

Optimisation de la conception et de la gestion des projets  
d'ingénierie routiers en mode PPP ou traditionnel

par

Michel KHOUDAY

THÈSE PRÉSENTÉE À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE  
COMME EXIGENCE PARTIELLE À L'OBTENTION  
DU DOCTORAT EN GÉNIE  
Ph. D.

MONTRÉAL, LE 29 OCTOBRE 2018

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE  
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC



Michel Khouday, 2018



Cette licence [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) signifie qu'il est permis de diffuser, d'imprimer ou de sauvegarder sur un autre support une partie ou la totalité de cette œuvre à condition de mentionner l'auteur, que ces utilisations soient faites à des fins non commerciales et que le contenu de l'œuvre n'ait pas été modifié.

**PRÉSENTATION DU JURY**

CETTE THÈSE A ÉTÉ ÉVALUÉE

PAR UN JURY COMPOSÉ DE :

M. Gabriel Assaf, directeur de thèse  
Département de génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Kamal Al Haddad, président du jury  
Département de génie électrique à l'École de technologie supérieure

M. Gabriel Lefebvre, membre du jury  
Département de génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Guy Félio, membre du jury, examinateur externe  
Stantec

ELLE A FAIT L'OBJET D'UNE SOUTENANCE DEVANT JURY ET PUBLIC

LE 11 OCTOBRE 2018

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE



## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mon directeur de recherche, Gabriel Assaf, pour m'avoir soutenu le long de mes travaux. Ses conseils, sa disponibilité et sa confiance m'ont permis de bien cheminer dans mes recherches et de me rendre jusqu'au bout. Nos échanges d'idées et nos discussions m'ont permis d'évoluer et d'approfondir mon sujet.

Je remercie le jury pour sa revue de cette thèse ainsi que les personnes de calibre dans le domaine des projets d'infrastructures qui ont répondu aux questionnaires. Leurs expériences et leurs avis ont permis de ressortir les ingrédients propices à l'optimisation des projets d'envergure.

Merci à mes parents de m'avoir appuyé et encouragé en toute circonstance. L'éducation qu'ils m'ont donnée et les valeurs qu'ils m'ont transmises seront mes bagages pour la vie.



# **OPTIMISATION DE LA CONCEPTION ET DE LA GESTION DES PROJETS D'INGÉNIERIE ROUTIERS EN MODE PPP OU TRADITIONNEL**

Michel KHOUDAY

## **RÉSUMÉ**

Malgré l'abondance des articles touchant toutes les facettes des modes d'approvisionnement dans le domaine des infrastructures routières, l'optimisation de la conception est souvent effleurée en surface dans la littérature. Dans ce contexte le sujet s'inscrit dans une volonté de ressortir les éléments et conditions qui favorisent l'optimisation dans les projets routiers d'envergure. Une revue de la littérature couvrant l'approvisionnement au niveau des projets d'infrastructures et les différents aspects des modes d'attribution des projets routiers a été réalisée. Celle-ci couvre le cheminement de ces approvisionnements et les approches d'optimisation. Un comparatif du potentiel d'optimisation pour les projets contractés suivant le mode conventionnel et le mode PPP est effectué pour chaque étape du projet. Des personnes clés de grande expérience dans le domaine ont été approchées par un questionnaire pour donner leurs avis sur différents aspects qui influencent l'optimisation de la conception. Un sondage à propos des éléments qui touchent les efforts d'optimisation a été aussi fait et les résultats ont été analysés. Pour ce qui concerne la phase de rédaction des termes de référence, les avis ont porté sur l'importance des données de circulation qui représentent l'intrant principal de rentabilité économique et le déterminant de la conception au niveau capacité et au niveau structural. Leurs avis ont ensuite souligné les données géotechniques et environnementales qui sont également des déterminants principaux de la conception structurale et donc des coûts de construction, mais aussi d'entretien puisque des sols variables ou faibles peuvent également influencer le comportement de l'ouvrage en opération. D'autres intrants majeurs soulignés par les avis portent sur l'état des lieux et les relevés topographiques, lesquels affectent de façon marquée les coûts des aménagements et donc de construction. L'état des structures qui seraient rétrocédées et des infrastructures en général dont l'entretien relèverait des obligations contractuelles de gestion et d'opération notamment lorsque ces infrastructures sont déficientes a été souligné comme étant une information essentielle. Les concepts suggérés ou les concepts obligatoires relevant de la conception dite de référence, le rôle et les responsabilités des intervenants extérieurs, les permis et autorisations, l'aspect visuel et l'aménagement paysager sont tous des intrants essentiels à très bien connaître pour optimiser le flux financier du projet pour le partenaire privé. Au cours de la phase de soumission, les avis ont couvert l'interaction client-soumissionnaire en traitant de la dynamique du partenariat, des changements aux termes de référence et du partage équitable de l'information entre les soumissionnaires. Les méthodes de travail et l'interaction concepteurs-constructeurs au cours de cette phase ont aussi été soulevées par les partenaires privés consultés et leurs opinions traitées dans notre analyse. La priorisation et la spécification du niveau de détail de la conception pour chaque élément et pour chaque discipline en fonction de leur impact sur le projet sont analysées et des recommandations pointues sont dégagées pour considération future. Il ressort de la consultation entreprise que l'optimisation de la conception de chaque élément doit essentiellement reposer sur une vision d'optimisation de l'ensemble pour un cycle de vie

