant plusieurs méthodes analytiques a été entreprise dans le marché australien par Doloi (2013). L'intention première de celle-ci était non seulement d'identifier les facteurs déterminants des dépassements de coûts, mais aussi de comparer de façon explicite les évaluations des différentes parties prenantes sur l'importance de ces facteurs, ainsi que d'analyser leurs rôles dans la mitigation des possibilités de surcoûts. Trois parties prenantes ont été retenues soit les clients (donneurs d'ouvrages), les consultants et finalement les contracteurs (entrepreneurs en construction). Une évaluation sur une échelle de Likert de l'impact d'une multitude de facteurs dans un récent projet de construction a donc été demandée à 94 répondants.

Un premier cadre d'analyse fut la comparaison de l'importance relative des 48 facteurs au sein de chaque partie prenante. Comme l'indique le tableau ci-dessous, les auteurs ont noté un accord général entre les réponses des différentes parties prenantes, une conclusion confirmée par des tests statistiques, dont le coefficient de concordance de Kendall. Ainsi, il n'y a pas de différence statistiquement significative dans les rangs attribués aux 48 facteurs de dépassements de coûts pour les trois parties prenantes à l'étude.

ID	Attributes	Overall		Clients		Consultants		Contractors	
		RIW (%)	Ranking	RIW (%)	Ranking	RIW (%)	Ranking	RIW (%)	Ranking
C19	Planning and scheduling deficiencies	2.679	1	2.549	3	2.652	1	2.780	1
C15	Methods/techniques of construction	2.656	2	2.594	2	2.615	2	2.725	2
C44	Effective monitoring and feedback process	2.632	3	2.660	1	2.596	3	2.642	6
C14	Complexity of design and construction	2.586	4	2.505	5	2.559	5	2.656	5
C36	Improper control over site resource allocations	2.574	5	2.461	7	2.540	6	2.670	4
C10	Contractor's deficiencies in planning and scheduling at tender stage	2.504	6	2.549	4	2.485	7	2.684	3
C4	Extent of completion of precontract design	2.499	7	2.461	6	2.466	8	2.546	10
C28	Escalation of material prices	2.458	8	2.350	9	2.392	10	2.574	9
C31	Mistakes and discrepancies in construction documentations	2.429	9	2.394	8	2.411	9	2.615	7
C38	Client-initiated variations	2.429	10	2.239	18	2.336	12	2.422	14
C48	Staff training in the skill areas relevant to project	2.405	11	2.350	10	2.336	13	2.491	11
C22	Cash flow during construction	2.388	12	2.328	12	2.318	14	2.477	12
C11	Design changes within development period	2.301	13	2.017	27	2.151	21	2.587	8
C21	Delays in work approval waiting for information	2.266	14	2.217	19	2.207	18	2.340	17
C3	Tender period and market condition	2.236	15	1.884	35	2.299	15	2.078	26
C39	Lack of communication between client and contractor	2.236	16	2.283	16	2.225	17	2.078	28
C29	Unexpected geological conditions	2.155	17	2.305	14	2.244	16	2.064	29
C30	Inclement weather	2.143	18	1.906	33	2.207	19	2.216	22
C35	Poor site management and supervision	2.143	19	1.884	37	2.095	24	2.340	18
C7	Form of procurement and contractual arrangements	2.120	20	2.328	11	2.559	4	1.72	41
C9	Poor contract management	2.114	21	2.128	21	1.891	30	2.147	25
C37	Inadequate contractors experience	2.108	22	1.796	42	2.040	26	2.353	16
C1	Scale and scope of project	2.073	23	1.906	31	2.058	25	2.188	24
C41	Delay in subcontractor's projects	2.050	24	2.039	26	2.373	11	1.885	36
C42	Lower labor productivity	2.050	25	2.106	24	2.132	22	1.954	33
C33	Labor and management relations	2.038	26	1.840	40	1.873	32	2.285	19
C20	Buildability (including on-site prefabrication)	2.027	27	1.884	36	1.836	35	2.257	20
C40	Low speed at decision-making, involving all project teams	2.027	28	2.039	25	2.021	28	2.023	30
C26	Frequent breakdown of construction equipments	2.015	29	1.530	46	1.854	33	2.436	13
C16	Availability and supplies of labor and materials	1.992	30	2.283	15	1.502	47	2.216	21
C13	Type of structure	1.945	31	2.106	23	1.724	43	2.009	31
C5	Project team's experience in development stages	1.939	32	2.305	13	1.743	42	2.078	27
C12	Lack of communication between design team and clients in design phase	1.939	33	2.172	20	1.891	31	1.858	37
C27	Lead times for delivery of materials	1.928	34	1.906	32	2.188	20	2.395	15
C43	Poor procurement programming of materials	1.904	35	1.862	39	1.799	39	1.885	35
C32	Nonadherence to contract conditions	1.893	36	1.751	43	1.762	41	2.009	32
C34	Fraudulent practices and kickbacks	1.870	37	1.330	48	1.854	34	2.216	23
C2	Location of project	1.817	38	1.884	34	1.799	36	1.789	39
C45	Understanding of responsibilities by all teams	1.817	39	2.128	22	1.520	46	1.844	38
C17	Capability of the firm's construction team	1.776	40	1.951	28	1.799	37	1.652	42
C8	Deficiencies in cost estimates prepared	1.747	41	2.239	17	1.687	44	1.486	43
C6	Size of project team	1.736	42	1.463	47	1.762	40	1.885	34
C18	Project duration	1.689	43	1.951	29	2.021	27	1.280	44
C25	Inspection and testing of completed works	1.689	44	1.663	44	1.613	45	1.762	40
C47	Coordinating ability and rapport of PM with other contractors on-site	1.625	45	1.929	30	1.947	29	1.197	45
C46	Coordinating ability and rapport of PM with owner's representatives	1.578	46	1.818	41	2.114	23	1.032	47
C24	Financing and payment of completed projects	1.462	47	1.596	45	1.799	38	1.129	46
C23	Contractor's financial difficulties	1.310	48	1.862	38	1.409	48	0.895	48

**TABLEAU 9 : RANG DES 48 FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS IDENTIFIES EN FONCTION DES PARTIES PRENANTES (SOURCE : DOLOI, 2013)**

La deuxième étape de l'analyse consistait à utiliser la totalité des données pour classifier ces attributs de projets et former huit facteurs orthogonaux, selon la méthode d'analyse en composantes principales. Les facteurs résultant de ce processus, qui expliquaient 85,4% de la variance dans les données originales, ont été classés grâce à un modèle de régression multiple selon leur importance dans la croissance des coûts dans les projets étudiés.

### 1. **Planification et suivi rigoureux des projets** (Beta = 0,307)

L'importance de ce facteur démontrerait qu'un haut niveau de compétence technique dans la gestion du projet est primordial, et « soulignerait les rôles et responsabilités de l'entrepreneur dans le projet » (Doloi, 2013). L'étude retient, parmi les autres facteurs contributifs, une bonne compréhension de la portée des travaux, une bonne planification des travaux, et un processus approprié de suivi et d'évaluation du projet. Ce constat différencie l'étude de plusieurs écrits précédents, qui ont priorisé des facteurs difficilement contrôlables comme la complexité du projet et la fluctuation des prix des matériaux dans les causes des dépassements de coûts.

### 2. **Gestion efficace du site** (Beta = 0,266)

Ce facteur concerne principalement l'acquisition, l'allocation, et l'utilisation optimale des ressources à la disposition l'entrepreneur sur le site. Bien que le contrôle du « cash-flow », de la croissance des coûts des matériaux, et de la productivité des travailleurs soient fonctions de la planification et de la gestion de la part de l'entrepreneur, les auteurs insistent sur le partage des responsabilités entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur : une prise de décisions rapide par le client est notamment essentiel à une gestion efficace de la part de ce dernier.

### 3. **Efficacité de l'entrepreneur** (Beta = 0,231)

L'auteur rappelle que la sélection d'un entrepreneur efficace est la responsabilité du donneur d'ouvrage et peut impliquer divers critères de présélection, même si l'entrepreneur doit veiller à la qualité du travail durant la construction.

### 4. **Conception permettant une construction efficace** (Beta = 0,146)

Ce facteur regroupe tous les attributs qui ont trait au développement d'un concept complet, clair, sans erreurs, et constructible pour permettre une estimation des coûts précise, une construction efficace et la minimisation des changements au projet. La

bonne gestion de ces facteurs impliquera non seulement les consultants, mais également les donneurs d'ouvrage de par leurs choix durant la conception.

#### 5. **Communication** (Beta = 0,094)

La bonne communication et la bonne gestion des contrats parmi toutes les parties impliquées dans le projet sont essentielles à l'efficacité du travail et à la minimisation de l'impact de différends contractuels. Selon les auteurs, les trois groupes se partagent donc le devoir de bien gérer ce facteur.

Cette étude a donc non-seulement identifié des facteurs pouvant affecter les coûts, mais a affirmé l'intégration de toutes les parties prenantes dans le partage des responsabilités des facteurs. Selon les auteurs, ceci pourrait refléter l'agrandissement du fardeau de risque imposé sur les entrepreneurs par le récent recours plus fréquent aux modes de réalisations « alternatifs ».

#### **3.2.4 FACTEURS AFFECTANT LE CONTROLE DES COÛTS DE LA PART D'ENTREPRENEURS ET CONSULTANTS – OLAWALE ET SUN (2010)**

Olawale et Sun (2010) se sont engagés à évaluer un grand nombre de facteurs qui pourraient agir comme barrières à un contrôle efficace des coûts et de l'échéancier d'un projet de construction. Les auteurs affirment que leur étude se distingue de la littérature précédente en examinant non plus les facteurs pouvant affecter les dépassements de coûts et d'échéancier, mais plutôt ceux empêchant une bonne gestion de ces facteurs initiaux. De plus, l'étude développe une série de réponses possibles pour limiter les effets de ces contraintes.

Pour confirmer l'importance des facteurs, une méthodologie à la fois quantitative et qualitative a été adoptée. Une analyse littéraire a fourni un ensemble de 20 facteurs; les impacts relatifs de ceux-ci ont ensuite été évalués grâce à un sondage distribué à 110 entrepreneurs et consultants au Royaume-Uni, parmi les plus importantes entreprises

dans plusieurs domaines incluant la construction d'infrastructures. De plus, les résultats ont été approfondis et une exploration subséquente faite au moyen d'entrevues détaillées avec 15 répondants. Les principaux facteurs identifiés, ainsi que leurs indices d'importance relative, ont été :

Rang	Facteur	Indice d'importance relative
1	Modifications au concept	0,94
2	Gestion de risques et incertitude associés avec le projet	0,89
3	Évaluation imprécise de la durée du projet	0,86
4	Performance déficiente des sous-traitants et des fournisseurs	0,82
5	Complexité des travaux	0,81
6	Conflits entre les parties prenantes	0,81
7	Incohérence dans les documents contractuels	0,80
8	Désaccord dans l'interprétation des contrats et devis	0,80
9	Inflation	0,79
10	Financement et paiement des travaux complétés	0,78

**TABLEAU 10 : FACTEURS EMPECHANT UN BON CONTROLE DES COUTS (OLAWALE ET SUN (2010))**

Une analyse plus approfondie des facteurs ayant le plus grand impact a été présentée grâce aux entrevues détaillées et a fournit plusieurs constats possibles sur les méthodes de gestion de l'impact de ceux-ci :

- *Modifications au concept*

Selon les répondants, l'industrie souffrirait présentement d'un manque de production de concepts détaillés, une tendance possiblement exacerbée par le recours toujours plus fréquent aux modes de réalisation intégrés. De plus, l'impact d'une modification du concept sur le coût d'un projet est souvent sous-estimé, et le manque de complétude du concept permet une interprétation différente de la part de l'entrepreneur.

- *Gestion des risques et incertitudes*

Malgré l'accent mis sur l'importance de la gestion de risque par les répondants, et la nature risquée des travaux de construction, une approche qualitative et incomplète est trop souvent utilisée pour gérer les risques, contrairement à une analyse quantitative et rigoureuse.

- *Évaluation imprécise de la durée du projet*

Les répondants citent le manque d'utilisation de méthodes scientifiques et quantitatives comme cause principale de la mauvaise estimation de la durée d'un projet. D'autre part, l'insistance des donneurs d'ouvrage sur un échéancier restreint et le manque d'expérience pratique des planificateurs peuvent aussi affecter ce facteur.

- *Complexité des travaux*

Les projets complexes le sont principalement à cause des difficultés d'adaptation et de coordination de plusieurs phases de projets, ou de plusieurs métiers. De plus, la planification du projet peut souvent être compromise afin de commencer rapidement la construction après l'octroi du contrat.

- *Performance déficiente des sous-traitants*

Les auteurs soulignent l'importance des sous-traitants dans un grand nombre de projets, et rappellent que très souvent l'inefficacité du travail d'un sous-traitant peut être plutôt le résultat d'une mauvaise gestion ou d'un manque de suivi de la part de l'entrepreneur.

En somme, donc, les résultats d'Olawale et Sun (2010) ont démontré que l'incomplétude du concept et la très fréquente modification de celui-ci seraient des barrières importantes au bon contrôle des coûts lors de la construction. Une conclusion additionnelle de l'étude était que la majorité des facteurs affectant l'évitement de dépassements de coûts durant la construction était internes au projet, contrairement aux facteurs externes tels que

l'inflation, les conditions de terrain, ou les facteurs météorologiques ; cependant, la bonne gestion des facteurs impliquerait tout de même toutes les parties prenantes au projet.

### **3.2.5 IDENTIFICATION DES FACTEURS A L'INTERNATIONAL**

Des recherches quantitatives ont été entreprises dans plusieurs régions diverses. Plusieurs chercheurs ont étudié les facteurs présents dans les pays en voie de développement, sous hypothèse que les projets dans ces pays feraient face à une importance relative de facteurs distincte. Frimpong, Oluwoye et Crawford (2003) ont identifié, comme facteurs principaux pouvant causer des dépassements de coûts et d'échéanciers dans les projets de construction relatifs à des eaux souterraines au Ghana : la mauvaise gestion des contrats, des paiements tardifs aux entrepreneurs, la difficulté d'obtention de matériaux, les mauvaises performances techniques de la part des entrepreneurs, et la croissance des coûts des matériaux. Au Nigéria, Aniekwu et Opala (1988), Dlakwa et Cupin (1990), et Mansfield, Ugwu, et Doran (1994) ont démontré que des retards dans la construction, une planification déficiente, un manque de matériaux et une mauvaise gestion des contrats seraient parmi les principaux facteurs à considérer dans l'analyse des dépassements de coûts. En Zambie, Kaliba, Muya et Mumba (2009) ont démontré, à partir de l'analyse de sondages auprès des membres de l'industrie, que les causes principales de dépassements de coûts dans la construction de routes seraient de mauvaises conditions météorologiques, la modification de la portée des travaux, l'inflation des prix, et les coûts environnementaux.

En Malaisie, une étude de projets de construction de grande envergure par Memon, Rahman et Azis (2012) a identifié la fluctuation des prix des matériaux, le « cash flow » et les difficultés financières des entrepreneurs, ainsi que la qualité de la gestion du site, parmi les facteurs primaires engendrant des coûts supplémentaires. Un résultat primaire de l'étude fut le besoin pressant d'améliorer la performance des entrepreneurs durant la construction.

Mahamid et Bruland (2011) ont étudié l'avis de 40 consultants Palestiniens sur les facteurs pouvant causer des dépassements de coûts dans les contrats de construction de projets routiers. Les résultats d'un sondage sur les effets de 51 facteurs ont révélé 5 causes principales, soit la fluctuation des prix des matériaux, le délai pour soumissionner/préparer l'estimé, l'expérience des intervenants avec les contrats, le montant du contrat, et le degré de complétude du concept.

### 3.3 L'INEVITABILITE DE CONTRATS INCOMPLETS ET LES BIAIS DE SELECTION

Une caractéristique principale de tout projet de construction est l'infaisabilité d'une définition préalable mais intégrale des travaux, ainsi que d'une évaluation exacte des coûts. Bajari, Houghton, et Taedelis (2006), ainsi que Guccio, Pignataro, et Rizzo (2012) affirment que les projets de construction sont très difficiles à définir *ex ante*, soit dû aux facteurs de risques toujours omniprésents, ou bien à la grande complexité des projets. Pour ces raisons, la recherche économique analysant les contrats incomplets, et celle considérant les biais de sélection résultant de l'incertitude, ont servi pour plusieurs chercheurs de cadre initial pour étudier le mécanisme de dépassements de coûts.

En premier lieu, Gaspar et Leite (1989) développent un modèle illustrant un « biais de sélection » sans problème d'incitation ou de comportement stratégique. Le modèle démontre l'intuition que le fait d'octroyer un contrat selon le critère du plus bas soumissionnaire, lorsqu'il existe un degré d'incertitude quant à l'éventuel coût du projet réalisé, entraînerait la sélection d'un entrepreneur ayant sous-estimé les coûts incertains dans sa soumission, et donc assurerait d'éventuels dépassements de coûts. Ceci fait partie, bien sûr, de l'explication possible pour l'exclusion de soumissions très faibles, mais souligne un effet inhérent au processus qui peut contribuer aux surcoûts.

Il existe un grand nombre d'études examinant les « coûts d'adaptation » *ex post*, comme explication partielle des dépassements de coûts dans les projets publics. Pour Bajari, Houghton et Tadelis (2010), les coûts d'adaptation sont essentiellement des coûts sans

valeur ajoutée résultant de modifications aux travaux, notamment les coûts de litiges, et d'effort additionnel pour bien coordonner les ressources après un changement. Ces modèles de contrats incomplets fournissent des explications théoriques de plusieurs processus reliés aux contrats d'infrastructures publiques, et surtout modélisent le fait que les coûts de renégociation de contrats soit un facteur important à considérer. Bajari et Tadelis (2001) élaborent un modèle comparant les contrats à prix forfaitaire et au prix coûtant majoré, et démontrent l'arbitrage entre l'incitation à minimiser les coûts et la minimisation des coûts de renégociation. La conclusion de l'étude confirme que les contrats à forfait sont à prioriser plus le projet et simple et facilement défini.

Bajari, Houghton et Tadelis (2010) ont aussi examiné les implications de l'incomplétude des contrats sur la construction de certaines infrastructures publiques. À partir d'un modèle conceptuel d'enchère de contrats incomplets, et de données détaillées portant sur 819 projets de construction d'autoroutes en Californie utilisant des contrats à prix unitaires, les auteurs ont affirmé que les coûts d'adaptation des entrepreneurs résultant de modifications au projet étaient si élevés qu'ils pouvaient éliminer le profit associé avec le travail additionnel demandé par ordre de changement. Selon les auteurs, les données indiqueraient qu'une réponse des entrepreneurs pour contrer ce coût pourrait être un ajustement à la hausse du prix unitaire pour des quantités soupçonnés d'être sous-estimés dans les plans et devis, relatif aux autres éléments de la soumission.

Pour les auteurs, ceci indique qu'un objectif principal de l'octroi de contrats publics devrait être la réduction des coûts d'adaptation, et non seulement une minimisation des soumissions initiales. Cet article suggère donc un recours plus fréquent à un mode d'octroi de contrat non-traditionnel.

Guccio, Pignataro et Rizzo (2012) ont cherché à confirmer si l'anticipation de modifications au projet de la part d'entrepreneurs pouvait mener à des soumissions initiales basses, et donc à une augmentation des dépassements de coûts. À l'aide d'un modèle de régression Tobit, et de données portant sur 9888 travaux public italiens complétés entre 2000 et 2005, l'étude a aussi analysé l'impact de variables mesurant de

façon approximative la complexité du projet, les effets politiques et la corruption. Les résultats ont démontrés qu'une attention particulière devrait être portée à la méthode d'octroi du contrat et à l'élimination de soumissions significativement plus faibles que l'estimé lors de l'octroi. Guccio, Pignataro et Rizzo (2012) ont noté l'importance de plusieurs facteurs dans le phénomène de soumission particulièrement faibles, notamment liées au niveau de compétition et à la qualité des estimés, qui n'ont que partiellement été contrôlées dans le modèle.

En général, la modélisation de contrats incomplets suggère que les coûts d'adaptation sans valeur ajoutée des modifications au projet peuvent être très importants, et qu'un recours aux contrats traditionnels avec le système du plus bas soumissionnaire, peut, dans ce contexte, être facteur important générant des dépassements de coûts.

### 3.4 UN EXEMPLE DE L'IMPORTANCE D'UNE CONCEPTION ADEQUATE

Une conclusion principale de la littérature portant sur les coûts de construction d'infrastructures est la grande importance de la qualité du concept, ainsi que celle d'un budget suffisant accordée à la conception pour assurer cette qualité.

Gransberg, del Puerto, et Humphrey (2007) ont entrepris une étude empirique examinant les conséquences néfastes d'un sous-investissement dans la conception. Pour ce faire, les auteurs ont étudié la relation entre deux variables, soit la croissance des coûts depuis l'estimé initial du projet, et les honoraires des concepteurs comme pourcentage du coût total de construction. De cette façon, l'intention primaire de l'analyse était d'estimer l'impact de l'honoraire sur une mesure de la qualité du concept et de prévisibilité des coûts.

Un échantillon de 31 projets de construction de ponts et de routes du Oklahoma Turnpike Authority a été analysé, totalisant des coûts finaux de \$90 millions USD. Dans le cas des projets routiers, les honoraires représentaient en moyenne 5,21% du coût de construction, tandis que les projets de construction de ponts, certainement plus

complexes, se voyaient attribués 36,31% comme honoraires en moyenne. Des modèles de régression à base de fonctions linéaires, polynomiales, et logarithmiques ont été testés sur les deux sous-échantillons : le modèle polynomiale de deuxième ordre a fourni la meilleure explication de la relation, indiquant un effet marginal décroissant d'une augmentation des honoraires.

En général, les résultats ont confirmé empiriquement que les honoraires pour la conception étaient inversement liés à la croissance des coûts depuis l'estimé initial. De plus, cette relation était très prononcée dans le cas de la construction et la réfection de ponts ( $R^2=0.925$ ); selon les auteurs, ceci peut être expliqué par la grande complexité de ces projets. L'étude a affirmé également qu'il existait un seuil à partir duquel un investissement additionnel dans la conception n'avait aucun effet additionnel sur la réduction des surcoûts en construction : pour l'ensemble des projets, l'estimation approximative de ce niveau était un honoraire de 15%. Cependant, il serait plus élevé dans le cas de projets plus complexes, comme les ponts, et pour les projets routiers plus près de 6% selon un modèle approximatif.

Cette étude a donc attesté à l'intuition essentielle citée dans une grande quantité de la littérature, soit que les donneurs d'ouvrages doivent considérer un investissement adéquat dans le concept comme étant nécessaire à une bonne prévisibilité des coûts de leurs projets. De plus, cette relation est plus importante plus un projet s'avère complexe.

---

## 4 UN EXEMPLE AU QUEBEC : LES FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES CONTRATS DE CONSTRUCTION DU MINISTERE DES TRANSPORTS DU QUEBEC

Le Ministère des Transports du Québec a fait l'exercice les dernières années de déterminer par projet les motifs de dépassement de coûts.

Soixante contrats de construction du MTQ avec supplément de plus de 10% du montant du contrat, autorisés par la sous-ministre entre le 1<sup>er</sup> avril 2011 et le 15 mars 2012 ont ainsi été analysés. Il est important d'insister sur le fait que nous avons analysé des contrats de construction et non des projets de construction. Ainsi, les contrats de services professionnels ne sont donc pas considérés dans notre analyse. Ce choix a été fait afin de mettre en évidence les causes de dépassements de coûts propres aux contrats de construction, contrats dans lesquels sont impliqués les entrepreneurs.

L'analyse des motifs de dépassement de coûts et la compilation des données brutes du MTQ nous a permis de construire ce tableau récapitulatif. Nous avons identifié :

- les causes les plus fréquentes de dépassement de coûts<sup>6</sup>
- les causes entraînant les plus importants dépassements de coûts. Le pourcentage de dépassement a été calculé en utilisant les deux données suivantes du MTQ : le montant du supplément et le montant annuel du contrat.

---

<sup>6</sup> Il est important de préciser que lorsque plus d'un motif était indiqué pour expliquer l'augmentation des coûts dans les données brutes du MTQ, le contrat en question était comptabilisé pour chacun des motifs individuellement.

Motif	Fréquence (%)	% de dépassement moyen (sur le total des contrats identifiés)
Problèmes ne pouvant être décelés qu'au moment de la réfection <sup>7</sup>	31,7%	18,0%
Caractéristiques des sols différentes de celles prévues	23,3%	18,0%
Modifications au concept initial	13,3%	15,0%
Contraintes environnementales et hydrauliques	10,0%	21,0%
Poursuites judiciaires ou réclamations <sup>8</sup>	10,0%	18,0%
Délai dans le déplacement d'utilités publiques <sup>9</sup>	6,7%	21,0%
Travaux additionnels urgents aux structures	5,0%	50,0%
Travaux requis en période hivernale	5,0%	19,0%
Délais liés à des ajouts de travaux de juridiction municipale	3,3%	12,0%
Délai dans le déplacement des services publics <sup>10</sup>	1,7%	12,0%

**TABLEAU 11 : MOTIFS DES DEPASSEMENTS DE COUTS DES CONTRATS DE CONSTRUCTION DU MTQ POUR 2011-2012 (SOURCE : COMPILATION DE DONNEES ISSUES DE MTQ, 2012)**

<sup>7</sup> On peut penser par exemple à la présence d'infrastructures souterraines non répertoriées sur les demandes de localisation faites au préalable.

<sup>8</sup> Nous sommes conscients que l'ensemble des motifs de ce tableau pourrait potentiellement apporter des poursuites ou des réclamations, mais les références du MTQ ne nous fournissent pas d'informations pour pouvoir détailler le motif « poursuites judiciaires et réclamations ».

<sup>9</sup> Un exemple de projet du MTQ s'étant vu attribuer ce motif pour les suppléments est le « supplément au contrat pour le déboisement, terrassement, drainage, structure de chaussée, réfection de ponceaux, construction d'égouts pluviaux et pose d'enrobé sur le chemin Namur Boileau, dans la municipalité de Boileau. (source : MTQ, 2012)

<sup>10</sup> Définition des services publics selon le MTQ : Services fournis par des entreprises (téléphone, câblodistribution, électricité, gaz, etc.) ou par une municipalité à ses contribuables (aqueduc, égouts, etc.) dont les équipements sont déjà aménagés dans les emprises routières selon les dispositions réglementaires applicables au Québec. (Source : *Lexique de la collection Normes – Ouvrages routiers*, disponible à l'adresse <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=9&file=lexique.pdf>)

Il est intéressant de noter que l'ensemble des motifs de dépassements de coûts des contrats de construction du MTQ pour la période identifiée ne sont pas de la responsabilité des entrepreneurs.

Nous pouvons constater que seulement deux motifs expliquent plus de la moitié des contrats avec dépassements de coûts. Il s'agit des problèmes ne pouvant être décelés qu'au moment de la réfection, qui expliquent 31,7% des contrats du MTQ avec dépassements de coûts sur la période 2011 et 2012 et des caractéristiques des sols différentes de celles prévues, qui expliquent quant à eux 23,3% des contrats avec dépassements de coûts. Précisons toutefois que les modifications au concept initial se retrouvent dans 13,3% des contrats comme motif de dépassements de coûts.

Si l'on se place non plus maintenant du côté des causes les plus fréquentes de dépassements de coûts mais plutôt du côté des causes entraînant les plus importants dépassements de coûts. Le motif « travaux additionnels urgents aux structures » génère des dépassements de coûts moyens (sur le total des contrats identifiés entre 2011 et 2012) de 50%. Les contraintes environnementales et hydrauliques et les délais dans le déplacement d'utilités publiques occasionnent quant à eux des dépassements de coûts moyens de 21%.

---

## **PARTIE 2 : ENTREVUES AVEC DES PARTIES PRENANTES DE L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION AU QUEBEC**

**SerbanTeodoresco, B. Ing., MBA**

**Miville des Chênes, FPAA, CRM**

---

## 5 ÉLABORATION DU MODELE D'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE DEPASSEMENT DES COUTS

La partie précédente a permis d'identifier à partir d'une revue de la littérature un ensemble de facteurs de risques de dépassements de coûts dans les projets de construction.

L'objectif de cette deuxième partie est de valider cette liste de facteurs au Québec et ainsi d'avoir une perspective claire des spécificités de l'industrie de la construction au Québec dans le contexte actuel. Pour ce faire, des entrevues ont été menées avec des donneurs d'ouvrage, des entrepreneurs et des experts indépendants afin de comparer les données recueillies avec les conclusions des études académiques.

Afin de mener à bien les entrevues, un modèle d'identification des facteurs de dépassement de coûts a été élaboré. Celui-ci est basé sur la revue de la littérature et sur les constats dressés dans la première partie. Ce modèle a servi de base à l'élaboration du questionnaire d'enquête.

## 5.1 MODELE D'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS

Le modèle développé comprend cinq (5) éléments distincts :

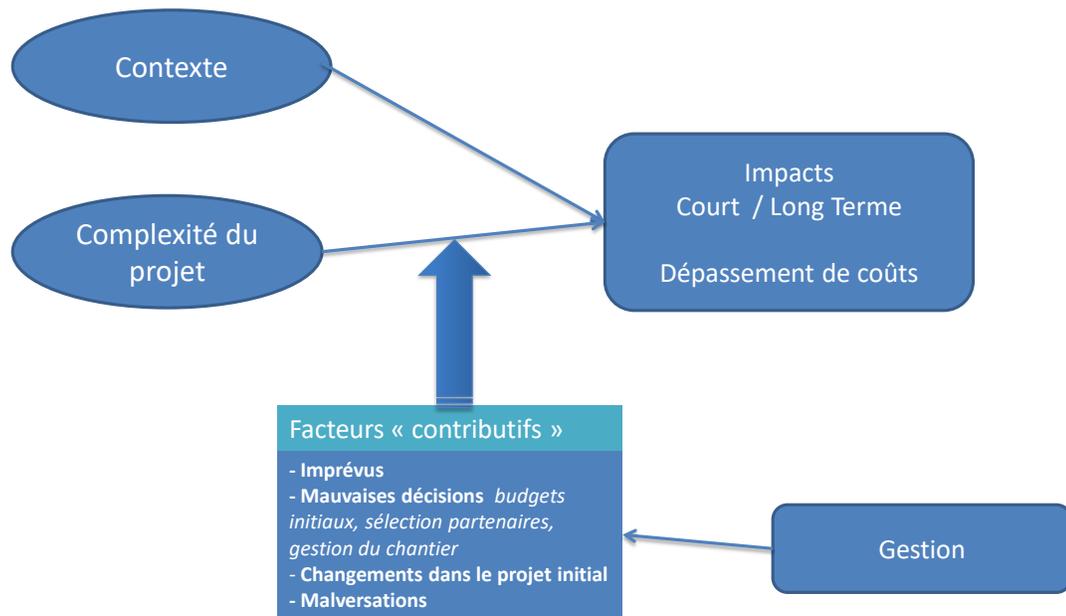


FIGURE 3 : MODELE D'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS.

1. **Contexte** : cet élément fait référence aux facteurs économiques, politiques et sociaux dans lesquels un projet est mis à l'étude, se développe au niveau conceptuel et est mis en exécution. Les parties prenantes font référence aux intervenants suivants : donneurs d'ouvrage, entrepreneurs en construction, firmes de génie-conseil, investisseurs, public. Lors des entrevues, le questionnaire visait à avoir une description précise de toutes les parties prenantes impliquées dans les projets analysés.
  
2. **Complexité du projet** : cet élément comportait une évaluation de l'environnement (site/terrain), des besoins technologiques nécessaires à la réalisation du projet, de la partie logistique du projet et du nombre de partenaires impliqués. Les critères d'établissement du budget, les critères de sélection pour le choix du soumissionnaire ainsi que le processus d'obtention du contrat étaient également analysés. On a aussi évalué la différence de complexité d'un projet (construction neuve vs réfection). Tous les participants aux entrevues nous ont fait part de la « grande différence de complexité qui existe entre le fait de gérer un projet de construction neuve et un projet de réfection ».
  
3. **Facteurs déclencheurs** : cette partie du modèle a pour objectif de classer en quatre (4) catégories les facteurs déclencheurs de dépassement de coûts.
  - La catégorie « imprévus » fait référence aux événements imprévisibles et hors-normes tels les phénomènes d'ordre climatique (ex : pluie diluvienne), naturel (ex : conditions de sol ou feu de forêt) et politique (ex : changement de réglementation ou conflit de travail).
  - La catégorie « mauvaises décisions » inclut tous les éléments attribuables à une gestion déficiente sur les plans des budgets, de la sélection des partenaires, de la gestion de chantier, etc.
  - La catégorie « changements » fait référence aux modifications apportées au projet initial.

— La dernière catégorie dite « malversations » fait référence aux actes répréhensibles et intentionnels de collusion et de corruption. Nous n’avons pas abordé ce sujet lors de nos entrevues puisqu’il ne faisait pas partie du mandat de cette étude.

4. **Gestion** : cet élément du modèle permettait d’analyser la façon de gérer les projets et de comprendre la façon dont les parties prenantes réagissaient aux changements qui survenaient en cours de projet. D’autres éléments d’analyse incluaient la manière d’évaluer l’impact des changements, de communiquer les prises de décision et de mettre en application les changements requis.

5. **Impact** : pour chaque projet, nous avons déterminé l’impact du changement de programme en considérant le coût initial du projet. Dans notre modèle, nous voulions aussi évaluer l’impact des changements sur le coût total pour la durée de vie du projet.

## 5.2 METHODOLOGIE DES ENTREVUES CONDUITES AUPRES D’UN ECHANTILLON D’ENTREPRENEURS AU QUEBEC

### 5.2.1 PROCESSUS DES ENTREVUES

Chaque participant devait identifier des projets spécifiques auxquels ils ont pris part au cours des cinq (5) dernières années. L’intention était de revoir et analyser des projets où il y a eu des dépassements de coûts et d’autres où il n’y en a pas eus. Afin de pouvoir comparer et analyser les résultats des différentes entrevues, nous avons développé un modèle de facteurs de risques qui déterminent des dépassements de coûts. Ce modèle a été développé en tenant compte des résultats initiaux de la recherche académique et de notre expérience pratique de gestion de risques de projet.

Après avoir développé le modèle qui analyse et identifie les facteurs de dépassement des coûts décrit précédemment, nous avons conçu un guide d'entrevues qui était utilisé lors des rencontres. Ce guide d'entrevues a été validé au préalable par plusieurs chercheurs du CIRANO.

Celui-ci se divise en trois (3) parties :

1. Description de la compagnie (13 questions);
2. Modèle d'identification des facteurs de dépassement de coûts (87 questions) ;
3. Questions générales, visant à connaître les tendances de l'industrie de la construction (9 questions).

Afin d'optimiser le temps alloué aux entrevues, nous avons contacté à l'avance chaque participant en leur expliquant les objectifs de la rencontre et en présentant la structure du modèle. Suite à la rencontre téléphonique, un courriel était transmis en joignant le schématique du modèle ainsi que l'énumération des neufs (9) questions générales.

## **5.2.2 DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON**

Aux fins de notre recherche, nous avons demandé à l'ACRGQTQ de nous identifier des entreprises ayant réalisé des contrats de construction publics. Il était important pour les fins de notre étude d'analyser des contrats :

- dont la valeur des mandats diffère ;
- incluant des types d'ouvrages différents (des projets de restauration / entretien et nouvelle construction);
- confiés à des entreprises de construction de différentes tailles ;
- ayant pour objet des travaux réalisés dans des lieux différents et aux contraintes administratives différentes. L'échantillonnage devait inclure des contrats émanant de la Ville de Montréal en raison de l'importance de ce donneur d'ouvrage. Toutefois, étant donné que notre modèle fait état du contexte, il a été suggéré de couvrir les travaux réalisés non seulement à Montréal, mais aussi en région éloignée;

- provenant des différents grands donneurs d'ouvrage au Québec, à savoir les municipalités, le Ministère des Transports et Hydro-Québec.

À la lumière de ces critères, nous avons rencontré :

- dix (10) entreprises de construction. Ces compagnies couvrent essentiellement le territoire du Québec. Dans ce groupe, nous retrouvons quatre entreprises qui sont des filiales québécoises de grandes firmes internationales. Deux entreprises privées ont un chiffre d'affaires dépassant le milliard de dollars. Quatre entreprises privées de taille moyenne, mais qui ont réalisé des projets majeurs de routes et autres grands travaux ;
- cinq (5) firmes de génie-conseil et d'experts en gestion de projets et règlement de différends ;
- un (1) représentant d'une association œuvrant dans le secteur de la construction ;
- deux (2) importants donneurs d'ouvrage afin de compléter notre échantillonnage. En ce qui a trait au domaine municipal et provincial, il n'a pas été possible d'obtenir un rendez-vous avec les personnes concernées malgré nos nombreuses tentatives.

Au total, 18 entrevues ont été réalisées au cours desquelles nous avons parlé à 32 hauts dirigeants qui possèdent en moyenne 26,9 années d'expérience dans l'industrie de la construction. Notre échantillonnage totalise 860.8 années d'expérience dans l'industrie.

---

## 6 RESULTATS DES ENTREVUES

Nous avons mené des entrevues avec des entrepreneurs (selon l'échantillonnage fourni par l'ACRGTO), des donneurs d'ouvrage, des firmes d'experts et des associations.

Une attention particulière a été portée sur les informations disponibles concernant les clauses contractuelles, les types et l'ampleur des dépassements de coûts, les intervenants dans le projet, les sous-traitants et les fournisseurs.

### 6.1 FACTEURS DE RISQUES ET TENDANCES

Dans le cadre de ce mandat, nous pouvons déjà faire ressortir certains facteurs de risques et tendances de fond.

#### 6.1.1 RAPPEL DE LA DEFINITION

Le premier point majeur qui ressort de chaque entrevue est l'absence d'une définition claire et précise de ce qu'est un dépassement de coûts ou un extra. Pour la majorité des participants (10/16), le dépassement des coûts se limite à la différence qui existe entre le budget convenu (établi lors de la signature du contrat et, le cas échéant, des avenants demandés par le donneur d'ouvrage) et le prix final. Il y a une grande différence d'opinions en ce qui a trait à la définition de changement (avenant) dans le déroulement d'un projet à l'égard du concept initial. Il nous apparaît essentiel d'établir une définition qui va permettre à toutes les parties prenantes de comprendre et d'accepter une nomenclature spécifique et claire de ce que représente un dépassement de coûts.

Quelques personnes rencontrées dans le cadre de ce projet d'étude se questionnent sur ce que sont les « *dépassements de coûts* ». Ils se demandent par rapport à quoi? Ceux-ci sont d'avis qu'il est fréquent d'avoir des avenants dans un contrat ; qu'il y ait des changements en cours d'exécution (contingence), tout cela est jugé normal.

Certains nous ont rapporté qu'à une autre époque (il y a 20 ans), les plans étaient beaucoup plus précis, ce qui occasionnait peu de dépassements de coûts. Ce sont maintenant les modifications et/ou ajouts émanant du donneur d'ouvrage qui entraînent ces écarts de coûts entre le budget initial et le budget final. Le travail en amont ne s'effectue pas. À titre d'exemple, un entrepreneur indique que pour un projet spécifique, « *il a fallu se raccorder à une conduite de 24 pouces au lieu d'une conduite de 8 pouces* ». L'entrepreneur qui a vécu cette expérience juge que cela est attribuable à de la mauvaise planification et que cette situation survenait dans 80% de ses projets de construction. Il a dû par ailleurs composer avec des directives de changements ou des ajouts quelconques découlant d'imprévus dans 50% des mandats qu'il a réalisés.

## 6.2 CLASSIFICATION DES FACTEURS RESULTANT DES ENTREVUES :

Il est important de classer les facteurs, issus des entrevues, en trois (3) catégories :

**FACTEURS CRITIQUES** : ce sont les facteurs identifiés par la majorité des participants comme étant des facteurs qui arrivent très fréquemment et qui ont un impact très important au niveau du dépassement des coûts d'un projet.

**FACTEURS MODÉRÉS** : ce sont les facteurs identifiés par les participants comme étant des facteurs qui sont souvent présents dans le cadre d'un projet de construction, mais dont les impacts varient beaucoup et n'ont pas le même poids dans le dépassement des coûts que ceux identifiés comme étant critiques.

**FACTEURS GÉRABLES** : ce sont les facteurs qui arrivent de temps en temps, qui peuvent être bien contrôlés par les entrepreneurs et les donneurs d'ouvrage.

## 6.2.1 ANALYSE DES FACTEURS CRITIQUES

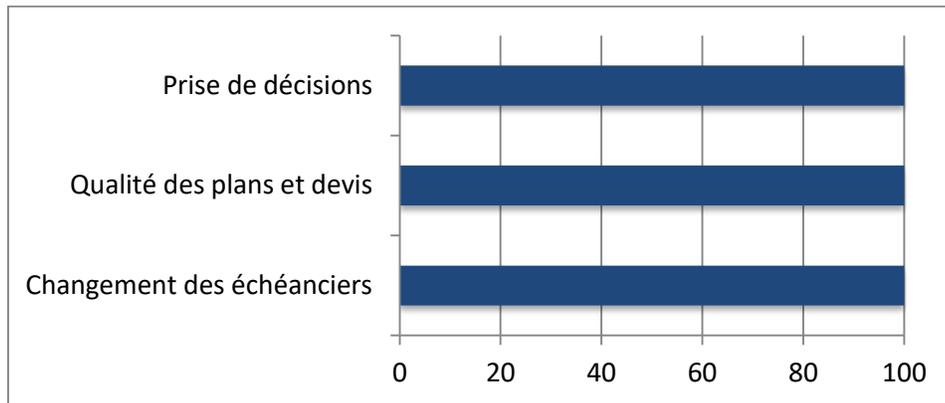


FIGURE 4 : REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES FACTEURS CRITIQUES

Le pourcentage (%) au bas de chaque graphique indique le nombre de participants sur le total de 16 ayant indiqué ce facteur pouvant influencer le dépassement des coûts.

### 6.2.1.1 CHANGEMENTS DES ECHEANCIERS

Toutes les personnes interviewées (100%) sont d'avis que les changements d'échéancier ont un impact direct et significatif sur les résultats du projet. Certains ont mentionné qu'il existe trois occurrences propres à l'échéancier qui expliquent le non-respect de celui-ci, la première étant que le projet n'est pas enclenché ni réalisé dans la période prévue. Ainsi, on a répertorié plusieurs projets pour lesquels le début des travaux a été reporté de deux, voire de plusieurs années. La seconde occurrence correspond également à une date d'enclenchement des travaux repoussée à une ou à plusieurs reprises, mais sans que la date de livraison ne soit, elle, ajustée au niveau du contrat. La troisième occurrence tient à « *l'échéancier proprement dit qui n'est pas réaliste* ».

Ces changements proviennent, dans la grande majorité des cas, du donneur d'ouvrage. Nous avons passé en revue des situations / projets où le donneur d'ouvrage n'a pas reçu toutes les approbations de la part des différentes parties prenantes. Dans le cas de certificats d'autorisation environnementale ou de terrains à exproprier avant le début des travaux (ex : échangeur Dorval), c'est seulement à la période d'enclenchement des travaux que ces demandes de permis ont été effectuées.

Pour les projets de construction de routes, les exigences « zéro impact » durant les heures de pointe pour le trafic font en sorte que le temps disponible pour effectuer les travaux est souvent réduit par rapport à celui alloué dans l'échéancier initial. L'échéancier initial a été estimé selon des données historiques, où les facteurs d'impact sur le trafic n'étaient pas inclus ou étaient beaucoup moins importants. Les changements au niveau de l'échéancier sont directement reliés à la planification initiale du projet. Une bonne planification initiale est garante d'une plus grande précision au niveau de l'échéancier, surtout pour les projets divisés en lots. Il existe une corrélation importante entre la précision d'un échéancier, le type de donneur d'ouvrage, le nombre de participants et le nombre de phases (lots).

Les participants nous ont mentionné, qu'Hydro-Québec et ADM avaient les meilleures estimations d'échéancier, donc conséquemment peu de changement. En revanche, le MTQ et les municipalités avaient des résultats peu reluisants à ce chapitre. Nous retenons de ces entrevues qu'il y a une tendance très marquée ces dernières années, du moins pour le MTQ, à retarder le processus de soumission et de sélection de l'entrepreneur, ce qui a pour conséquence des changements importants au niveau de l'échéancier. On a souvent entendu dans les entrevues « *Avec le MTQ, on manque toujours de temps* », « *Le MTQ n'a pas la bonne expertise pour comprendre la complexité des projets* » « *Les communications sont très difficiles avec le MTQ, cela prend beaucoup de temps avant d'avoir des informations* ».

« Chaque retard au niveau de l'échéancier provoque des délais d'exécution, lesquels auront inévitablement un impact direct sur la productivité des entrepreneurs », nous confia l'ensemble des participants.

Certains d'entre eux ont reconnu que HQ est une entité mieux structurée et que les projets sont généralement bien ficelés (idem pour ADM). Par leurs structures, procédures, manuels et réglementations, ces donneurs d'ouvrage ont su développer une « *culture de gestion de projets* » reconnaissent les experts de certaines firmes. Au niveau provincial, la majorité des participants ont rapporté cependant un « *manque de préparation* » ou encore une « *absence d'analyse d'avant-projet* ». Il n'existe aucun plan triennal au provincial ; la planification est tardive et annuelle, ce qui comprime les périodes permettant de réaliser des travaux.

Certains ont déclaré que « le MTQ ne possédait pas d'expérience dans un mode projet et que sa structure n'est pas adaptée pour réaliser les projets ».

#### 6.2.1.2 QUALITE DES PLANS & DEVIS

Tous les participants sont d'accord pour dire que la qualité des plans et devis est en baisse constante depuis maintenant 20 ans dans les projets réalisés pour le compte du MTQ et des municipalités. Parmi les raisons les plus souvent invoquées, notons le manque d'expertise chez les donneurs d'ouvrage, le manque de temps pour préparer correctement les plans et devis, et le manque de planification sur plusieurs années. Les budgets accordés pour effectuer les plans et devis sont aussi identifiés comme étant une cause directe de la mauvaise qualité. Plusieurs personnes (7/16) nous ont mentionné que « le concept d'un budget optimal pour concevoir des bons plans est de 10% de la valeur initiale du projet ou 2% à 3% sur le coût total de la vie du projet ». Ces pourcentages sont souvent rapportés lors des entrevues, surtout par les entreprises de génie. L'évaluation d'une de ces entreprises à ce sujet est éloquent : « on estime que les budgets présentement alloués pour les plans et devis représentent seulement 65% de la valeur optimale de ces plans ». La mauvaise qualité des plans et devis entraîne déjà des problèmes lors du dépôt des soumissions. La corrélation « mauvais plans et devis – soumission déficiente et incorrecte » est constamment rapportée comme étant une des causes très importantes de dépassement des coûts.

Une utilisation des données historiques qui ne sont pas actualisées ou adaptées aux spécificités des projets explique ce facteur de mauvaise qualité des plans & devis.

Le manque d'implication des entrepreneurs durant la phase de planification pourrait expliquer aussi ce facteur. La situation des silos très clairs et le manque de coordination et de coopération au niveau des phases initiales du projet ne permettent pas d'avoir accès aux meilleurs experts à l'étape des plans & devis.

### 6.2.1.3 ABSENCE DE PRISES DE DECISION

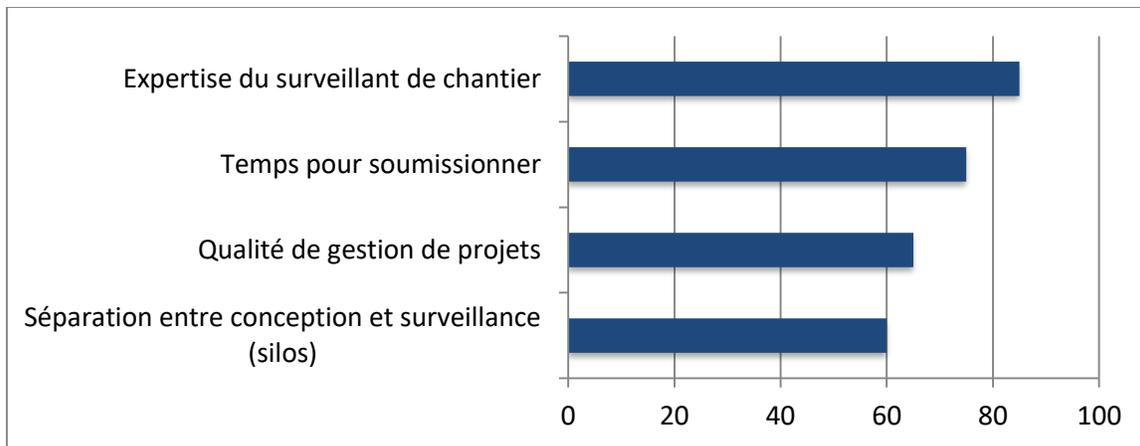
Ce facteur est très significatif aux dires des participants. Cette prise de décision est cruciale lorsqu'il y a des changements à apporter au concept initial et aux plans & devis originaux. Ce manque de prises de décision est surtout présent dans les projets qui impliquent le MTQ et les municipalités. L'absence de prise de décision force les entrepreneurs à aller de l'avant avec des problèmes qui ne pourront être résolus qu'une fois les travaux terminés. Cette situation s'aggrave et crée des conflits et entraîne des frais de justice qui s'ajoutent aux autres coûts.

En résumé, l'absence de prises de décision est causée par les facteurs suivants :

- a. manque d'expertise des donneurs d'ouvrage, particulièrement du MTQ et des municipalités;
- b. l'ajout d'un silo additionnel : la séparation de la conception et de la surveillance de chantier a créé un nouveau silo. L'environnement actuel de suspicion et de conflit fait en sorte que les responsables ont peur de prendre des décisions et préfèrent aller en litige plutôt que de favoriser une entente au niveau du chantier;
- c. le manque d'expertise et de compétence de plus en plus évident des surveillants de chantier;
- d. l'adéquation des budgets pour la surveillance des chantiers.

La phrase suivante résume bien l'impact du facteur d'absence de prises de décision : « *dans un proche avenir, on va avoir à embaucher plus d'avocats que d'ingénieurs afin de mener à bien nos projets.* »

## 6.2.2 ANALYSE DES FACTEURS MODERES



**FIGURE 5 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES FACTEURS MODERES**

Le pourcentage représente le nombre de répondants sur le nombre total des entrevues.

#### 6.2.2.1 TEMPS POUR SOUMISSIONNER

Le temps alloué pour répondre aux soumissions, ne permet pas aux entrepreneurs de bien évaluer en détail toutes les caractéristiques des projets. Souvent les entrepreneurs n'ont pas le temps de bien saisir la complexité d'un projet, d'aller sur le terrain, ou de poser toutes les questions nécessaires à la préparation d'une soumission de qualité. Le facteur temps, relié à la notion du plus bas soumissionnaire fait en sorte que des projets sont octroyés avec des soumissions de mauvaise qualité, qui ne correspondent pas aux exigences du projet.

Le temps nécessaire pour soumissionner est jugé important, surtout lorsque le projet est de nature complexe. Les projets bien structurés et bien planifiés évitent d'avoir à accorder à l'entrepreneur une période de temps additionnelle pour présenter sa soumission.

Cependant, c'est bien connu dans le milieu que le gouvernement provincial n'attribue pas ses budgets à temps, ce qui d'une part a un effet sur la conception de l'appel d'offre et, d'autre part, sur la période serrée à l'intérieur de laquelle on doit soumettre les prix. D'ailleurs, il n'est pas rare que les documents d'appel d'offres soient mal structurés et incomplets. Malgré cela, les donneurs d'ouvrage ne sont pas imputables. Comme l'explique un entrepreneur : « s'il y a

manque d'information au niveau des devis, on laisse les choses floues et on règle à la fin du projet ». D'autres témoignages traduisent bien le contexte ou l'état d'esprit dans lequel on doit « sortir » les offres de services :

« Pour les projets plus complexes, on n'a pas le temps de vérifier et d'évaluer la portée de certaines clauses importantes du devis telles les clauses de pénalités, forces majeures, arbitrage, responsabilités de l'entrepreneur, etc. »

Certains disent cependant qu'il n'y a pas de différence dans la qualité d'un projet, que celui-ci soit complexe ou non, et que cet aspect n'a donc aucune incidence. « On soumissionne des projets dont la valeur peu varier entre 20M\$ et 30M\$ en deux (2) semaines. »

La particularité des projets réalisés en région est aussi à souligner. Dans un cas précis tiré de ce contexte régional, le temps accordé pour répondre à l'appel d'offres se limitait à seulement 14 jours ouvrables, ce qui est très peu, surtout lorsqu'on doit se déplacer dans un rayon de 60 km.

#### 6.2.2.2 EXPERTISE DU SURVEILLANT DE CHANTIER

Le manque d'expertise du surveillant de chantier a un impact direct sur la rapidité et la qualité des décisions qui sont prises sur les chantiers. Un surveillant de chantier avec peu d'expérience, va retarder la prise de décisions qui s'impose afin de faire avancer le projet. Les entrevues nous révèlent qu'il y a une tendance depuis quelques années à envoyer sur les chantiers des surveillants possédant moins d'expérience pratique. Ce phénomène est attribuable au manque de personnel qualifié et au manque de budget. Un autre point important qui a été souligné par plusieurs participants (10/16) est le manque de présence des représentants des donneurs d'ouvrage sur les chantiers, surtout dans les projets du MTQ.

Voici à cet égard quelques témoignages qui révèlent une situation ayant un impact direct sur les dépassements de coûts et qui entraîne inévitablement des réclamations et litiges :

*« Le provincial gère des budgets et non des chantiers ».*

*« Les surveillants de chantier au provincial sont des administrateurs de contrats et on sent qu'il y a une lourdeur décisionnelle et administrative »*

*« Il y a une perte d'expertise au gouvernement provincial, surtout depuis qu'on a assisté à une hausse marquée des investissements en infrastructures au Québec ».*

*« Ca prend une expérience minimale de chantier de 5 ans pour la signature des plans & devis ; ce sont des conditions minimales pour un ingénieur qui a une vision de chantier ».*

Un des entrepreneurs œuvrant en région a cependant affirmé que *« la ville concernée exigeait un surveillant avec expérience, améliorant ainsi le processus de gestion du projet. En fait, « la compétence des ingénieurs des villes est jugée supérieure à ceux du provincial »* par les entrepreneurs en région.

#### 6.2.2.3 QUALITE DE GESTION DE PROJETS

Il y a un besoin réel d'améliorer la qualité de gestion de projets des entrepreneurs. Celle-ci a un impact direct sur le respect des échéanciers, sur l'optimisation de l'utilisation des ressources et aussi sur la coordination entre les différentes parties prenantes. Beaucoup d'entrepreneurs se basent sur leur expérience pratique au lieu d'utiliser des méthodes nouvelles de gestion de projets. Ce manque de qualité sur le plan de la gestion de projet est encore plus important lors de projets complexes réunissant plusieurs parties prenantes.

La qualité de gestion de projet est directement reliée au type de projet. *« Les projets en mode Design – Built et PPP »* ont, de façon générale, des méthodologies de gestion de projet beaucoup plus avancées que les projets traditionnels développés en fonction du plus bas soumissionnaire ».

Bien que la qualité de gestion de projets fût un facteur qualifié de modéré par l'ensemble des participants, quelques pistes ont toutefois été suggérées par les répondants :

- Contrôle des projets en amont : l'étude d'avant projet est essentielle pour une bonne planification du projet. « Si ce n'est pas fait au début, il est très difficile de récupérer ce manque par la suite »;
- Renforcement de la validation des projets en amont pour atténuer les sous-évaluations;
- Analyse stratégique et gestion plus rigoureuse de la réalisation des projets;
- Discipline et rigueur dans le processus de planification et de gestion;

Dimension de l'estimation des coûts – « *projets annoncés prématurément et informations transmises trop peu appuyées par des analyses techniques* ». L'impact est important, la perception de la population est que la majorité des projets font l'objet de dépassement de coûts, alors qu'il s'agit en majorité d'une mauvaise estimation de départ. Au surplus, il y a consensus à l'effet que la sous-évaluation du coût des projets peut entraîner des répercussions significatives sur la planification d'autres projets.

#### 6.2.2.4 SILOS – SEPARATION ENTRE CONCEPTION ET SURVEILLANCE

Chaque silo additionnel fait augmenter la complexité des prises de décisions et aussi du temps de réponse. L'instauration récente d'une séparation entre la conception et la surveillance des chantiers a eu comme conséquence directe une augmentation des litiges et des délais importants dans les prises de décisions sur les chantiers.

Il est bon de préciser que la séparation entre conception et surveillance ne fait pas l'unanimité chez les entrepreneurs. En effet, il existe deux écoles de pensées : celle qui pense que séparer la conception de la surveillance constitue une bonne façon de faire, et celle qui pense que cette nouveauté est susceptible de générer davantage d'inconvénients.

### 6.2.3 ANALYSE DES FACTEURS GERABLES

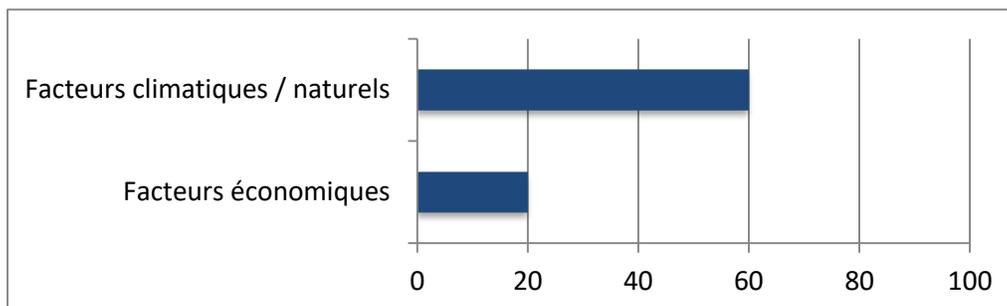


FIGURE 6 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES FACTEURS GÉRABLES

#### 6.2.3.1 CLIMATIQUES / NATURELS

Le cas des feux de forêts, de pluies diluviennes ou d'autres conditions climatiques hors normes, ont été rapportés dans l'analyse de certains projets. De façon générale, ces facteurs sont très peu fréquents et aussi, ils n'entraînent pas de litiges car toutes les parties prenantes sont d'accord avec les conséquences de ces cas fortuits sur les projets.

#### 6.2.3.2 ÉCONOMIQUE

Les augmentations de prix des matières premières et de la main d'œuvre sont bien définies dans les contrats et ils ne génèrent pas de retard ou de litiges dans les projets.

La majorité des entrepreneurs interrogés ont affirmé que « ce facteur était négligeable et entraînait peu de variation, donc pas d'incidence sur la finalité du projet ». L'ajout de quantités et prix unitaires sur les bordereaux de prix des soumissions peut influencer sur le coût du projet. Pour le provincial, notons qu'une indexation est prévue pour les quantités.

Concernant les contingences, la plupart des entrepreneurs prévoit un montant d'environ 10% de la valeur des travaux pour imprévus. Certains ont rapporté que « *les contrats ne sont pas tous réalisés tels que prévu* ».

Ces facteurs arrivent de temps en temps et peuvent être bien contrôlés par les entrepreneurs et les donneurs d'ouvrage. Toutefois, compte tenu du contexte actuel dans l'industrie de la construction, les facteurs climatiques, naturels et économiques n'ont pas le niveau d'attention qu'ils devraient avoir dans un contexte de gestion de projet normal.

#### **NOTE : Facteur Site / Terrain**

Le type de site et les caractéristiques du terrain ont été mentionnés comme étant un facteur important de dépassement de coûts, mais la majorité des participants (80%) ont déclaré que ce facteur était gérable, conséquemment il crée peu de controverses dans le cadre d'un projet quant au dépassement des coûts. Il peut arriver cependant que des conditions particulières ou inconnues tels les recherches archéologiques peuvent entraîner des coûts supplémentaires au coût initial du contrat. « Il faut mentionner que le donneur d'ouvrage dépense peu d'argent en amont (préparation, sondage, etc.) et laisse l'entrepreneur encourir ces frais additionnels et lui demande de les réclamer à la fin du projet ». Ce facteur est gérable par l'ensemble des entrepreneurs selon les témoignages que nous avons recueillis. « *Avec plus d'étude géotechnique par exemple, on peut éviter beaucoup de surprises* ».

### **6.3 PRINCIPAUX FACTEURS DE SUCCES (VISION DES DONNEURS D'OUVRAGE ET AUTRES EXPERTS)**

Voici ci-après quelques pistes et avenues intéressantes qui ont été rapportées par les représentants des deux (2) donneurs d'ouvrage ainsi que d'autres experts œuvrant dans le secteur de la construction, principalement au niveau des grands travaux routiers, ponts et tunnels.

## **Une approche globale du projet avec optimisation de chaque sous-projet et ce, dans le respect de l'enveloppe budgétaire**

Selon eux, il faut comprendre l'importance d'une approche globale qui comporte un encadrement par une équipe de direction.

- « *L'approche gestion de projet est la clé du succès pour un meilleur contrôle des coûts* » ;
- « *Un système de gestion avancée de risque de projet qui correspond aux valeurs et aux principes des meilleures pratiques de l'industrie* » ;
- « *Une planification moyen et long terme des projets* » ;
- « *Favoriser une approche client offrant un service complet qui couvre l'ensemble des champs d'activités de nature technique et administrative* ».

Cette façon de faire selon les experts rencontrés permet d'atteindre les objectifs fonctionnels, temporels et budgétaires des projets.

## **Meilleure coordination entre les intervenants et les professionnels liés au projet**

« *Le succès d'un projet majeur est largement dû à la qualité de l'entrepreneur, car c'est lui qui réalise les travaux et gère tous les risques inhérents* ». Ça prend un travail d'équipe entre le propriétaire, l'entrepreneur et la firme de génie-conseil.

## **Fournisseurs préqualifiés**

Un comité interne de sélection chez les donneurs d'ouvrage se penche au préalable sur le choix des firmes-conseils (généralement 2 à 3 par spécialité). Les travaux sont alors distribués entre

ces 3 firmes pour une durée pouvant atteindre 3 ans, et ce, pour tous les projets à réaliser. Le même type d'accréditation s'applique aussi pour les entrepreneurs généraux.

Un des donneurs d'ouvrage est d'ailleurs une référence à l'international dans le choix de ses fournisseurs et préparation de devis.

### **Gestion des litiges**

Prévenir les litiges alors que le projet est en cours avec l'accord de volonté de toutes les parties liées au contrat. La résolution des différends de la construction offre aux donneurs d'ouvrage et autres intervenants un réel avantage pour la réussite de leurs projets.

### **Expertise et compétence**

Nous avons noté chez les deux donneurs d'ouvrage que nous avons rencontrés, une expertise et compétence des ressources à l'interne et ce, dans leurs domaines d'activités spécifiques. Cela assure une qualité des travaux dans le respect de l'enveloppe budgétaire.

### **Travail en amont des projets**

*« Des exigences initiales claires des donneurs d'ouvrage dans le cadre des appels d'offres évitent toute situation conflictuelle et assurent une qualité des travaux à réaliser ».*

## **Benchmarking**

Les donneurs d'ouvrage rencontrés dans le cadre de ce mandat ont la capacité d'emmagasiner les « *meilleures pratiques* », car ils possèdent une banque de données sur ces meilleures pratiques dans l'industrie.

## **Prise de décision**

Le temps de réaction dans le cours de projet complexe est crucial d'où la capacité, chez ces donneurs d'ouvrage, de prendre des décisions rapides.

## **Innovation**

Ces donneurs d'ouvrage invitent les soumissionnaires à soumettre des alternatives pour considération. Cette recherche permanente de nouvelles solutions et innovation existe non seulement au Québec et dans le reste du Canada, mais aussi ailleurs dans le monde.

## **Communication**

Les deux donneurs d'ouvrage rencontrés ont une capacité communicationnelle hors du commun, ce qui permet une réalisation optimale du projet.

## **Qualité des relations contractuelles**

Toujours selon le point de vue de ces donneurs d'ouvrage, nous retenons que ceux-ci entretiennent une excellente relation avec toutes les parties prenantes impliquées dans le projet.

## Octroi des contrats selon la qualité

La notion du plus bas soumissionnaire n'est pas la règle chez ces donneurs d'ouvrage. L'octroi du contrat est plutôt basé sur la qualité.

### 6.4 AUTRES CONSTATS

En plus des facteurs qui affectent directement les dépassements des coûts dans les projets, nous retenons des constats de type général sur la situation de l'industrie de la construction. Ces constats reflètent la situation de l'industrie de la construction à ce moment précis de son évolution au Québec.

D'abord, la situation conflictuelle entre les parties prenantes. Les donneurs d'ouvrage, les entreprises de génie et les entrepreneurs ne travaillent pas en partenariat; ils sont en situation de conflit permanent. Cette situation ne permet pas une optimisation du processus de développement d'un projet. Ce constat prévaut pour le secteur public et non le secteur privé.

Le manque d'innovation - La notion du plus bas soumissionnaire a fait en sorte que le marché ne favorise pas les nouvelles technologies. Tous les participants des entreprises appartenant à des groupes internationaux nous ont fait la remarque que « dans d'autres pays, il existe des meilleures techniques et des meilleures pratiques, mais celles-ci ne peuvent malheureusement être transférées au Québec ».

Un manque important de compréhension des besoins et des contraintes des autres parties prenantes - les gens mettent seulement l'emphase dans leur domaine d'expertise respectif. Cette situation rend les communications plus difficiles et favorise les litiges.

Plus de silos – communication plus difficile et conflictuelle et cette absence de coordination entre les différents intervenants occasionnent des délais et ne favorise pas l’optimisation.

Beaucoup d’intervenants nous ont dit que « les départements d’ingénierie ne partagent pas l’information ». Au niveau des contrats publics, il semble très difficile de travailler en partenariat. Au privé cependant, ce partenariat existe et tous les intervenants travaillent dans l’intérêt commun du projet. D’autres nous ont indiqué « *qu’il existe une guerre d’honoraires auprès des firmes de génie-conseil* ». L’approche « *conception et surveillance* » rend le designer plus imputable de son design et plusieurs répondants y voient que des avantages et souhaitent que cette façon de faire soit maintenue. Cette façon de faire n’est toutefois pas partagée par l’ensemble des entreprises.

Plusieurs participants ont confirmé « *que les modèles de réalisation actuels de nos donneurs d’ouvrages publics ne favorisent aucunement l’innovation, le partenariat et l’efficacité* ».

À propos de la gérance de projet de type Design-Build (D-B) qui superpose partiellement la phase de conception et de construction d’un projet, certains nous ont rapporté « qu’il est utile d’avoir un constructeur dans les phases préliminaires d’un projet ». Le tableau fourni par un des répondants dans ce projet d’étude démontre l’utilité de ce mode de gérance de projet. Il est mentionné « qu’une firme d’ingénierie peut bien accompagner son client dans l’élaboration de son besoin, mais qu’elle n’a pas accès à toutes les études nécessaires pour évaluer les conditions de réalisation de ce besoin ».

Selon l’information recueillie, la première étape pour satisfaire ce besoin d’intégration accrue consisterait à faire en sorte que les donneurs d’ouvrages favorisent le « design-built ». Cependant, pour des projets plus complexes qui s’y prêteraient, certains sont d’avis que cela pourrait être le mode « partenariat privé public » (PPP) qui convienne le mieux. Les paliers de gouvernements ont compris cela en allant de plus en plus vers le DB et le P3, mais il s’agit là de projets majeurs, c’est-à-dire de plus d’un milliard. Certains croient « qu’il aurait été bon de réaliser des projets plus petits pour bâtir une culture entre les designers et les constructeurs avant de faire des projets de plus de 1 milliard à l’aide de ces types de gestion ».

Pour d'autres, « *avoir recours à l'une de ces méthodes entraîne un risque plus grand, mais emmène de la sécurité* ». Le constructeur assume alors le rôle d'entrepreneur général; ses responsabilités sont accrues, mais il est rémunéré sur la base de services professionnels, sans lien et sans risque.

---

## 7 CONCLUSIONS

Le manque de consensus et de rigueur dans les médias sur la définition des dépassements de coûts a naturellement des conséquences sur la perception du public envers cette question. L'amalgame des termes pouvant qualifier les dépassements de coûts et la surutilisation des mots comme « *corruption* » ou « *collusion* » ont pour effet d'augmenter le niveau de confusion et de cynisme au sein de la population. Compte tenu de ces imprécisions, il nous apparaît plus difficile d'établir la cause exacte des dépassements de coûts.

Cette mise en contexte a donc clairement montré la nécessité d'avoir une définition claire des dépassements de coûts. Celle-ci devrait englober l'ensemble des phases d'un projet de construction c'est-à-dire, de la préparation à la construction proprement dite. **Les dépassements de coûts correspondent ainsi à la différence entre la valeur du contrat final à la livraison des travaux et l'estimation initiale définie au moment de la décision de construire.**

Ce rapport dresse une liste exhaustive de l'ensemble des facteurs de risques de dépassements de coûts dans des projets de construction et les répartit dans 13 grandes catégories :

**13) Caractéristiques du projet**

**14) Complexité du projet**

**15) Qualité de l'estimation des coûts**

**16) Planification et conception**

**17) Processus d'octroi**

**18) Gestion financière**

**19) Facteurs de gestion**

**20) Facteurs de communication**

**21) Facteurs politiques et exigences  
légales**

**22) Facteurs climatiques et écologiques**

**23) Ressources humaines**

**24) Facteurs économiques**

**13) Facteurs reliés à la fraude**

Ces facteurs de risques ont non seulement été identifiés dans la littérature mais ont également été validés par le biais d'entrevues au Québec auprès d'entrepreneurs et de donneurs d'ouvrages. Des risques de dépassements de coûts sont donc souvent associés à des projets de construction, au Québec comme ailleurs dans le monde.

Plusieurs éléments sont à retenir de cette étude :

- Nous avons remarqué qu'un grand nombre de facteurs de risques de dépassements de coûts **sont liés à des déficiences au niveau de la planification et de la conception des travaux**. Cela démontre clairement l'importance des phases de préparation et de planification/conception d'un projet.
- Il a été remarqué que l'ensemble des facteurs énumérés ci-dessus, appartenant aux **phases préliminaires à la construction proprement dite, peut avoir des répercussions visibles et manifestes uniquement dans la phase de construction**. Un nombre élevé d'avenants dans un contrat de construction est d'ailleurs souvent associé à des déficiences dans les travaux de planification et de conception. Il ne faut pas perdre de vue l'effet cumulatif sur l'ensemble du projet de lacunes pendant les phases préliminaires.
- Compte tenu des deux points précédents, il est important de retenir que les **dépassements de coûts peuvent impliquer différents acteurs indépendamment de la phase dans laquelle ils se matérialisent**. Ainsi, un dépassement de coût dans la phase de construction, impliquant principalement l'entrepreneur en construction et le donneur d'ouvrage, peut être imputable à une firme de génie conseil pour des erreurs de conception.
- Il a été remarqué à la suite des entrevues et de la revue de la littérature que certains dépassements de coûts étaient liés à d'autres déficiences et enjeux propres aux pratiques de gestion contractuelle des organismes telles que, par exemple l'existence d'une **culture d'organisation basée sur la gestion par avenant**. Dans ce contexte, il va être important de changer la culture de l'industrie de la construction et également celle des donneurs d'ouvrage.
- Il est important de noter que les dépassements de coûts définis dans ce rapport ne prend pas en considération les coûts supportés par l'entrepreneur lui-même. Certains dépassements de coûts qui relèvent de l'entrepreneur n'auront pas d'impact sur le coût du projet pour le donneur d'ouvrage. En effet, si l'entrepreneur est responsable d'une faute, il ne pourra pas réclamer les coûts qui en découlent au donneur d'ouvrage. D'ou

l'importance pour l'entrepreneur lui-même d'avoir une gestion de risques très performantes (afin de gérer ses propres dépassements de coûts).

- Finalement, il est primordial de répéter que **tout projet de construction présente des risques intrinsèques**. D'ailleurs, dans cette industrie, l'élimination des risques n'est pas un objectif envisageable; il faut plutôt s'engager à minimiser et à bien gérer les imprévus et leurs conséquences. Notre étude s'est donc concentrée sur la prévention des dépassements de coûts en identifiant spécifiquement les facteurs de risques qui y contribuent.
  
- **Suite à toutes nos recherches, deux éléments sont selon nous à améliorer :**
  - a. **Tout d'abord, le processus de gestion de projet et de gestion de risques sur toutes les phases d'un projet.**
  - b. **Et un autre élément tout aussi important, le besoin d'un changement de culture à l'intérieur de toute l'industrie : il faut passer d'une culture conflictuelle basée sur des silos à une culture de collaboration et d'innovation.**

---

## 8 REFERENCES

- Afshari, Hamidreza, Shahrzad Khosravi, Abbas Ghorbanali, Mahdi Borzabadi, et Mahbod Valipour. "Identification of Causes of Non-excusable Delays of Construction Projects." *International Proceedings of Economics Development and Research* 3 (2011): 42–46.
- Akinci, Burcu et Martin Fisher. "Factors Affecting Contractor's Risk of Cost Overburden." *Journal of Management in Engineering* 14, no. 1 (1998): 67–77.
- Akintoye, Akintola. "Analysis of Factors Influencing Project Cost Estimating Practice." *Construction Management and Economics* 18, no. 1 (2000): 77–89. doi:10.1080/014461900370979.
- Akintoye, Akintola, Jack Goulding, et Girma Zawdie. *Construction Innovation and Process Improvement*. John Wiley & Sons, 2012.
- Al-Momani, Ayman H. "Construction Delay: a Quantitative Analysis." *International Journal of Project Management* 18, no. 1 (2000): 51–59. doi:10.1016/S0263-7863(98)00060-X.
- Alzahrani, Jaman I., et Margaret W. Emsley. "The Impact of Contractors' Attributes on Construction Project Success: A Post Construction Evaluation." *International Journal of Project Management* 31, no. 2 (Février 2013): 313–322. doi:10.1016/j.ijproman.2012.06.006.
- Anchalee, J. "Cost Overruns in Transport projects-Experiences from Sweden" (2011).
- Aniekwu, Anny Nathaniel, et C. Daniel Okpala. "The Effect of Systemic Factors on Contract Services in Nigeria." *Construction Management and Economics* 6, no. 2 (Juin 1988): 171–182. doi:10.1080/01446198800000015.
- Arvan, Lanny, et Antonio P N Leite. "Cost Overruns in Long Term Projects." *International Journal of Industrial Organization* 8, no. 3 (1990): 443–467.
- Association canadienne de la construction, 2012, Guide de la prévisibilité des coûts en construction : Une analyse des enjeux ayant des incidences sur l'exactitude des estimations des coûts de construction, Document préparé par le Groupe de travail sur la prévisibilité des coûts du gouvernement fédéral et de l'industrie
- Avotos, Ivars. "Cost-relevance Analysis for Overrun Control." *International Journal of Project Management* 1, no. 3 (1983): 142–148. doi:10.1016/0263-7863(83)90018-2.
- Aziz, Remon Fayek. "Factors Causing Cost Variation for Constructing Wastewater Projects in Egypt." *Alexandria Engineering Journal* 52, no. 1 (Mars 2013): 51–66. doi:10.1016/j.aej.2012.11.004.
- Bajari, Patrick, Stephanie Houghton, et Steve Tadelis. *Bidding for Incomplete Contracts: An Empirical Analysis*. National Bureau of Economic Research, 2006.
- Bajari, Patrick, et Steven Tadelis. "Incentives Versus Transaction Costs: A Theory of Procurement Contracts." *RAND Journal of Economics* (2001): 387–407.
- Baloi, Daniel et Price, Andrew. "Modelling global risk factors affecting construction cost performance." *International Journal of Project Management* 21, No. 4 (2003): 261–269.
- Bhargava, Abhishek, Panagiotis Ch Anastasopoulos, S M Asce, Samuel Labi, A M Asce, Kumares C Sinha, Hon M Asce, Fred L Mannering, et M Asce. "Three-Stage Least-Squares Analysis of Time and Cost Overruns in Construction Contracts." *Journal of Construction Engineering and Management* 136, no. November (2010): 1207–1218. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000225.
- Blanc-Brude, Frédéric, Hugh Goldsmith, et Timo Vällilä. "A Comparison of Construction Contract Prices for Traditionally Procured Roads and Public–Private Partnerships." *Review of Industrial Organization* 35, no. 1–2 (Octobre, 2009): 19–40. doi:10.1007/s11151-009-9224-1.

- Bordat, Claire, Bob G Mccullouch, et Samuel Labi. "An Analysis of Cost Overruns and Time Delays of INDOT Projects." *Transportation Research* no. FHWA/IN/JTRP-2004/07. Joint Transportation Research Program (2004): 193. doi:10.5703/1288284313134.
- Bruzelius, Nils, Bent Flyvbjerg, et Werner Rothengatter. "Big Decisions, Big Risks. Improving Accountability in Mega Projects." *Transport Policy* 9, no. 2 (Avril 2002): 143–154. doi:10.1016/S0967-070X(02)00014-8.
- Cabinet Lalonde, Geraghty et Riendeau, 2002, Les contrats de construction No1, Aide mémoire Série Construction
- Cantarelli, C.C., E.J.E. Molin, B van Wee, et B. Flyvbjerg. "Characteristics of Cost Overruns for Dutch Transport Infrastructure Projects and the Importance of the Decision to Build and Project Phases." *Transport Policy* 22 (Juillet 2012): 49–56. doi:10.1016/j.tranpol.2012.04.001.
- Cantarelli, Chantal C, Bent Flyvbjerg, Eric J E Molin, et Bert Van Wee. "Cost Overruns in Large-scale Transportation Infrastructure Projects: Explanations and Their Theoretical Embeddedness." *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 10, no. 1 (2010): 5–18.
- Caspar, Vítor, et António P.N. Leite. "Selection Bias Induced Cost Overruns." *Information Economics and Policy* 4, no. 2 (1989): 175–187. doi:10.1016/0167-6245(89)90005-X.
- Cavendish, Penny, Martin, Dean, Contract Management and Negotiations for the Project Manager, PMI, Drexel Hill, 1987.
- Centre de recherche et d'expertise en évaluation (CREXE), École nationale d'administration publique du Québec (ÉNAP), Ministère des transports du Québec (MTQ). «Guide d'élaboration du comparateur public du projet de référence et de l'analyse de la valeur des projets routiers envisagés en partenariat public-privé» (Novembre 2007).
- Chan, Daniel et Kumaraswamy, Mohan. "A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects." *International Journal of Project Management* 15, No. 1 (1997): 55-63.
- Chan, Daniel W. M., Albert P. C. Chan, Patrick T. I. Lam, et James M. W. Wong. "Identifying the Critical Success Factors for Target Cost Contracts in the Construction Industry." *Journal of Facilities Management* 8, no. 3 (Septembre 2010): 179–201.
- Chi, Cheryl, et Amy Nicole Javernick-Will. "Institutional Effects on Project Arrangement: High-speed Rail Projects in China and Taiwan." *Construction Management & Economics* 29, no. 6 (2011): 595–611.
- Chotibhongs, Ranon, et David Arditi. "Analysis of Collusive Bidding Behaviour." *Construction Management & Economics* 30, no. 3 (2012): 221–231.
- Christensen, David S. "Cost Overrun Optimism: Fact or Fiction?" *Acquisition Review Quarterly* 1, no. 1 (1994): 25–38.
- Commission Européenne, 1998, «Compréhension et contrôle des facteurs déterminant les coûts des projets d'infrastructure - Guide de l'utilisateur».
- "Completing the 'Big Dig': Managing the Final Stages of Boston's Central Artery/Tunnel Project." Accessed Avril 17, 2013. [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=10629&page=31](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10629&page=31).
- Conseil de la science et de la technologie (Québec), and André Lemelin. "Build and Innovate Trends and Challenges in the Building Sector: Summary," 2003. <http://www4.banq.qc.ca/pgq/2005/3052761.pdf>.
- Creedy, Garry D, Martin Skitmore, et Johnny K W Wong. "Evaluation of Risk Factors Leading to Cost Overrun in Delivery of Highway Construction Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 136, no. 5 (2010): 528. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000160.

- Dagenais et de Billy, 2003, « Choisir un type de contrat pour la construction », rapport Conseil de l'enveloppe du bâtiment du Québec
- De Bruijn, Hans, and Martijn Leijten. "Megaprojects and Contested Information." *Transportation Planning and Technology* 30, no. 1 (2007): 49–69. doi:10.1080/03081060701208050.
- De Jong, M., J. A. Annema, et G. P. Van Wee. "How to Build Major Transport Infrastructure Projects Within Budget, in Time and with the Expected Output; a Literature Review." *Transport Reviews* 33, no. 2 (2013): 195–218. doi:10.1080/01441647.2013.778912.
- de Marcellis-Warin, N & Peignier, I., 2011, Perception des risques au Québec : baromètre CIRANO 2012, Montréal : Presses internationales Polytechniques
- de Marcellis-Warin, N & Peignier, I., 2014, Perception des risques au Québec : baromètre CIRANO 2013-2014, Montréal : Presses internationales Polytechniques <A paraître>
- Dikmen, Irem, M. Talat Birgonul, et Sedat Han. "Using Fuzzy Risk Assessment to Rate Cost Overrun Risk in International Construction Projects." *International Journal of Project Management* 25, no. 5 (Juillet 2007): 494–505. doi:10.1016/j.ijproman.2006.12.002.
- Dion, M., 2001, "Types de contrat", cours HEC
- Dlakwa, M. M., et M. F. Culpin. "Reasons for Overrun in Public Sector Construction Projects in Nigeria." *International Journal of Project Management* 8, no. 4 (1990): 237-241
- Doloi, Hemanta. "Analysis of Pre-qualification Criteria in Contractor Selection and Their Impacts on Project Success." *Construction Management and Economics* 27, no. 12 (2009): 1245–1263. doi:10.1080/01446190903394541.
- Doloi, Hemanta. "Cost Overruns and Failure in Project Management: Understanding the Roles of Key Stakeholders in Construction Projects." *Construction Management and Economics* 139, no. 3 (2013): 267-279.
- Elhag, T.M.S., A.H. Boussabaine, et T.M.A. Ballal. "Critical Determinants of Construction Tendering Costs: Quantity Surveyors' Standpoint." *International Journal of Project Management* 23, no. 7 (Octobre 2005): 538–545. doi:10.1016/j.ijproman.2005.04.002.
- Ellis, Ralph, Jae-ho Pyeon, Zohar Herbsman, Edward Minchin, et Keith Molenaar. "Evaluation of Alternative Contracting Techniques on FDOT Construction Projects." *Florida Department of Transportation* (2007).
- Fein, Michael R. "Tunnel Vision: 'Invisible' Highways and Boston's 'Big Dig' in the Age of Privatization." *Journal of Planning History* 11, no. 1 (Février 2012): 47–69.
- Fidan, Gulsah, Irem Dikmen, A Murat Tanyer, et M Talat Birgonul. "Ontology for Relating Risk and Vulnerability to Cost Overrun in International Projects." *Journal of Computing in Civil Engineering* 25, no. Août (2011): 302. doi:10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000090.
- Flyvbjerg, B, MK Skamris Holm, et SL Buhl. "How Common and How Large Are Cost Overruns in Transport Infrastructure Projects?" *Transport Reviews* (2003): 71–88. doi:10.1080/0144164022000016667.
- . "What Causes Cost Overrun in Transport Infrastructure Projects?" *Transport Reviews* 24, no. 1 (Janvier 2004): 3–18.
- Flyvbjerg, Bent. "Cost Overruns and Demand Shortfalls in Urban Rail and Other Infrastructure." *Transportation Planning and Technology* 30, no. 1 (Février 2007a): 9–30. doi:10.1080/03081060701207938.
- . "Policy and Planning for Large-infrastructure Projects: Problems, Causes, Cures." *Environment and Planning B Planning and Design* 34, no. 4. Policy Research Working Paper (2007b): 578–597. doi:10.1068/b32111.

- . “Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport Planning.” *The British Department for Transport, Guidance Document* (2004). <http://flyvbjerg.plan.aau.dk/0406DfT-UK%20OptBiasASPUBL.pdf>.
- Flyvbjerg, Bent, Mette Skamris Holm, et Soren Buhl. “Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie?” *Journal of the American Planning Association* 68, no. 3 (2002): 279–295. doi:10.1080/01944360208976273.
- Frimpong, Yaw, Jacob Oluwoye, et Lynn Crawford. “Causes of Delay and Cost Overruns in Construction of Groundwater Projects in a Developing Countries; Ghana as a Case Study.” *International Journal of Project Management* 21, no. 5 (Juillet 2003): 321–326. doi:10.1016/S0263-7863(02)00055-8.
- Gambatese, John, et Matthew Hallowell. “Enabling and Measuring Innovation in the Construction Industry.” *Construction Management & Economics* 29, no. 6 (2011): 553–567.
- Gaspar, Vitor, et Antonio Leite. “Selection Bias Induced Cost Overruns.” *Information Economics and Policy* 4, (1989/90): 175-187.
- Ganuza, Juan-José. “Competition and Cost Overruns in Procurement.” *The Journal of Industrial Economics* 55, no. 4 (2007): 633–660.
- Gilain, 2008, « Les contrats de construction », Conférence donnée dans le cadre du Congrès de l’ACRGTQ, Avocats De GrandPré Chait
- Gkritza, K., et S. Labi. “Estimating Cost Discrepancies in Highway Contracts: Multistep Econometric Approach.” *Journal of Construction Engineering and Management* 134, no. 12 (2008): 953–962. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2008)134:12(953).
- Gransberg, Douglas D., Carla Lopez del Puerto, et Daniel Humphrey. “Relating Cost Growth from the Initial Estimate to Design Fee for Transportation Projects.” *Journal of Construction Engineering and Management* 133, no. 6 (2007): 404–408.
- Grimsey, Darrin, et Mervyn K. Lewis. “Evaluating the Risks of Public Private Partnerships for Infrastructure Projects.” *International Journal of Project Management* 20, no. 2 (Février 2002): 107–118. doi:10.1016/S0263-7863(00)00040-5.
- Guccio, C., G. Pignataro, et I. Rizzo. “Determinants of Adaptation Costs in Procurement: An Empirical Estimation on Italian Public Works Contracts.” *Applied Economics* 44, no. 15 (2012): 1891–1909. doi:10.1080/00036846.2011.556589.
- Guidance for Cost Estimation and Management for Highway Projects During Planning, Programming, and Preconstruction*. Transportation Research Board, 2007.
- “Guide Methodologique janvier 2013.pdf,” n.d.
- Gündüz, Murat, Yasemin Nielsen et Mustafa Özdemir. “Quantification of Delay Factors Using the Relative Importance Index Method for Construction Projects in Turkey.” *Journal of Management in Engineering* 29, No. 2 (2013): 133-139.
- Guthrie, Graeme. “Regulating Infrastructure: The Impact on Risk and Investment.” *Journal of Economic Literature* 44, no. 4 (1 décembre, 2006): 925–972. doi:10.2307/30032390.
- Hall, Mark, et Robin Holt. “Developing a Culture of Performance Learning in U.K. Public Sector Project Management.” *Public Performance & Management Review* 26, no. 3 (1 Mars 2003): 263–275. doi:10.2307/3381287.
- Han, Sangwon, SangHyun Lee, et Feniosky Peña-Mora. “Identification and Quantification of Non-Value-Adding Effort from Errors and Changes in Design and Construction Projects.” *Journal of Construction Engineering & Management* 138, no. 1 (Janvier 2012): 98–109.
- Haponava, Tatsiana, et Saad Al-Jibouri. “Identifying Key Performance Indicators for Use in Control of Pre-project Stage Process in Construction.” *International Journal of Productivity and*

- Performance Management* 58, no. 2 (16 janvier 2009): 160–173.  
doi:10.1108/17410400910928743.
- Hassanein, Amr A. G., et Waleed El Nemr. “Change Order Claims in the Egyptian Industrial Construction Sector: Causes and Cost/Time Overruns.” *Cost Engineering* 51, no. 11 (Novembre 2009): 21–29.
- Haynes, Wendy, et Andrew Whipple. “Transportation Megaprojects: Comparing Project Management and Oversight Approaches.” *Public Manager* 38, no. 2 (2009): 72–77.
- Hinze, J., G. Selstead, et J. P. Mahoney. “Cost Overruns on State of Washington Construction Contracts.” *Transportation Research Record* no. 1351 (1992).  
<http://pubsindex.trb.org/view.aspx?id=371439>.
- Hsieh, Ting-ya, Shih-tong Lu, et Chao-hui Wu. “Statistical analysis of change orders in metropolitan public works.” *International Journal of Project Management* 22, No. 8 (2004): 679–686.
- Ibbs, William. “Impact of Change’s Timing on Labor Productivity.” *Journal of Construction Engineering and Management* 131, no. 11 (Novembre 2005): 1219–1223.  
doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:11(1219).
- Influence Communication, 2012, « [État de la nouvelle : Bilan 2012](#) »
- . “The Cumulative Impact of Change on Construction Labor Productivity.” *Journal of Construction Engineering and Management, ASCE* 131, no. 11 (2008): 1219–1223.
- Iyer, K. C., et Jha K.N. “Factors affecting cost performance: evidence from Indian construction projects.” *International Journal of Project Management* 23 (2005): 283–295
- Jahren, C., et A. Ashe. “Predictors of Cost-Overrun Rates.” *Journal of Construction Engineering and Management* 116, no. 3 (1990): 548–552. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1990)116:3(548).
- Jennings, Will. “Why Costs Overrun: Risk, Optimism and Uncertainty in Budgeting for the London 2012 Olympic Games.” *Construction Management & Economics* 30, no. 6 (2012): 455–462.
- Jin, Xiao-Hua, et Hemanta Doloi. “Interpreting Risk Allocation Mechanism in Public–private Partnership Projects: An Empirical Study in a Transaction Cost Economics Perspective.” *Construction Management and Economics* 26, no. 7 (2008): 707–721.  
doi:10.1080/01446190801998682.
- Johnston, Judy, et Alexander Kouzmin. “Addressing Governance, Accountability and Performance Monitoring Issues in Partnerships: Can ‘Infrastructure Australia Provide a Strategic Response?’” *Public Administration Quarterly* 34, no. 4 (1 décembre, 2010): 513–551. doi:10.2307/41288360.
- Jr., C. William Ibbs. “Key Elements of Construction Specifications.” *Journal (American Water Works Association)* 76, no. 2 (1Février 1, 1984): 48–55. doi:10.2307/41273088.
- Kaliba, Chabota, Mundia Muya, et Kanyuka Mumba. “Cost Escalation and Schedule Delays in Road Construction Projects in Zambia.” *International Journal of Project Management* 27, no. 5 (2009): 522–531. doi:10.1016/j.ijproman.2008.07.003.
- Kasimu, M. A. “Significant Factors That Cause Cost Overruns in Building Construction Projects in Nigeria.” *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business* 3, no. 11 (Mars 2012): 775–780.
- Ke, Y., S. Wang, et A. Chan. “Risk Allocation in Public-Private Partnership Infrastructure Projects: Comparative Study.” *Journal of Infrastructure Systems* 16, no. 4 (2010): 343–351.  
doi:10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000030.
- Keen, Bob. “Les documents contractuels incomplets : Conséquences et solutions pratiques” *Le Bulletin Revay* 29, No. 1 (2010) : 1-5.

- Kharmooshi, HoMaioun, et Denis F. Cioffi. "Uncertainty in Task Duration and Cost Estimates: Fusion of Probabilistic Forecasts and Deterministic Scheduling." *Journal of Construction Engineering & Management* 139, no. 5 (Mai 2013): 488–497.
- Kim, Du Y, Seung H Han, M Asce, et Hyoungkwan Kim. "Discriminant Analysis for Predicting Ranges of Cost Variance in International Construction Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 134, (2008): 398–410. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2008)134:6(398).
- Knight, Karla, et Aminah Robinson Fayek. "A Preliminary Study of the Factors Affecting the Cost Escalation of Construction Projects." *Canadian Journal of Civil Engineering* 27, no. 1 (2000): 73–83.
- Koch, Christian. "Contested Overruns and Performance of Offshore Wind Power Plants." *Construction Management and Economics* 30, no. 8 (2012): 609–622. doi:10.1080/01446193.2012.687830.
- Kog, Yue Choong, et Ping Kit Loh. "Critical Success Factors for Different Components of Construction Projects." *Journal of Construction Engineering & Management* 138, no. 4 (Avril 2012): 520–528. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000464.
- Konchar, M., et V. Sanvido. "Comparison of U.S. Project Delivery Systems." *Journal of Construction Engineering and Management* 124, no. 6 (1998): 435–444. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1998)124:6(435).
- Koppinen, Tiina, et Pertti Lahdenperä. *The Current and Future Performance of Road Project Delivery Methods*. Espoo: VTT, 2004.
- Kraiem, Zaki M, et James E Diekmann. "Concurrent Delays in Construction Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 113, no. 4 (1987): 591–602. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1987)113:4(591).
- Krieger, Alex. "Boston's Big Dig: Open Space Time and Arteries - Boston's 'Big Dig' and the Rose Kennedy Greenway - a Critical Appraisal of Transforming a Major City Highway and Replacing It With a Linear Parkland." *Topos: The International Review of Landscape Architecture & Urban Design* no. 73 (2010): 68–75.
- Kuprenas, J., et E. Nasr. "Cost Performance Comparison of Two Public Sector Project Procurement Techniques." *Journal of Management in Engineering* 23, no. 3 (2007): 114–121. doi:10.1061/(ASCE)0742-597X(2007)23:3(114).
- Lacovelli, Antonio, « Les périls reliés aux prix forfaitaires dans un marché volatil », *Chronique portail Constructo* (2010)
- Lahdenperä, Pertti. "Making Sense of the Multi-party Contractual Arrangements of Project Partnering, Project Alliancing and Integrated Project Delivery." *Construction Management & Economics* 30, no. 1 (2012): 57–79.
- Lee, Jin-Kyung. "Cost Overrun and Cause in Korean Social Overhead Capital Projects: Roads, Rails, Airports, and Ports." *Journal of Urban Planning and Development* 134, no. 2 (2008): 59. doi:10.1061/(ASCE)0733-9488(2008)134:2(59).
- Ling, Florence Yean Yng, et Phuong Quynh Tran. "Effects of Interpersonal Relations on Public Sector Construction Contracts in Vietnam." *Construction Management & Economics* 30, no. 12 (2012): 1087–1101.
- Lovullo, D., et D. Kahneman. "Delusions of Success. How Optimism Undermines Executives' Decisions." *Harvard Business Review* 81, no. 7 (2003): 56–63.

- Love, P. "Influence of Project Type and Procurement Method on Rework Costs in Building Construction Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 128, no. 1 (2002): 18–29. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2002)128:1(18).
- Love, P. E D, D.J. Edwards, et Z. Irani. "Moving Beyond Optimism Bias and Strategic Misrepresentation: An Explanation for Social Infrastructure Project Cost Overruns." *IEEE Transactions on Engineering Management* 59, no. 4 (2012): 560–571. doi:10.1109/TEM.2011.2163628.
- Love, P. E D, D.J. Edwards, Z. Irani, et D.H.T. Walker. "Project Pathogens: The Anatomy of Omission Errors in Construction and Resource Engineering Project." *IEEE Transactions on Engineering Management* 56, no. 3 (2009): 425–435. doi:10.1109/TEM.2008.927774.
- Love, P.E.D. "Plugging the Gaps' Between Optimum Bias and Strategic Misrepresentation and Infrastructure Cost Overruns." *Procedia Engineering* 14 (2011): 1197–1204. doi:10.1016/j.proeng.2011.07.150.
- Love, Peter E. D., Xiangyu Wang, Chun-pong Sing, et Robert L. K. Tiong. "Determining the Probability of Project Cost Overruns." *Journal of Construction Engineering and Management* 139, no. 3 (March 2013): 321–330. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000575.
- Love, Peter E.D., Chun-Pung Sing, Xiangyu Wang, Zahir Irani, et Didibhuku W. Thwala. "Overruns in Transportation Infrastructure Projects." *Structure and Infrastructure Engineering*: 1–19. doi:10.1080/15732479.2012.715173.
- M Dlakwa, M, et M F Culpin. "Reasons for Overrun in Public Sector Construction Projects in Nigeria." *International Journal of Project Management* 8, no. 4 (November 1990): 237–241. doi:10.1016/0263-7863(90)90032-7.
- Mackie, P, et J Preston. "Twenty-one Sources of Error and Bias in Transport Project Appraisal." *Transport Policy* 5, no. 1 (1998): 1–7.
- Mahamid, Ibrahim. "Effects of Project's Physical Characteristics on Cost Deviation in Road Construction." *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* 25, no. 1 (Janvier 2013): 81–88. doi:10.1016/j.jksues.2012.04.001.
- Mahamid, Ibrahim, et Amund Bruland. "Cost Overrun Causes in Road Construction Projects: Consultants' Perspective" (2011) <http://www.ipedr.com/vol15/2-ICCPM2011A00003.pdf>.
- Mahdi, Ibrahim M., et Khaled Alreshaid. "Decision Support System for Selecting the Proper Project Delivery Method Using Analytical Hierarchy Process (AHP)." *International Journal of Project Management* 23, no. 7 (October 2005): 564–572. doi:10.1016/j.ijproman.2005.05.007.
- Mani, Nirajan. "Impact of Design Cost on Project Performance of Design Bid Build Projects." *UNLV Theses/Dissertations/Professional Papers/Capstones* (1 mai, 2011). <http://digitalscholarship.unlv.edu/thesedissertations/998>.
- Mansfield, NR, OO Ugwu, et T Doran. "Causes of Delay and Cost Overruns in Nigerian Construction Projects." *International Journal of Project Management* 12, no. 4 (November 1994): 254–260. doi:10.1016/0263-7863(94)90050-7.
- McAfee, et John McMillan. "Bidding for Contracts: A Principal-Agent Analysis." *The RAND Journal of Economics* 17, no. 3 (October 1, 1986): 326–338. doi:10.2307/2555714.
- Memon, AH, IA Rahman, et AAA Azis. "Time and Cost Performance in Construction Projects in Southern and Central Regions of Peninsular Malaysia." *International Journal of Advances in Applied Sciences* 1, no. 1 (2012). <http://iaesjournal.com/online/index.php/IJAAS/article/view/537>.

- Menches, Cindy L. “Effect of Pre-construction Planning on Electrical Project Performance.” Ph.D., The University of Wisconsin - Madison, 2006.  
<http://search.proquest.com/docview/304980716/abstract/13D89B500176F53B688/2?accountid=12543>.
- Mendel, Otto. “Elements of a Cost Control Program for Capital Projects.” *Engineering & Process Economics* 1, no. 1 (Mars 1976): 67–74.
- Meng, Xianhai. “The Effect of Relationship Management on Project Performance in Construction.” *International Journal of Project Management* 30, no. 2 (Février 2012): 188–198.  
 doi:10.1016/j.ijproman.2011.04.002.
- Ministère des Transports du Québec, 2012, Étude des crédits 2012-2013 – Questions générales de l’opposition officielle.
- Ministère des Transports du Québec. “Étude sur la sous-traitance en ingénierie au MTQ.” (Décembre 2004)
- “Modeling Causes Of Cost Overrun in Large Construction Projects with Partial Least Square-SEM Approach: Contractor’s Perspective.”  
[http://www.academia.edu/2494880/Modeling\\_Causes\\_Of\\_Cost\\_Overrun\\_in\\_Large\\_Construction\\_Projects\\_with\\_Partial\\_Least\\_Square-SEM\\_Approach\\_Contractors\\_Perspective](http://www.academia.edu/2494880/Modeling_Causes_Of_Cost_Overrun_in_Large_Construction_Projects_with_Partial_Least_Square-SEM_Approach_Contractors_Perspective).
- Molenaar, K., S. Washington, et J. Diekmann. “Structural Equation Model of Construction Contract Dispute Potential.” *Journal of Construction Engineering and Management* 126, no. 4 (2000): 268–277. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2000)126:4(268).
- Molenaar, Keith R. “Programmatic Cost Risk Analysis for Highway Megaprojects.” *Journal of Construction Engineering and Management* 131, no. 3 (2005): 343–353.
- Moret, Yvonne, et Herbert H. Einstein. “Experience in Expert Estimation of Probabilities and Correlations for Rail Line Construction.” *Journal of Construction Engineering & Management* 138, no. 9 (Septembre 2012): 1103–1106.
- Morgenroth, Edgar. “How Can We Improve Evaluation Methods for Public Infrastructure?” no. November (2011). <http://ideas.repec.org/p/esr/wpaper/ec2.html>.
- Morris, Sebastian. “Cost and Time Overruns in Public Sector Projects” (1990): 154–158.  
 “NCHRP Report 561: Best-Value Procurement Methods for Highway Construction Projects.” Accessed Mai 16, 2013. [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=13982&page=16](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=13982&page=16).
- Ng, A., et Martin Loosemore. “Risk Allocation in the Private Provision of Public Infrastructure.” *International Journal of Project Management* 25, no. 1 (Janvier 2007): 66–76.  
 doi:10.1016/j.ijproman.2006.06.005.
- Nijkamp, P, et B Ubbels. “How Reliable Are Estimates of Infrastructure Costs?” *Research Memorandum* (1999). <ftp://zappa.ubvu.vu.nl/19980029.pdf>.
- Odeck, James. “Cost Overruns in Road Construction—what Are Their Sizes and Determinants?” *Transport Policy* 11, no. 1 (2004): 43–53. doi:10.1016/S0967-070X(03)00017-9.
- ÖKMEN, ÖNDER, et AHMET ÖZTAŞ. “Construction Cost Analysis Under Uncertainty with Correlated Cost Risk Analysis Model.” *Construction Management & Economics* 28, no. 2 (Février 2010): 203–212.
- Olawale, Yakubu Adisa, et Ming Sun. “Cost and Time Control of Construction Projects: Inhibiting Factors and Mitigating Measures in Practice.” *Construction Management and Economics* 28, no. 5 (2010): 509–526. doi:10.1080/01446191003674519.
- Oyetunji, Adetokunbo, et Stuart Anderson. “Relative Effectiveness of Project Delivery and Contract Strategies.” *Journal of Construction Engineering and Management* 132, no. 1 (Janvier 2006): 3–13.

- Pemsel, Sofia, et Kristian Widen. "Bridging Boundaries Between Organizations in Construction." *Construction Management & Economics* 29, no. 5 (2011): 495–506.
- Potts, Keith F. *Construction Cost Management [electronic Resource]: Learning from Case Studies*. Routledge, 2008.
- Potty, Narayanan Sambu, Arazi B Irdus, et C T Ramanathan. *Case Study and Survey on Time and Cost Overrun of Multiple DB Projects*. IEEE, 2011.
- Rashid, R.A., I.M. Taib, W.B.W. Ahmad, Md. A. Nasid, W. N. W. Ali, et Z. m. Zainordin. "Effect of Procurement Systems on the Performance of Construction Projects." *International Conference on Construction Industry, Facilities, and Asset Management* (2006).
- Rahman, Ismail Abdul, Aftab Hameed Memon, et Ahmad Tarmizi Abd. Karim. "Significant Factors Causing Cost Overruns in Large Construction Projects in Malaysia." *Journal of Applied Sciences* 13, no. 2 (2013): 286–293.
- Reichelt, Kimberly, et James Lyneis. "The Dynamics of Project Performance: Benchmarking the Drivers of Cost and Schedule Overrun." *European Management Journal* 17, no. 2 (Avril 1999): 135–150. doi:10.1016/S0263-2373(98)00073-5.
- Rodrigue, Guy, and Monsieur Origène Corriveau. "L'innovation Dans L'industrie Du Bâtiment Au Québec En 2004." *Rapport de Recherche, Montréal, CERACQ* (2004). [http://www.ceracq.ca/pdf/Rapport\\_final.pdf](http://www.ceracq.ca/pdf/Rapport_final.pdf).
- Rose, Timothy Michael, and Karen Manley. "Adoption of Innovative Products on Australian Road Infrastructure Projects." *Construction Management & Economics* 30, no. 4 (2012): 277–298.
- Rosenfeld, Yehiel. "Root-Cause Analysis of Construction Cost Overruns." *Journal of Construction Engineering and Management* (2013).
- Schexnayder, Cliff J., Sandra L. Weber, and Christine Fiori. *Project Cost Estimating: A Synthesis of Highway Practice*. Transportation Research Board, 2003.
- SCHL (Société canadienne d'hypothèques et de logement), *Le logement des aînés au Canada : Le guide du marché des plus de 55 ans Volume 3 – Planifier le projet*, Guide en cinq volumes, (2012).
- Schnee, Jerome E. "Development Cost: Determinants and Overruns." *The Journal of Business* 45, no. 3 (1 juillet, 1972): 347–374. doi:10.2307/2351490.
- SECOR-KPMG, 2012, « [Étude sur la gestion actuelle du Plan québécois des infrastructures et sur le processus de planification des projets](#) »
- Shane, Jennifer S, Keith R Molenaar, Stuart Anderson, and Cliff Schexnayder. "Construction Project Cost Escalation Factors." *Journal of Management in Engineering* 25, no. 4 (2009): 221. doi:10.1061/(ASCE)0742-597X(2009)25:4(221).
- Shrestha, P., J. O'Connor, and G. Gibson. "Performance Comparison of Large Design-Build and Design-Bid-Build Highway Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 138, no. 1 (2012): 1–13. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000390.
- Shrestha, Pramen P. "Impact of Design Cost on Design Bid Build Project Performance" *Construction Research Congress 2012* (2012): 1570-1579.
- Siemiatycki, M. "Academics and Auditors: Comparing Perspectives on Transportation Project Cost Overruns." *Journal of Planning Education and Research* 29, no. 2 (2009): 142–156. doi:10.1177/0739456X09348798.
- Son, JeongWook, and Eddy M. Rojas. "Impact of Optimism Bias Regarding Organizational Dynamics on Project Planning and Control." *Journal of Construction Engineering & Management* 137, no. 2 (Février 2011): 147–157. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000260.
- St-Hilaire, F., 2009, Estimation — travaux de bâtiments, Cours donné au Cegep Outaouais.

- Sukumaran, Praveen, TaeHoon Hong, Mehmet Emre Bayraktar, and Makarand Hastak. "Validation of a Model for Predicting Schedule Changes in Highway Work Zones - Case Studies." *Journal of Transportation Engineering* 132, no. 8 (2006): 638–648. doi:10.1061/(asce)0733-947x(2006)132:8(638).
- Sun, M, and O Yakubu. "Cost and Time Control of Construction Projects: A Survey of Contractors and Consultants in the United Kingdom (UK)." *Construction Information Quarterly* 11, no. 2 (2009): 53–59.
- Sun, Ming, and Xianhai Meng. "Taxonomy for Change Causes and Effects in Construction Projects." *International Journal of Project Management* 27, no. 6 (Août 2009): 560–572. doi:10.1016/j.ijproman.2008.10.005.
- Tabish, S. Z. S., and Kumar Neeraj Jha. "Identification and Evaluation of Success Factors for Public Construction Projects." *Construction Management & Economics* 29, no. 8 (2011): 809–823.
- . "The Impact of Anti-corruption Strategies on Corruption Free Performance in Public Construction Projects." *Construction Management & Economics* 30, no. 1 (2012): 21–35.
- Taylor, T., M. Uddin, P. Goodrum, A. McCoy, and Y. Shan. "Change Orders and Lessons Learned: Knowledge from Statistical Analyses of Engineering Change Orders on Kentucky Highway Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 138, no. 12 (2012): 1360–1369. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000550.
- Thal, Alfred E., Jason J. Cook, and Edward D. White. "Estimation of Cost Contingency for Air Force Construction Projects." *Journal of Construction Engineering & Management* 136, no. 11 (November 2010): 1181–1188. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000227.
- Touran, Ali. "Calculation of Contingency in Construction Projects." *IEEE Transactions on Engineering Management* 50, no. 2 (2003).
- Touran, Ali, National Research Council (U.S.). Transportation Research Board, Transit Cooperative Research Program, United States. Federal Transit Administration, and Transit Development Corporation. *A Guidebook for the Evaluation of Project Delivery Methods*. Washington, D.C.: Transportation Research Board (2009).
- Trost, S., and G. Oberlender. "Predicting Accuracy of Early Cost Estimates Using Factor Analysis and Multivariate Regression." *Journal of Construction Engineering and Management* 129, no. 2 (2003): 198–204. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2003)129:2(198).
- Tumi, Saleh Al Hadi, Abdelnaser Omran, and Abdul Hamid Kadir Pakir. "Causes of Delay in Construction Industry in Libya." In *The International Conference on Economics and Administration, Faculty of Administration and Business, Bucharest*, 265–272, 2009. [http://www.itchannel.ro/faa/265\\_pdfsam\\_ICEA\\_FAA\\_2009.pdf](http://www.itchannel.ro/faa/265_pdfsam_ICEA_FAA_2009.pdf).
- United States Department of Transportation – Federal Highway Administration (FHWA). "Design-Build Effectiveness Study, Final Report." (Janvier 2006)
- Wang, Jieyu, and Haicheng Xu. *Research on Effective Cost Control in Highway Projects*. IEEE, 2011.
- Wee, Bert van. "Large Infrastructure Projects: a Review of the Quality of Demand Forecasts and Cost Estimations." *Environment and Planning B: Planning and Design* 34, no. 4 (2007): 611 – 625. doi:10.1068/b32110.
- Williams, Trefor P. "Predicting Final Cost for Competitively Bid Construction Projects Using Regression Models." *International Journal of Project Management* 21, no. 8 (2003): 593–599. doi:10.1016/S0263-7863(03)00004-8.
- Wu, Qing. "Transportation Infrastructure Project Cost Overrun Risk Analysis: Risk Factor Analysis Model," *University of British Columbia (thèse de maîtrise)* (2006).

- Yadav, Smitha, Komal Shedabale, Sahil Suman, and Darshan Tanga. "Cost Escalation in Construction: An Alternative Approach." *IUP Journal of Infrastructure* 9, no. 3 (September 2011): 51–62.
- Yuan, X.-X. "Bayesian Method for the Correlated Competitive Bidding Model." *Construction Management & Economics* 30, no. 6 (2012): 477–491.
- Zhen Yu Zhao, Qian Lei, Jian Zuo, and George Zillante. "Prediction System for Change Management in Construction Project." *Journal of Construction Engineering & Management* 136, no. 6 (June 2010): 659–669. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000168.
- Zimina, Daria, Glenn Ballard, and Christine Pasquire. "Target Value Design: Using Collaboration and a Lean Approach to Reduce Construction Cost." *Construction Management & Economics* 30, no. 5 (2012): 383–398.
- Zou, Yi, and Sang-Hoon Lee. "The Impacts of Change Management Practices on Project Change Cost Performance." *Construction Management and Economics* 26, no. 4 (2008): 387–393. doi:10.1080/01446190801918714.

---

## 9 ANNEXE A : IMPACT DU MODE DE REALISATION ET DU TYPE DE CONTRAT SUR LES RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS D'UN PROJET DE CONSTRUCTION D'INFRASTRUCTURE

Il existe deux éléments endogènes au projet de construction qui peuvent avoir une incidence sur la prévention des dépassements de coûts : le mode de réalisation du projet de construction et le type de contrat (appelé aussi type de prix) qui régit le projet.

Comme ces deux notions ne font pas partie intégrante de notre recherche mais sont toutefois essentielles à une bonne compréhension globale de la problématique, cette annexe est donc dédiée à l'analyse de ces deux éléments.

Le rôle des modes de réalisation consiste à organiser et à répartir entre les partenaires du projet de construction chacune des tâches qu'exige sa réalisation. Ces tâches sont, en ordre variable selon les projets :

- la détermination des besoins du donneur d'ouvrage,
- la recherche du financement,
- l'identification des partenaires,
- la conception de l'ouvrage,
- l'approvisionnement,
- l'exécution des travaux,
- la surveillance de l'exécution des travaux,
- la réception et approbation des travaux,
- le paiement des travaux,
- l'utilisation de l'ouvrage,
- le partage des responsabilités en cas de problèmes,
- et tout au long du processus: la gestion du projet et la gestion de ses risques.

En effet chacune de ces tâches, isolément et collectivement, présente des risques qu'il faut appréhender, minimiser et assumer; le choix du mode de réalisation approprié participe à la gestion du projet et des risques. (Dagenais et de Billy, 2003)

## 9.1 LES DIFFERENTS MODES DE REALISATION DE PROJET DE CONSTRUCTION AU QUEBEC

Une grande variété de modes de réalisation de projets est maintenant utilisée dans la construction d'infrastructures publiques. Au Québec, deux méthodes principales sont notamment prévues par la *Politique-cadre sur la gouvernance des grands projets d'infrastructure publique* pour les projets de niveau provincial, en l'occurrence :

- le mode conventionnel,
- le partenariat public-privé (PPP).

Nous allons expliquer plus en détails dans cette section ces différents modes de réalisation d'un projet de construction afin de faire ressortir les particularités de chacun d'eux vis à vis des risques. En effet, le choix du mode de réalisation d'un projet peut être déterminant des types de risques présents, de la répartition du risque entre les parties prenantes, et des possibles conséquences de ces facteurs de risques.

### 9.1.1 LE MODE CONVENTIONNEL

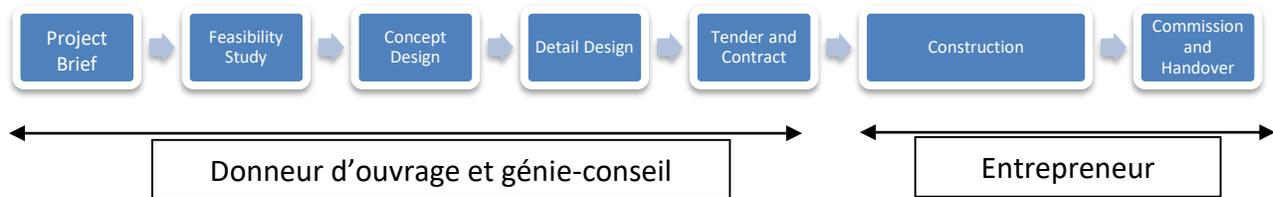
Le mode conventionnel regroupe (Secrétariat du Conseil du Trésor, 2008)

- **le mode traditionnel**, qui consiste à compléter les plans et devis détaillés avant de procéder au lancement de l'appel d'offres public visant à confier la construction de l'infrastructure à un seul entrepreneur ;
- **le mode en gérance**, qui consiste pour l'organisme public ou son mandataire, à confier la construction de l'infrastructure à plusieurs entrepreneurs, et ce, après que l'ensemble des plans et devis détaillés des diverses phases aient été complétés ;
- **le mode « clés en main »**, par lequel l'organisme public confie à une seule

entreprise ou à un groupement d'entreprises l'ensemble des plans et devis d'architecture et de génie, les acquisitions et la construction de l'infrastructure.

Nous allons décrire chacun d'entre eux.

#### 9.1.1.1 LE MODE TRADITIONNEL



**FIGURE 7 : SCHEMATISATION DU MODE DE REALISATION TRADITIONNEL DES PROJETS DE CONSTRUCTION**  
**SOURCE : ADAPTE DE RASHID ET AL (2006)**

Aussi appelé « design-bid-build (DBB) » dans la littérature, cette méthode de réalisation confie au donneur d'ouvrage (et à une firme de génie-conseil de son choix) la conception et la planification, ainsi que la préparation de documents d'appel d'offres aussi complets que possible. Un entrepreneur est ensuite choisi pour la phase de construction du projet, selon une méthode d'enchère ou de négociation appropriée, généralement selon les critères du « plus bas soumissionnaire ».

Le mode traditionnel attribue par défaut toute la responsabilité au donneur d'ouvrage lorsqu'il s'agit d'une conception ou de plans et devis incomplets ou déficients. De plus, dans ce mode de réalisation, l'entrepreneur n'a que très peu d'impact sur le concept, et donc tout examen de constructibilité doit être entrepris par les ingénieurs responsables de la conception. (Touran et al, 2009)

Parmi les avantages associés avec le mode traditionnel, nous pouvons compter la familiarité d'un grand nombre d'intervenants avec ce mode de réalisation; la transparence que le mode DBB permet au niveau du concept lors de l'appel d'offres; et la certitude relative que ce mode accorde au donneur d'ouvrage quant au prix initial, à la qualité du projet, et à son contrôle du concept durant le projet. Cependant, ce mode peut engendrer plusieurs difficultés, notamment dû à son

caractère linéaire et à son manque de flexibilité, qui mènent à un plus long délai de réalisation du projet et des coûts d'adaptation possiblement élevés lors de changements au projet. (Touran et al, 2009; Rashid et al, 2006)

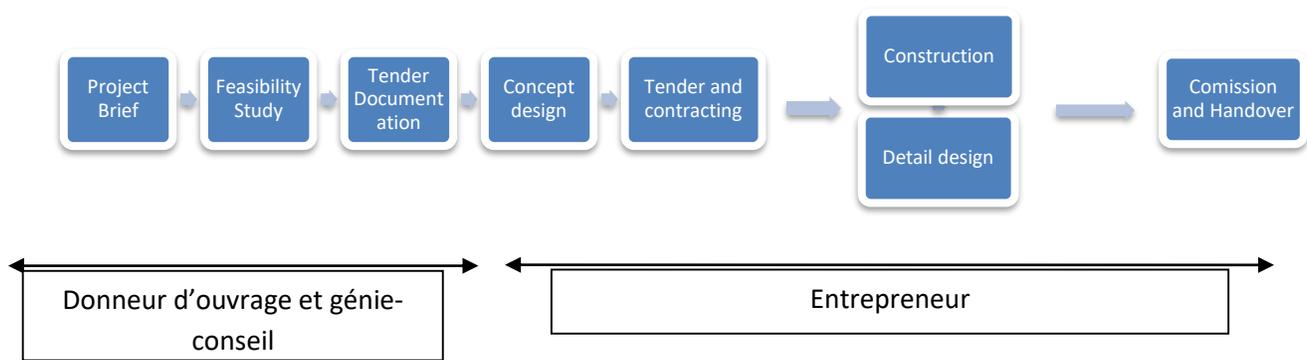
#### 9.1.1.2 LE MODE EN GERANCE

Le mode en gérance (parfois appelé « construction management » ou « construction manager at-risk/at-fee ») a comme objectif de confier la gestion d'un projet complexe à un agent avec plus d'expertise que le donneur d'ouvrage, soit un entrepreneur général ou une firme spécialisée choisis pour cette tâche. Ce mode peut prendre deux formes, différenciées par le partenaire des sous-traitants dans leurs contrats : ces derniers peuvent signer des contrats directement avec le donneur d'ouvrage (« at-fee »), ou bien avec l'entrepreneur général (« at-risk »). (Rashid et al, 2006)

La conception d'un projet en gérance se fait généralement de façon similaire à un projet traditionnel; par contre, l'inclusion de l'entrepreneur peut être fait très tôt dans le projet et peut générer certains bénéfices. Ce dernier peut notamment être impliqué dans l'estimation des coûts du projet, ainsi que dans l'évaluation de la constructibilité du concept. Une fois le projet bien défini, l'entrepreneur négocie généralement un prix maximal pour les travaux. Bien que le mode en gérance puisse limiter la compétition quant au contrat du gérant, il ne devrait pas le faire dans le cas des sous-traitants; comme l'explique Touran et al (2009) :

« L'idée essentielle du mode en gérance est d'obtenir les bénéfices de la compétition de prix dans les travaux des sous-traitants, tout en faisant une sélection de l'entrepreneur général basée sur la compétence. » (Touran et al, 2009)

#### 9.1.1.3 LE MODE « CLES EN MAIN »



**FIGURE 8 : SCHEMATISATION DU MODE « CLES EN MAIN » SOURCE : ADAPTE DE RASHID ET AL (2006)**

Ce système peut inclure plusieurs variantes, parfois appelées « design-build », ou « turnkey » dans certaines publications. En général, toutes ces méthodes sont caractérisées par le recours à un seul entrepreneur, ou à un seul consortium d'entreprises, pour la conception et la construction d'un projet. Ceci s'avère donc un système de réalisation intégré et non-linéaire, qui permet la construction avant l'élaboration d'un design complet. Le « design-build » rend donc possible une accélération de la réalisation d'un projet, ainsi qu'une plus grande flexibilité pendant la construction. (Rashid et al, 2006)

Le mode « design-build » se caractérise par un transfert du propriétaire vers l'entrepreneur du risque relié à une conception inadéquate. De cette façon, ce risque est alloué à la partie prenante ayant la plus grande incitation à bien le gérer (Touran et al, 2009). Cependant, le mode « clés en main » mène généralement à des soumissions plus élevées pour deux raisons principales : en premier lieu, l'expertise considérable exigée des soumissionnaires peut mener à une diminution de la compétition dans le processus d'appel d'offres; de plus, la lourde charge de risque supportée par le soumissionnaire dû à l'incomplétude initiale de la définition du projet et à l'encadrement contractuel nécessite qu'une quantité importante de contingences soit comprise dans la soumission. (Rashid et al, 2006)

Grâce à sa plus grande flexibilité et à son caractère non-linéaire, le mode « clés en main » permet une construction en « mode accéléré » (parfois appelé « fast-track »), et une réalisation souvent plus rapide du projet. Ceci peut entraîner une réduction des coûts associés avec une longue

période de construction; de plus, la flexibilité ainsi que les incitations inhérentes au mode « clés en main » offrent un encadrement plus propice à l'innovation dans la construction du projet. (Rashid et al, 2006; Touran et al, 2009)

### 9.1.2 LE MODE PARTENARIAT PUBLIC-PRIVE (PPP)

Le mode « PPP » peut prendre plusieurs formes, et peut comprendre une multiplicité d'arrangements contractuels. La *politique-cadre sur la gouvernance des grands projets d'infrastructure publique* provinciale indique que le PPP :

«(...) implique qu'un organisme public associe une entreprise du secteur privé, avec ou sans financement de la part de celle-ci, à la conception, à la réalisation et à l'exploitation d'une infrastructure publique. »

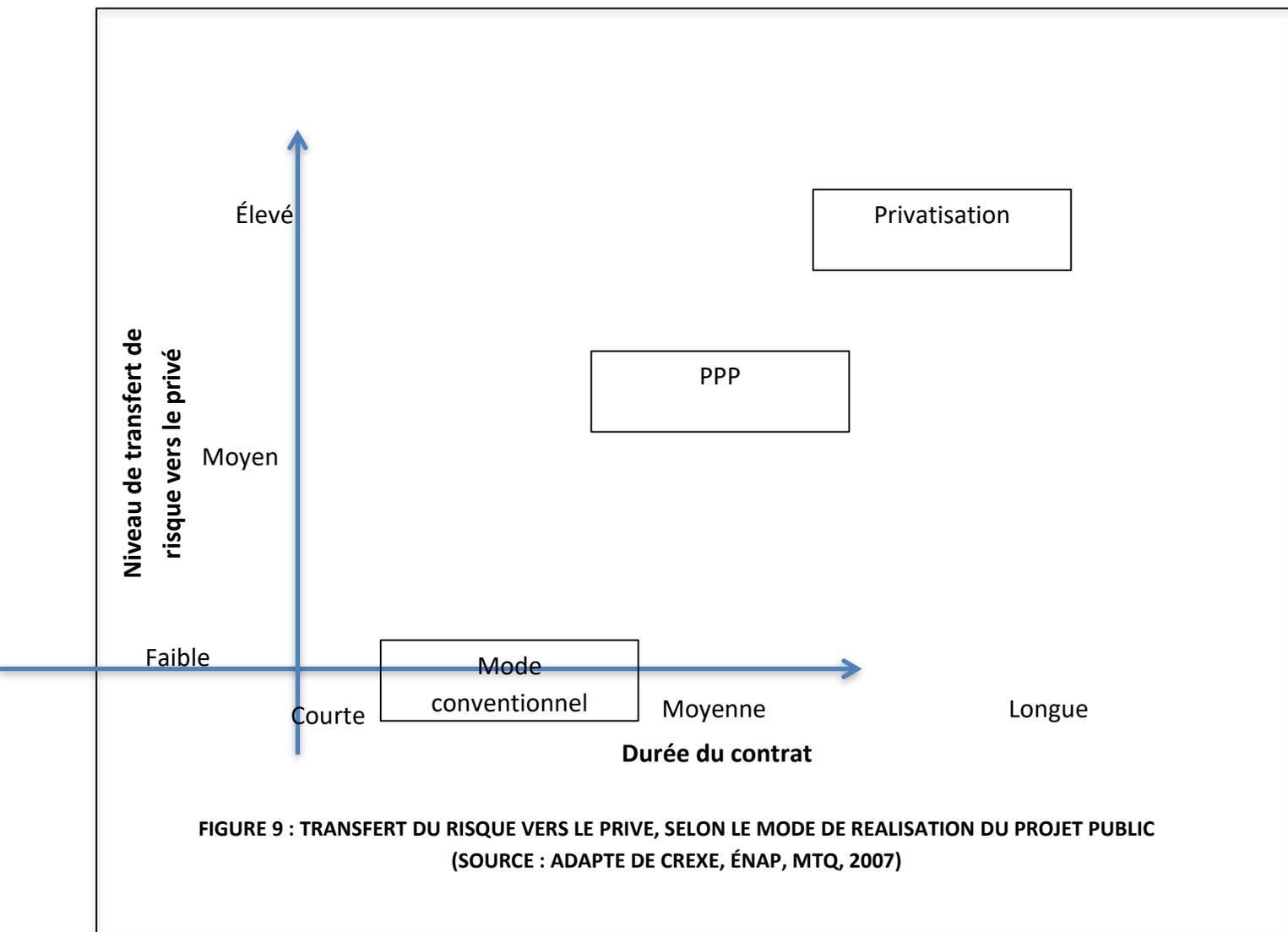
Dans tous les cas, l'intention du PPP est d'exploiter certains avantages probables de la réalisation de projets par le secteur privé, comme la clarté des objectifs, l'environnement compétitif, une plus grande expertise en gestion, et des incitations à innover. (Loosemore, 2007) De plus, le PPP peut alléger le fardeau de financement du secteur public, et permet un plus grand partage de risques avec le secteur public. (Grimsey et Lewis, 2002)

Un partage de risques efficace et optimal entre les parties prenantes est d'ailleurs essentiel au succès d'un projet réalisé en PPP. Comme dans toute répartition de risques, l'intention primaire est d'allouer un risque à l'acteur qui le gèrera de la façon la plus efficace. Ce concept a mené plusieurs auteurs à proposer des allocations optimales de risques pour les projets en PPP. Cependant, en réalité la répartition des risques doit dépendre des capacités particulières de chaque acteur, et donc l'allocation optimale dépendra des caractéristiques uniques au projet. (Ng et Loosemore, 2007)

### **9.1.3 DES TRANSFERTS DE RISQUE DIFFERENTS SELON LE MODE DE REALISATION DU PROJET DE CONSTRUCTION**

Il est important de préciser qu'en fonction du mode de prestation auquel a recours le secteur public, les niveaux de transfert des risques au secteur privé et la durée de l'engagement afférente à chacun sont variables.

La figure suivante montre que le mode conventionnel donne lieu à des contrats de courte durée et à un faible transfert de risques vers le secteur privé. À l'autre extrême, elle indique que la privatisation d'un service public permet un transfert élevé des risques au secteur privé. Cela est dû au fait que la privatisation se traduit par une cession de la propriété publique de l'infrastructure. De leur part, les PPP se situent entre ces deux extrêmes. Toutefois, la durée et le niveau de transfert du risque dépendent de la forme de PPP. (CREXE, ÉNAP, MTQ, 2007)



## 9.2 L'EFFET DU MODE DE REALISATION SUR LES DEPASSEMENTS DE COÛTS

Plusieurs études ont cherché à déterminer l'effet du mode de réalisation sur l'augmentation des coûts durant la réalisation d'un projet de construction. Cependant, il n'existe aucun consensus sur l'effet des différentes méthodes sur l'évolution des coûts, puisqu'il est difficile d'établir un échantillon de projets comparables entre les différents modes; d'ailleurs, la recherche d'une conclusion générale sur la performance de chaque mode de réalisation s'avère une approche trop simpliste, étant donnée la grande quantité de facteurs non-quantifiables qui peuvent aussi affecter la performance des projets, et le fait que le mode idéal dépend fortement des caractéristiques individuelles de chaque projet. Nous résumons donc, dans cette section, quelques études à fins de démonstration seulement.

À l'aide d'un échantillon de projets « design-build » complétés avant 2002 dans le cadre du Special Experimental Project Number 14 (SEP-14), le United States Federal Highway Administration (FHWA) a comparé la croissance du coût de construction d'autoroutes construites de façon conventionnelle et « design-build ». Le résultat indiquait un dépassement de coût moyen de 6% pour la phase de construction de projets « design-build », comparé à 4,3% pour les projets traditionnels jugés comparables. Cependant, l'étude rappelle que des écarts-types très larges démontrent l'importance d'autres facteurs dans l'évolution des coûts (USDOT - Federal Highway Administration, 2006). Shrestha, O'Connor, et Gibson (2012) ont étudié la performance d'un échantillon de grands projets de construction d'autoroutes (plus de 50 millions\$) aux États-Unis entrepris en modes « design-build » et « design-bid-build ». L'étude a comparé plusieurs indicateurs de performance, tels que la croissance des coûts entre l'estimé et l'octroi du contrat, la croissance totale après l'estimé initial, le coût de construction par voie complétée, le dépassement d'échéancier, et le coût des ordres de changement. Malgré le fait que les résultats démontrent que les projets « design-build » étaient conçus et construits plus rapidement que des projets en mode conventionnel, cette étude n'a trouvé aucune différence significative et concluante entre les dépassements de coûts moyens des deux modes.

Une étude influente de Konchar et Sanvido (1998) a évalué la performance des modes « gérance (à risque), » « design-build », et conventionnel dans un échantillon de 351 projets de construction de bâtiments américains. Les auteurs ont ainsi étudié la croissance des coûts après l'octroi des contrats à l'aide d'un modèle de régression linéaire incluant plusieurs variables explicatives, ce qui permettait une étude empirique plus rigoureuse que la plupart de la recherche précédente. Les résultats de l'analyse statistique ont démontré que le mode « design-build » limitait le risque de dépassement de coût, avec une croissance des coûts de 5,2% de moins que les projets entrepris en mode conventionnel; l'effet du mode en gérance, considéré le moins performant en termes de dépassement de coûts, était une augmentation de 7,8% par rapport au mode « design-build ». Cependant, les faibles valeurs  $R^2$  des modèles démontrent la possibilité que la plupart de la variation dans le dépassement de coût soit expliquée par des facteurs exclus des modèles de l'étude; il est donc important d'interpréter ces résultats de façon prudente.

Puisqu'une comparaison empirique des résultats de chaque mode de réalisation est difficile, les chercheurs se sont généralement concentrés plutôt sur le développement de modèles de sélection du mode optimal pour un projet donné.

Un modèle particulièrement rigoureux a été développé pour le « *Construction Industry Institute* » par Oyetunji et Anderson (2006). Afin de quantifier l'effet de 12 modes de réalisation sur 20 facteurs de sélection, la méthode SMARTS (« simple multiattribute rating technique with swing weights ») fut adoptée; un consensus a ainsi été obtenu parmi 32 gestionnaires de projets sur l'effet de chaque mode de réalisation sur l'accomplissement d'objectifs comme la minimisation des délais, l'exploitation du caractère répétitif du projet, et le contrôle des dépassements de coûts. Le gestionnaire de projet serait ensuite appelé à sélectionner le mode de réalisation optimal selon une méthode d'agrégation mathématique, ou surtout comportementale, choisie. Dans le modèle final, les modes « design-build » et leurs variantes se trouvent parmi les plus efficaces pour la minimisation des dépassements de coûts; la gérance de construction, ainsi que les variantes du mode « design-bid-build » qui permettent l'octroi du contrat avant la fin de la conception, permettent un minimum de contrôle sur les dépassements.

Une méthode de sélection appliquée aux projets de transports est élaborée dans le guide du *Transportation Research Board*, développé par Touran et al (2009). Celui-ci décrit un processus détaillé à trois niveaux pour la sélection du mode de réalisation optimal pour un projet donné. Durant la première étape, appelée « approche analytique », le donneur d'ouvrage : définit de façon détaillée les objectifs du projet; élimine les modes de réalisation qui sont inappropriés pour des raisons légales, de syndicats ou d'échéancier; évalue les points forts et les faiblesses de chaque mode dans plusieurs domaines tels l'inclusion des parties prenantes, et la gestion des risques, des échéanciers, et des coûts; et choisit finalement le mode préférable selon une évaluation récapitulative de cette analyse. Si la première étape ne fournit pas de résultat concluant, le donneur d'ouvrage développe une matrice pondérée de facteurs critiques pour le succès du projet, en utilisant une méthode similaire à Oyetunji et Anderson (2006) pour prioriser les facteurs et quantifier l'effet de chaque mode sur ces derniers. Finalement, en dernier lieu, une analyse de risques est conseillée si un des modes de réalisation possibles ne se démarque

toujours pas comme étant optimal. Cette analyse comporte alors deux étapes : une approche qualitative, et une approche quantitative par laquelle chaque facteur de risque se voit attribuer une fonction de probabilité estimée.

Bien qu'une analyse approfondie des différents modes de réalisation d'un projet ne soit pas l'objectif primaire de cette étude, nous pouvons souligner certaines conclusions de la littérature portant sur ce sujet.

- Le mode de réalisation optimal dépendra des caractéristiques particulières à chaque projet, et devra attribuer la gestion de chacun des risques à la partie ayant la meilleure capacité et la plus grande incitation à bien le gérer.
- Il existe certains résultats empiriques qui suggèrent une adoption plus fréquente de modes de réalisation intégrées, mais l'effet de celle-ci sur l'évolution des coûts d'un projet n'est pas clair. Il est important également de préciser que le mode de réalisation intégrée ne s'adapte pas à tous les projets. Au Québec, ce mode de réalisation est plutôt rare. Les seuls exemples sont les projets du pont de l'autoroute 25, du prolongement de l'autoroute 30, de l'échangeur Turcot ou encore des mégas hôpitaux à Montréal.

### 9.3 L'IMPORTANCE DES TYPES DE CONTRAT (TYPE DE PRIX)

Bien que le mode de réalisation du projet ait un impact significatif sur la répartition des risques dans un projet de construction, ainsi que sur les risques présents, le type de contrat reste un outil important de partage des risques. Il est donc important de rappeler les types de contrat (ou type de prix) couramment utilisés dans le domaine, et leurs implications pour la gestion des contingences, ainsi que les incitations engendrées par chaque forme de contrat. Notons que le mode réalisation doit bien être jumelé à une forme de contrat approprié.

Il existe deux principaux types de contrat : le contrat à prix unitaire et celui à prix forfaitaire. Il existe aussi un troisième type de contrat mais celui-là est moins fréquent : le contrat en régie ou contrat à prix coûtant majoré (St-Hilaire, 2009). Dans un contrat à prix coûtant majoré, le

fournisseur accepte de faire de son mieux pour rencontrer les exigences du contrat qui sont basées sur des estimations (Dion, 2001).

Voici une description plus détaillée des différents types de contrats existant dans l'industrie de la construction. Les définitions et documents du Comité canadien des documents de construction ont été largement utilisés. Il s'agit d'un comité national mixte créé en 1974 et responsable de l'élaboration, la production et la révision de contrats, formulaires et guides normalisés pour l'industrie de la construction.

### **9.3.1 CONTRAT A PRIX FORFAITAIRE**

Selon le Comité canadien des documents de construction<sup>11</sup>, un contrat à prix forfaitaire est une formule de contrat entre un maître d'ouvrage et un entrepreneur général pour l'exécution d'un ouvrage moyennant une rémunération forfaitaire (fixe et établie à l'avance) quels que soient les coûts réels de l'entrepreneur.

Un contrat à forfait implique que les soumissionnaires indiquent un prix fixe et unique, avant la signature du contrat, pour tous les travaux à compléter dans le cadre du projet. Ce type de contrat exige donc idéalement des documents contractuels complets avant l'appel d'offres. Le donneur d'ouvrage, en déterminant les exigences du projet, détermine quelle est l'envergure des coûts. Ce contrat facilite grandement les appels d'offres comparatifs. En effet, une fois les plans et devis terminés, le donneur d'ouvrage peut aisément obtenir des prix de différents constructeurs et les comparer sur une base commune. L'utilisation du contrat forfaitaire réduit ainsi le risque attribuable au donneur d'ouvrage au minimum possible. En raison du caractère fixe de la rémunération qu'il est censé recevoir, l'entrepreneur qui effectue les travaux devra normalement assumer les risques et aléas liés à l'exécution du contrat à prix forfaitaire. Le Code civil du Québec codifie cette règle à son article 2109. (Lacovelli, 2010) Les projets de type

---

<sup>11</sup> Site Internet du Comité Canadien des documents de construction disponible à l'adresse suivante, <http://www.ccdc.org/documents/indexfr.html#CCDC2>, consultée le 4 novembre 2013.

bâtiment utilisent toujours le type de marché à prix forfaitaire. (St-Hilaire, 2009)

### **9.3.2 CONTRAT A PRIX UNITAIRE**

Un contrat à prix unitaire est un contrat entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur pour l'exécution d'un ouvrage moyennant un prix forfaitaire fixé pour chaque unité de travail. On détermine le prix total en multipliant le prix unitaire par la quantité réelle mesurée de travail pour chaque unité de travail<sup>12</sup>. Le prix payé correspondra à la valeur réelle des travaux effectués et dans ce cas, l'impact des imprévus sera diminué. (Gilain, 2008)

Un contrat à prix unitaire permet une plus grande flexibilité dans la portée des travaux, et donc est plus approprié pour des travaux moins bien définis avant l'appel d'offres. Cependant, le donneur d'ouvrage est alors moins certain du coût final des travaux : ceci concorde avec un transfert partiel du risque de l'entrepreneur au donneur d'ouvrage. (Col Debella, 2004)

Les projets de type travaux publics tels les routes, les égouts, l'aqueduc, etc. utilisent la plupart du temps des contrats à prix forfaitaire, mais basés sur des prix unitaires<sup>13</sup>. L'entrepreneur général dépose une soumission pour un prix forfaitaire et c'est ce prix qui déterminera qui est le plus bas soumissionnaire conforme. Cependant, l'entrepreneur doit également soumettre des prix unitaires dans le cadre de sa soumission. Ces prix en viennent à déterminer le montant forfaitaire qu'il propose au donneur d'ouvrage. Ce sont sur la base de ces prix unitaires que les entrepreneurs sont finalement payés.

### **9.3.3 CONTRAT A PRIX COUTANT MAJORE**

L'entrepreneur s'engage à exécuter les travaux et à présenter périodiquement toutes les factures de matériaux, de services ou de sous-traitance au propriétaire qui les lui rembourse avec une

---

<sup>12</sup> Site Internet du Comité Canadien des documents de construction disponible à l'adresse suivante, <http://www.ccdc.org/documents/indexfr.html#CCDC2>, consultée le 4 novembre 2013.

<sup>13</sup> Communications personnelles avec des entrepreneurs et des donneurs d'ouvrage.

rémunération prenant la forme d'un montant forfaitaire ou, plus souvent, d'un pourcentage du coût<sup>14</sup>.

Dans le contrat à prix coûtant majoré, les coûts pour les travaux réalisés sont remboursés en plus d'un pourcentage ou d'un montant préétabli pour les frais généraux et le bénéfice. Dans le cadre d'un contrat à prix coûtant majoré, le client du projet est tenu de payer tous les coûts découlant de circonstances imprévues (SCHL, 2012). Dans ce type de contrat, le client a une haute part du risque.

Ce type de contrat facilite l'exécution et la rapidité des travaux puisque la conception peut se faire de façon évolutive en cours d'exécution, par contre le prix final n'est pas connu au début des travaux, à moins qu'un prix plafond soit fixé. (Gilain, 2008) Il peut être utilisé lorsqu'il est impossible de prévoir précisément l'ampleur des travaux à effectuer ou pour des modifications en cours d'exécution dans un contrat forfaitaire, lorsque les parties ne s'entendent pas sur le coût. (Gilain, 2008) Par exemple, un contrat de ce type est souvent utilisé pour les grands projets de rénovation, lorsque l'ampleur des travaux à effectuer ne peut être évaluée avec précision à l'avance ou encore lorsque les délais de construction sont serrés et que le projet doit avancer rapidement, car les dessins de conception peuvent être produits au fur et à mesure et les travaux confiés de façon séquentielle<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Source : site internet de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations, disponible à l'adresse suivante [http://www.hiringcontractor.com/fr/si/si\\_001.html](http://www.hiringcontractor.com/fr/si/si_001.html), consultée le 6 novembre 2013.

<sup>15</sup> Source : site internet du Comité Canadien des documents de construction (CCDC), disponible à l'adresse suivante : [www.ccdc.org/indexfr.html](http://www.ccdc.org/indexfr.html), consulté le 4 novembre 2013.

Nous venons de voir qu'en fonction du type de contrat utilisé dans un projet de construction, le partage du risque se fait différemment entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur. La figure suivante permet de synthétiser l'information décrite ci-dessus en schématisant le degré de risque supporté par chaque partie prenante du projet de construction en fonction du type de contrat utilisé.

<b>DONNEUR D'OUVRAGE</b>				
<b>ENTREPRENEUR</b>				
<b>TYPE DE CONTRAT</b>	Contrat à prix forfaitaire	Contrat à prix unitaire	Contrat à prix coûtant majoré avec honoraire fixe	Contrat à prix coûtant majoré avec pourcentage des coûts des travaux

**FIGURE 10 : DEGRE DE RISQUE SUPPORTE PAR LE DONNEUR D'OUVRAGE ET PAR L'ENTREPRENEUR EN FONCTION DU TYPE DE CONTRAT**

---

## 10 ANNEXE B : TABLEAU RECAPITULATIF DU BENCHMARKING SUR LES FACTEURS DE RISQUES DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION

Le tableau qui suit permet de dresser un bilan du benchmarking qui a été réalisé sur 96 études scientifiques.

En colonne apparaissent quelques études qui ont été analysées et en ligne, l'ensemble des facteurs de dépassements de coûts sont listés<sup>16</sup>. Les croix apparaissant dans ce tableau permettent de repérer très clairement et facilement quelle étude traite de quel facteur.

Ce tableau permet alors de faire une analyse comparée de l'ensemble des études qui identifient les facteurs de dépassements de coûts dans les projets de construction.

**TABLEAU 12 : ANALYSE COMPAREE DES ETUDES IDENTIFIANT LES FACTEURS DE DEPASSEMENTS DE COUTS DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION<sup>17</sup>**

---

<sup>16</sup> Il est important de noter que pour cette analyse, nous avons regroupé les différents facteurs de risques reliés à la communication en un seul.

<sup>17</sup> Dans les tableaux, il apparaît quelque fois des croix entre parenthèse. Cela signifie que dans l'article étudié, le facteur se rapproche grandement du facteur retenu sans toutefois être identique.

		Doloi (2013)	Olawale et Sun (2010)	Gkritza et Labi (2008)
<b>Sujet de l'étude</b>		Identification et classement des facteurs de dépassements de coûts et analyse des rôles de parties prenantes	Identification et classements des facteurs affectant le contrôle des coûts et des échéanciers	Estimation de l'effet de facteurs de dépassements de coûts durant la construction
<b>Pays</b>		Australie	Royaume-Uni	États-Unis
<b>Méthodologie et échantillon</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 94 questionnaires, projets de bâtiments</li> <li>▪ Analyse en facteurs et régression multiple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 250 questionnaires, projets de bâtiments, d'infrastructures, et autres</li> <li>▪ Indice d'importance relative (RII), entrevues avec experts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1957 contrats de construction d'autoroutes</li> <li>▪ Analyse de régression linéaire</li> </ul>
<b>Grandes catégories de facteurs</b>	<b>Facteurs</b>			
<b>Caractéristiques du projet</b>	1.1 Taille du projet/du contrat 1.2 Durée prévue du projet/du contrat	X X		X X
<b>Complexité du projet</b>	2.1 Type de projet (réfection / nouvelle construction) 2.2 Besoins de nouveaux matériaux 2.3 Conditions reliées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques) 2.4 Complexité technique 2.5 Caractère innovateur du projet	X X		X
<b>Qualité de l'estimation des coûts</b>	3.1 Délai pour préparer l'estimé 3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques 3.3 Expertise des estimateurs et biais	(X) (X) (X)	(X) (X) (X)	
<b>Planification et conception</b>	4.1 Incertitude quant aux besoins 4.2 Changements de portée 4.3 Modifications au concept 4.4 Plans et devis incomplets 4.5 Qualité de la planification 4.6 Constructibilité	X X X X X X	X X X	
<b>Processus d'octroi</b>	5.1 Type de contrat 5.2 Mode de réalisation 5.2 Délai pour soumissionner 5.3 Préqualification 5.4 Nombre de soumissionnaires	X X X X X		
<b>Gestion financière</b>	6.1 'Cash flow' disponible 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs 6.3 Délai dans le processus de paiement	X X X	X	
<b>Facteurs de gestion</b>	7.1 Rapidité de la prise de décisions 7.2 Qualité de la gestion du projet 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client 7.4 Suivi rigoureux/mauvaise performance des sous-traitants 7.5 Administration	X X X	X X	
<b>Facteurs de communication</b>	8.1 Communication efficace entre parties prenantes	X		
<b>Facteurs politiques et exigences légales</b>	9.1 Opportunisme politique 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts 9.3 Incertitude de l'environnement légal et politique		X	
<b>Facteurs climatiques et écologiques</b>	10.1 Conditions météorologiques 10.2 Force majeure 10.3 Réalités écologiques	X	X	X
<b>Ressources humaines</b>	11.1 Productivité des travailleurs 11.2 Coût de la main d'œuvre 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée	X X	X	
<b>Facteurs économiques</b>	12.1 Taux de change 12.2 Taux d'intérêt 12.3 Coût d'acquisition des terrains 12.4 Coûts des matériaux 12.5 Inflation	X X X X	X X X	
<b>Facteurs reliés à la fraude</b>	13.1 Fraude 13.2 Collusion	X	X	

	13.3 Corruption 13.4 Fausse déclaration	X	X X	
--	--	---	--------	--

		Creedy, Skitmore et Wong (2010)	Bhargava et al (2010)	Flyvbjerg (2002,2004)
<b>Sujet de l'étude</b>		Identification et classement de facteurs de risque de dépassements de coûts dans la construction d'autoroutes	Facteurs affectant les dépassements de coûts et d'échéanciers dans la construction et la réfection des routes	Taille et causes des dépassements de coûts dans des projets d'infrastructures de transports
<b>Pays</b>		Australie	États-Unis	International
<b>Méthodologie et échantillon</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 231 projets de construction d'autoroutes</li> <li>▪ Analyse de contrats, analyse en facteurs, technique de groupe nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1862 contrats de projets routiers</li> <li>▪ Analyse de régressions MCO et « three-stage least squares »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 258 projets ferroviaires, d'autoroutes, de tunnels, et autres</li> <li>▪ Analyses de régression linéaires, revue littéraire</li> </ul>
<b>Grandes catégories de facteurs</b>	<b>Facteurs</b>			
<b>Caractéristiques du projet</b>	1.1 Taille du projet/du contrat 1.2 Durée prévue du projet/du contrat		X X	X X
<b>Complexité du projet</b>	2.1 Type de projet (réfection / nouvelle construction) 2.2 Besoins de nouveaux matériaux 2.3 Conditions reliées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques) 2.4 Complexité technique 2.5 Caractère innovateur du projet	X	X	
<b>Qualité de l'estimation des coûts</b>	3.1 Délai pour préparer l'estimé 3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques 3.3 Expertise des estimateurs et biais			X X
<b>Planification et conception</b>	4.1 Incertitude quant aux besoins 4.2 Changements de portée 4.3 Modifications au concept 4.4 Plans et devis incomplets 4.5 Qualité de la planification 4.6 Constructibilité	X X   X		
<b>Processus d'octroi</b>	5.1 Type de contrat 5.2 Mode de réalisation 5.3 Délai pour soumissionner 5.4 Préqualification 5.5 Nombre de soumissionnaires			
<b>Gestion financière</b>	6.1 'Cash flow' disponible 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs 6.3 Délai dans le processus de paiement			
<b>Facteurs de gestion</b>	7.1 Rapidité de la prise de décisions 7.2 Qualité de la gestion du projet 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client 7.4 Suivi rigoureux/mauvaise performance des sous-traitants 7.5 Administration	(X)   X		
<b>Facteurs de communication</b>	8.1 Communication efficace entre parties prenantes			
<b>Facteurs politiques et exigences légales</b>	9.1 Opportunisme politique 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts 9.3 Incertitude de l'environnement légal et politique			X
<b>Facteurs climatiques et écologiques</b>	10.1 Conditions météorologiques 10.2 Force majeure 10.3 Réalités écologiques	X	X	
<b>Ressources humaines</b>	11.1 Productivité des travailleurs 11.2 Coût de la main d'œuvre 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée			
<b>Facteurs économiques</b>	12.1 Taux de change 12.2 Taux d'intérêt 12.3 Coût d'acquisition des terrains 12.4 Coûts des matériaux 12.5 Inflation	X X X X		

<b>Facteurs reliés à la fraude</b>	13.1 Fraude 13.2 Collusion 13.3 Corruption 13.4 Fausse déclaration			
		<b>Akinci et Fisher (1998)</b>	<b>Rosenfeld (2013)</b>	<b>Iyer et Jha (2005)</b>
<b>Sujet de l'étude</b>		Facteurs de risque de dépassements de coûts pour les entrepreneurs	Facteurs affectant les dépassements de coûts durant la construction	Facteurs affectant l'évolution des coûts de projets de construction, et analyse de la gestion de projet
<b>Pays</b>		International	Israël	Inde
<b>Méthodologie et échantillon</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tout projet de construction</li> <li>▪ Revue de littérature</li> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 191 questionnaires, projets de bâtiments et d'infrastructures</li> <li>▪ Analyse « root cause »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 112 questionnaires, projets de construction</li> <li>▪ RII, analyse en facteurs</li> </ul>
<b>Grandes catégories de facteurs</b>	<b>Facteurs</b>			
<b>Caractéristiques du projet</b>	1.1 Taille du projet/du contrat 1.2 Durée prévue du projet/du contrat	X X		X
<b>Complexité du projet</b>	2.1 Type de projet (réfection / nouvelle construction) 2.2 Besoins de nouveaux matériaux 2.3 Conditions liées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques) 2.4 Complexité technique 2.5 Caractère innovateur du projet	X X	X	X
<b>Qualité de l'estimation des coûts</b>	3.1 Délai pour préparer l'estimé 3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques 3.3 Expertise des estimateurs et biais	X		
<b>Planification et conception</b>	4.1 Incertitude quant aux besoins 4.2 Changements de portée 4.3 Modifications au concept 4.4 Plans et devis incomplets 4.5 Qualité de la planification 4.6 Constructibilité	X X X X X X	X X X X X X	X (X)
<b>Processus d'octroi</b>	5.1 Type de contrat 5.2 Mode de réalisation 5.2 Délai pour soumissionner 5.3 Préqualification 5.4 Nombre de soumissionnaires	X		(X)
<b>Gestion financière</b>	6.1 'Cash flow' disponible 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs 6.3 Délai dans le processus de paiement	X X		X
<b>Facteurs de gestion</b>	7.1 Rapidité de la prise de décisions 7.2 Qualité de la gestion du projet 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client 7.4 Suivi rigoureux/mauvaise performance des sous-traitants 7.5 Administration	X X	X	X X
<b>Facteurs de communication</b>	8.1 Communication efficace entre parties prenantes			X
<b>Facteurs politiques et exigences légales</b>	9.1 Opportunisme politique 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts 9.3 Incertitude de l'environnement légal et politique	X X		X
<b>Facteurs climatiques et écologiques</b>	10.1 Conditions météorologiques 10.2 Force majeure 10.3 Réalités écologiques	X	X	X
<b>Ressources humaines</b>	11.1 Productivité des travailleurs 11.2 Coût de la main d'œuvre 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée			(X) (X)
<b>Facteurs économiques</b>	12.1 Taux de change 12.2 Taux d'intérêt 12.3 Coût d'acquisition des terrains 12.4 Coûts des matériaux 12.5 Inflation	X X		(X)

<b>Facteurs reliés à la fraude</b>	13.1 Fraude 13.2 Collusion 13.3 Corruption 13.4 Fausse déclaration			
		<b>Gunduz et al (2013)</b>	<b>Odeck (2004)</b>	<b>Bordat et al (2004)</b>
<b>Sujet de l'étude</b>		Classement de facteurs causant des délais dans des projets de construction	Analyse statistique de dépassements de coûts sur des projets de construction de routes	Analyse de dépassements de coûts, de dépassements d'échéanciers, et d'avenants dans les projets routiers
<b>Pays</b>		Turkie	Norvège	États-Unis
<b>Méthodologie et échantillon</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 64 entrevues avec plusieurs parties prenantes, tout projet de construction</li> <li>▪ RII</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 620 projets routiers</li> <li>▪ Analyse de régression « stepwise »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2668 projets du Indiana Department of Transportation</li> <li>▪ Analyses statistiques de contrats et régressions linéaires</li> </ul>
<b>Grandes catégories de facteurs</b>	<b>Facteurs</b>			
<b>Caractéristiques du projet</b>	1.1 Taille du projet/du contrat 1.2 Durée prévue du projet/du contrat		X X	X X
<b>Complexité du projet</b>	2.1 Type de projet (réfection / nouvelle construction) 2.2 Besoins de nouveaux matériaux 2.3 Conditions reliées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques) 2.4 Complexité technique 2.5 Caractère innovateur du projet	X X		X X
<b>Qualité de l'estimation des coûts</b>	3.1 Délai pour préparer l'estimé 3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques 3.3 Expertise des estimateurs et biais			
<b>Planification et conception</b>	4.1 Incertitude quant aux besoins 4.2 Changements de portée 4.3 Modifications au concept 4.4 Plans et devis incomplets 4.5 Qualité de la planification 4.6 Constructibilité	X X X X X		X X
<b>Processus d'octroi</b>	5.1 Type de contrat 5.2 Mode de réalisation 5.3 Délai pour soumissionner 5.4 Nombre de soumissionnaires			
<b>Gestion financière</b>	6.1 'Cash flow' disponible 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs 6.3 Délai dans le processus de paiement	X		
<b>Facteurs de gestion</b>	7.1 Rapidité de la prise de décisions 7.2 Qualité de la gestion du projet 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client 7.4 Suivi rigoureux/mauvaise performance des sous-traitants 7.5 Administration	X X X X		
<b>Facteurs de communication</b>	8.1 Communication efficace entre parties prenantes	X		
<b>Facteurs politiques et exigences légales</b>	9.1 Opportunisme politique 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts 9.3 Incertitude de l'environnement légal et politique	X		X
<b>Facteurs climatiques et écologiques</b>	10.1 Conditions météorologiques 10.2 Force majeure 10.3 Réalités écologiques	X X		X X
<b>Ressources humaines</b>	11.1 Productivité des travailleurs 11.2 Coût de la main d'œuvre 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée	X X		
<b>Facteurs économiques</b>	12.1 Taux de change 12.2 Taux d'intérêt 12.3 Coût d'acquisition des terrains 12.4 Coûts des matériaux	X		

	12.5 Inflation	X		
<b>Facteurs reliés à la fraude</b>	13.1 Fraude 13.2 Collusion 13.3 Corruption 13.4 Fausse déclaration			
		<b>Shane et al (2009)</b>	<b>Chan et Kumaraswamy (1997)</b>	<b>Baloi et Price (2010)</b>
<b>Sujet de l'étude</b>		Facteurs de dépassements de coûts dans des projets d'infrastructures de transports, du point de vue du donneur d'ouvrage	Causes de dépassement d'échéancier durant des projets de construction	Identification de facteurs de risques affectant la performance des projets de construction en termes de coûts
<b>Pays</b>		États-Unis	Hong Kong	International/Mozambique
<b>Méthodologie et échantillon</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construction d'autoroutes</li> <li>▪ Revue de littérature, entrevues avec agences de transports de plus de 20 états américains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 69 questionnaires, projets de génie civil</li> <li>▪ RII, réponses différenciées par acteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tout projet de construction</li> <li>▪ Revue de littérature, consultation d'entrepreneurs</li> </ul>
<b>Grandes catégories de facteurs</b>	<b>Facteurs</b>			
<b>Caractéristiques du projet</b>	1.1 Taille du projet/du contrat 1.2 Durée prévue du projet/du contrat	X		X
<b>Complexité du projet</b>	2.1 Type de projet (réfection / nouvelle construction) 2.2 Besoins de nouveaux matériaux 2.3 Conditions reliées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques) 2.4 Complexité technique 2.5 Caractère innovateur du projet	X  X	X  X (X)	X  X X
<b>Qualité de l'estimation des coûts</b>	3.1 Délai pour préparer l'estimé 3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques 3.3 Expertise des estimateurs et biais	X		X X
<b>Planification et conception</b>	4.1 Incertitude quant aux besoins 4.2 Changements de portée 4.3 Modifications au concept 4.4 Plans et devis incomplets 4.5 Qualité de la planification 4.6 Constructibilité	X X X	(X) (X) X (X)	
<b>Processus d'octroi</b>	5.1 Type de contrat 5.2 Mode de réalisation 5.2 Délai pour soumissionner 5.3 Préqualification 5.4 Nombre de soumissionnaires	X X  X	(X) (X)	X
<b>Gestion financière</b>	6.1 'Cash flow' disponible 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs 6.3 Délai dans le processus de paiement			
<b>Facteurs de gestion</b>	7.1 Rapidité de la prise de décisions 7.2 Qualité de la gestion du projet 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client 7.4 Suivi rigoureux/mauvaise performance des sous-traitants 7.5 Administration	X X X	X X X X	
<b>Facteurs de communication</b>	8.1 Communication efficace entre parties prenantes		X	
<b>Facteurs politiques et exigences légales</b>	9.1 Opportunisme politique 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts 9.3 Incertitude de l'environnement légal et politique	X		X X
<b>Facteurs climatiques et écologiques</b>	10.1 Conditions météorologiques 10.2 Force majeure 10.3 Réalités écologiques	X  X	X	X
<b>Ressources humaines</b>	11.1 Productivité des travailleurs 11.2 Coût de la main d'œuvre 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée	(X) (X)	X	
<b>Facteurs économiques</b>	12.1 Taux de change 12.2 Taux d'intérêt			X X

	12.3 Coût d'acquisition des terrains 12.4 Coûts des matériaux 12.5 Inflation	X		X X
<b>Facteurs reliés à la fraude</b>	13.1 Fraude 13.2 Collusion 13.3 Corruption 13.4 Fausse déclaration			X X X
		<b>Hsieh et al (2004)</b>		
<b>Sujet de l'étude</b>	Causes d'avenants dans des projets de travaux publics et effets sur coûts et échéanciers			
<b>Pays</b>	Taiwan			
<b>Méthodologie et échantillon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 90 projets de construction de routes, de tunnels, de ponts, de bâtiments et autres</li> <li>▪ Analyses statistiques de contrats et des coûts d'avenants</li> </ul>			
<b>Grandes catégories de facteurs</b>	<b>Facteurs</b>			
<b>Caractéristiques du projet</b>	1.1 Taille du projet/du contrat 1.2 Durée prévue du projet/du contrat			
<b>Complexité du projet</b>	2.1 Type de projet (réfection / nouvelle construction) 2.2 Besoins de nouveaux matériaux 2.3 Conditions reliées au site (géologiques, hydrauliques, géographiques) 2.4 Complexité technique 2.5 Caractère innovateur du projet	X		
<b>Qualité de l'estimation des coûts</b>	3.1 Délai pour préparer l'estimé 3.2 Techniques d'estimation et disponibilité de données historiques 3.3 Expertise des estimateurs et biais			
<b>Planification et conception</b>	4.1 Incertitude quant aux besoins 4.2 Changements de portée 4.3 Modifications au concept 4.4 Plans et devis incomplets 4.5 Qualité de la planification 4.6 Constructibilité	X X X X X		
<b>Processus d'octroi</b>	5.1 Type de contrat 5.2 Mode de réalisation 5.2 Délai pour soumissionner 5.3 Préqualification 5.4 Nombre de soumissionnaires	X X		
<b>Gestion financière</b>	6.1 'Cash flow' disponible 6.2 Difficultés financières des entrepreneurs 6.3 Délai dans le processus de paiement			
<b>Facteurs de gestion</b>	7.1 Rapidité de la prise de décisions 7.2 Qualité de la gestion du projet 7.3 Expérience et expertise des contractants/agents externes/client 7.4 Suivi rigoureux/mauvaise performance des sous-traitants 7.5 Administration			
<b>Facteurs de communication</b>	8.1 Communication efficace entre parties prenantes			
<b>Facteurs politiques et exigences légales</b>	9.1 Opportunisme politique 9.2 Présence de plusieurs groupes d'intérêts 9.3 Incertitude de l'environnement légal et politique	X		
<b>Facteurs climatiques et écologiques</b>	10.1 Conditions météorologiques 10.2 Force majeure 10.3 Réalités écologiques	X		
<b>Ressources humaines</b>	11.1 Productivité des travailleurs 11.2 Coût de la main d'œuvre 11.3 Disponibilité de main d'œuvre spécialisée			

<b>Facteurs économiques</b>	12.1 Taux de change 12.2 Taux d'intérêt 12.3 Coût d'acquisition des terrains 12.4 Coûts des matériaux 12.5 Inflation	
<b>Facteurs reliés à la fraude</b>	13.1 Fraude 13.2 Collusion 13.3 Corruption 13.4 Fausse déclaration	

---

# 11 ANNEXE C : GUIDE D'ENTREVUE

## FACTEURS

### DÉTERMINANT LE DÉPASSEMENT DE COÛTS

DÉFINITION « EXTRAS » Tout coût supplémentaire au coût initial du contrat soumis par un soumissionnaire, un adjudicataire ou un fournisseur.

#### Partie 1: Description de la compagnie et de son domaine d'expertise

- Nom
- Adresse
- Structure légale – compagnie publique / privé
- Organigramme de la structure corporative – filiales, holdings, co-entreprises (jv)
- Organigramme fonctionnel – divisions, responsabilités, etc
- Propriétaires
- Contact – position – responsabilités – nb d'années avec la compagnie et dans l'industrie



## PROJET ACRGTQ (guide pour entrevues)

- Domaine d'activités :
  - type de projets – clé en main, sous-traitant, ppp, spécialiste (domaine)
  - contrats - marché publique (%) et marché privé (%)
  - Lieu d'exécution des contrats : municipal, régional, provincial, national, international
- Ressources / capacités internes (savoir) : dept ingénierie, laboratoires, architectes, urbanisme, environnement, gestion de projets, supervision chantier, gestion de risques, innovation, recherche et développements, marketing, audit interne projets, partenariat avec d'autres institution dans l'industrie de la construction, industries connexes (centres de recherches, universités, consultants, etc),
- Ressources / capacités de financement des projets, banques, investisseurs,
- Ressources internes (équipement) : propriétaires, location
- Anticipation des contrats : Comment évaluez-vous les besoins futurs, etc..... ?? Etes-vous en communication avec les municipalités ?
- Est-ce que l'anticipation des contrats est plus facile avec le gouvernement, les municipalités ?

« CARACTÉRISTIQUES DU CONTRAT »

Type, durée, dates précises, coûts, ampleur, sous-traitant ou non, extras ou non.....

- type de contrat – ouvert, clé en main, ferme, durée,
- termes du contrat : clauses importantes pour coûts, qualité et délais livraison et garanties
- développements des devis techniques : interne ou expertise externe
- surveillance des chantiers – responsabilité interne ou externe
- model de résolution de conflits, clause d'arbitrage

**PARTIE 2 - QUESTIONS SUR LE MODÈLE ACRGTQ PAR RAPPORT AU CONTRAT IDENTIFIÉ**

**ÉLÉMENT 1: CONTEXTE**

**Environnement économique / politique lors de l'obtention, développement et livraison du projet**

1.	Économique (public ou privé)	-Situation économique lors de lancement du projet, le développement et livraison (inflation, taux d'intérêt, bilan déficitaire ou surplus)  -Situation financière des investisseurs et des parties prenantes dans le projet	
2.	Politique	la question s'applique seulement si le projet est dans le domaine publique, - date du projet par rapport a des échéanciers électoraux (juste après- élection, promesse électorale) - majorité ou minorité politique	

### PROJET ACRGTQ (guide pour entrevues)

3.	Légal	<b>Environnement légal / réglementaire</b>	
4.	<b>Parties Prenantes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donneur d'ouvrages:</li> <li>• Entrepreneurs :</li> <li>• Investisseurs:</li> <li>• Public:</li> </ul>	<b>Donneurs d'ouvrages : NOM + TYPE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- description (nom, endroit, départements, fonction,)</li> <li>- historique de travaux effectués avec ce donneur d'ouvrage autre que le projet analysé.</li> <li>- expérience avec ce type de projet – standard ou hors norme</li> <li>- expérience avec structure du projet – partenaires et expertise</li> <li>- expérience avec financement du projet – standard ou hors normes, cautionnement</li> <li>- visibilité du projet – unique ou standard</li> <li>- impact potentiel des résultats du projet</li> </ul> <b>Entrepreneurs / sous-traitants / partenaires :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre d'intervenants &amp; description</li> <li>- structure, relation, responsabilités</li> <li>- termes de sous-traitance,</li> <li>- modèle de résolution de conflits, clauses-d'arbitrage</li> <li>- facilité de financement pour cautionnement du projet (assurances, équipements etc)</li> </ul>	

		<p><b>Investisseurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- type d'investisseur – publique, privé,</li> <li>- impact du projet sur leur finances, réputation,</li> <li>- visibilité du projet</li> <li>- familiarité avec ce type de projet</li> <li>– exigences envers les participants (assurances, garanties etc)</li> </ul> <p><b>Public :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impact – fonctionnel, social, environnemental, économique</li> <li>- Visibilité</li> </ul> <p>y-a-t il eu des audiences publiques ?</p> <p>projet a-t-il subi des réactions d'opposition ?</p>	
<b>ÉLÉMENT 2: COMPLEXITÉ DU PROJET</b>			
5.	Site / Terrain	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conditions du terrain : connus, prévisibles ou inconnus</li> <li>- accessibilité avant le projet</li> <li>- impact environnemental et social</li> </ul>	
6.	Technologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technologies pour le développement et livraison du projet bien connues, testées et prévisibles en tant que performances et les entrepreneurs ont une expérience acquise dans ces domaines.</li> <li>- nouvelles technologies requises – provenance, prise de décision, responsabilités d'introduction, responsabilité de performance</li> </ul>	

### PROJET ACRGTQ (guide pour entrevues)

7.	Logistique / Équipements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- besoins et particularités d'équipements</li> <li>- entretien équipement</li> <li>- ressources humaines</li> <li>- information (IT)</li> <li>- gestion de risques, gestion de crises, plan de contingence,</li> </ul>	
8.	Partenariat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre</li> <li>- partage de responsabilités, structure</li> <li>- expertise (technique)</li> <li>- historique de ce type de partenariat</li> <li>- source potentielle de conflit d'intérêt</li> <li>- impact</li> <li>- visibilité</li> </ul>	
9.	Budget / Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- méthode utilisée pour établir les budgets initiaux :               <ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; méthode axée sur la gestion du projet spécifique</li> <li>-&gt; méthode axée sur méthode comparable de l'industrie</li> </ul> </li> <li>- suivi des budgets – méthode et fréquence</li> <li>- délais dans le projet (début du projet, livraison des composantes etc)</li> <li>- changements dans les paramètres – demandes ou non demandes</li> </ul>	

10	Critères pour la sélection /  Obtention du contrat (processus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- processus de sélection (sur invitation ou ouvert)</li> <li>- les facteurs de sélection (type et pondération) /qualité seulement, rapport qualité-prix</li> <li>- la composition du comité de sélection</li> <li>- liens entre les membres du comité de sélection</li> <li>- risques de conflit d'intérêt potentiels</li> </ul>	
<p><b>ÉLÉMENT 3 : FACTEURS DÉCLENCHEURS</b></p> <p>Quels sont les facteurs ayant contribué au retard dans le développement du projet et aux extras?</p>			
11	Accidentel  (événements imprévisibles, hors normes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Climatique</li> <li>- Naturels – conditions différentes du site ou sous –sol non prévisible</li> <li>- Politique (conflits, changements, réglementations, etc)</li> </ul>	
12	Mauvaises décisions  (budget initiaux, sélection partenaires, gestion du chantier)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gestion et administration du projet (retards, logistique, ressources, résolution de conflits, gestion de crises),</li> <li>- mauvais choix du sous-traitant et remplacement</li> <li>- information insuffisantes ou omissions</li> <li>- information erronée</li> <li>- manque de communication</li> </ul> <p>Est-ce un délai causé par la fourniture et la livraison des matériaux? Des plans et devis incomplets ou inexacts? Accélération des travaux? Si la réclamation de perte est attribuable à une mauvaise décision (préciser)</p>	

### PROJET ACRGTQ (guide pour entrevues)

		<p>Une gestion et administration médiocres du projet?          Des travaux qui deviennent impossibles à réaliser?          Des manquements d'une des parties concernant la réalisation des travaux?          Mauvaise évaluation du sous-traitant?          Conflits entre les personnes impliquées dans la réalisation du projet (partenaires)?          Résiliation unilatérale du contrat par le propriétaire ou l'entrepreneur?          Données de chantier suffisantes?          Études statistiques industrielles disponibles?          Est-ce que la perte est reliée à une étude spécialisée?          Écart budgétaire (budget vs réel)</p>	
13	<p>Changements          (par rapport au projet initial)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- travaux additionnels par donneur d'ouvrage</li> <li>- accélération des travaux par donneur d'ouvrage</li> <li>- changements des standards de qualité</li> <li>- retards par donneur d'ouvrage</li> <li>- introduction de nouvelles technologies par entrepreneurs</li> </ul>	

**ÉLÉMENT 4 : GESTION DE L'EXÉCUTION DU CONTRAT**

Conception / Spécification / Budget - contrat ... facteurs de décision / Mise-en-marche, Plan de gestion

14	Suivi tendances (budget)	Gestion suivi budgétaire Communication des écarts budgétaires	
15	Détection de l'extra	Méthodologie pour identifier manquements et écarts budgétaires	
16	Réaction / décisions	Responsable pour diffuser l'information aux personnes concernées Délai et méthodologie d'intervention	
17	Gestion (plan de gestion)	Existence de Politique et directives internes	
18	Communication	Politique / directives de communication	
19	Mise en marche	Plan de gestion interne	
20	Suivi & Tendances		

## PROJET ACRGTQ (guide pour entrevues)

### ÉLÉMENT 5 : IMPACT

Coûts directs additionnels / coûts des pertes de productivité et d'impacts. L'impact final des extras sur le projet à court terme et long terme. S'il y a eu des études, conclusions et courbes d'apprentissage suite au projet tant au niveau général que spécifique.

21	Coût initial du projet	Les modifications ont eu des impacts (expliquer)	
22	Coût pour la durée de vie du projet	Méthode du coût total modifié initial et du coût total modifié	
23	EXTRAS	Le cas échéant, avez-vous été payés?  Litiges?  Durée de la demande de remboursement?	

### SECTION 3 – Questions Générales

- **Les extras : est ce que c'est quelque-chose d'exceptionnel ou c'est récurrent ?**
- Basé sur votre expérience en général, quelles sont les facteurs les plus importants pour éviter le dépassement des coûts :
- Est-ce qu'il y a des outils, méthodologies, expertise que vous pensez nécessaire d'avoir afin de mieux contrôler les coûts des projets
- Est-ce que vous pensez que l'industrie de la construction travaille en silos ou en partenariat lors des projets importants;
- Est-ce que il y aurait des modifications à apporter dans le travail d'équipe entre les différents partenaires (parties prenantes) dans un projet afin de mieux contrôler les coûts
- Est-ce que vous pensez que dans l'industrie de la construction il y a eu de l'innovation au niveau de la gestion des projets ces dernières années
- Si vous avez à changer **une** chose dans votre industrie afin de mieux contrôler les coûts des projets pour avoir le plus d'impact
- Quel est l'impact de la commission Charbonneau sur votre compagnie court terme, long terme
- Quelles sont vos suggestions pour que l'industrie de la construction récupère sa réputation