## VIII

complet incluant l'entretien et la mise à niveau conformément aux termes des exigences contractuelles du partenaire public. Par ailleurs, il ressort qu'au cours de la phase conception-construction, l'identification de l'ensemble des contraintes et de l'environnement du projet pour en dégager les déterminants les plus critiques sur la rentabilité d'une part et le risque d'autre part est essentielle. La communication entre les parties prenantes et intervenantes du projet comme catalyseur du succès et son impact sur l'optimisation à travers les interactions de ces différents intervenants est exposée et analysée. Les intervenants sont l'équipe de conception-construction, l'ingénieur indépendant, le client et son ingénieur-conseil et les parties prenantes. C'est à cette étape que les conflits et les contraintes de réalisation des travaux ressortent. C'est aussi à cette étape que les exigences du client, de l'ingénieur indépendant et des parties prenantes se manifestent avec ou sans raison. Leur impact sur l'optimisation de la conception, notamment au niveau de la communication franche, structurée, informée et transparente est souligné dans la perspective où la collaboration et le partage de l'information pertinente sont des déterminants du coût global de l'infrastructure.

**Mots-clés** : Infrastructure, projets routiers, PPP, conception, optimisation.

# **OPTIMIZING THE DESIGN AND MANAGEMENT OF ROAD ENGINEERING PROJECTS IN PPP OR TRADITIONAL MODE**

Michel KHOUDAY

## **ABSTRACT**

Despite the abundance of articles covering all facets of road infrastructure supply modes, design optimization is not covered in depth in the literature. In this context, this thesis highlights the elements and conditions that support optimization in major road projects. A review of the literature covering procurement of infrastructure projects and the different aspects of the methods of allocation of road projects was performed. It covers the procurement steps and optimization approaches. A comparison of the optimization potential for contracted projects in the conventional procurement mode versus PPP modes is carried out for each stage of a project. Key people with extensive experience in the field were approached by a questionnaire to give their opinions on various aspects that influence optimization of the design. A survey of the elements that affect the optimization efforts was also done and the results were analyzed. During the drafting of the terms of reference, the opinions covered traffic data which represents the main input of economic profitability and the determinant of design at the capacity and structural levels. Their opinions then highlighted the geotechnical and environmental data which are also main determinants of the structural design and thus of the construction and maintenance costs since variable or weak soils can also influence the behaviour of the structure in operation. Other major inputs highlighted by the notices relate to inventory and topographic surveys, which significantly affect the costs of development and therefore construction. The condition of the structures that would be retroceded and infrastructure in general whose maintenance would fall under contractual obligations of management and operation especially when these infrastructures are deficient was emphasized as essential information. The suggested concepts or mandatory concepts of the so-called reference design, the role and responsibilities of external stakeholders, permits and authorizations, the visual aspect and landscaping are all essential inputs to be very well-financial flow of the project for the private partner. During the proposal phase, the notices covered the client-bidder interaction by addressing the dynamics of the partnership, the changes to the terms of reference, and the fair sharing of information among bidders. The working methods and designer-builder interaction during this phase were also raised by the private partners consulted and their opinions addressed in our analysis. Prioritization and specification of the level of detail of the design for each element and for each discipline according to their impact on the project are analyzed and sharp recommendations are made for future consideration. From the consultation undertaken, the optimization of the design of each element must essentially be based on a vision of optimizing the whole for a complete life cycle including maintenance and upgrading in accordance with the terms of the contractual requirements of the public partner. In addition, it appears that during the design-build phase, the identification of all constraints and the project environment to identify the most critical determinants of profitability, on the one hand, and the risk, on the other hand, is essential. Communication between project stakeholders and stakeholders as a catalyst for success and its impact on optimization through the interactions

of these different stakeholders is exposed and analyzed. The participants include the design-build team, the independent engineer, the client and its consulting engineer, and stakeholders. It is at this stage that the conflicts and the constraints of realization of the work emerge. It is also at this stage that the requirements of the client, the independent engineer and the stakeholders manifest themselves with or without reason. Their impact on design optimization, including frank, structured, informed and transparent communication, is underlined where collaboration and sharing of relevant information are determinants of the overall cost of infrastructure.

**Keywords :** infrastructure, road projects, PPP, design, optimization.

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 REVUE DE LA LITTÉRATURE .....	7
1.1 Introduction.....	7
1.2 L’approvisionnement.....	7
1.3 Le cheminement.....	12
1.4 L’optimisation.....	15
1.5 Objectifs.....	25
1.6 Conclusion .....	27
CHAPITRE 2 MÉTHODOLOGIE .....	29
2.1 Introduction.....	29
2.2 Élaboration des questionnaires .....	30
2.2.1 Questionnaire 1 .....	30
2.2.2 Questionnaire 2 .....	33
2.3 Choix des personnes consultées.....	34
2.3.1 Questionnaire 1 .....	34
2.3.2 Questionnaire 2 .....	35
2.4 Moyen de communication.....	36
2.5 Évaluation des résultats.....	36
2.5.1 Questionnaire 1 .....	36
2.5.2 Questionnaire 2 .....	36
2.6 Conclusion .....	37
CHAPITRE 3 OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS D’ENVERGURE .....	39
3.1 Introduction.....	39
3.2 Analyse et discussions par étape.....	41
3.2.1 Avant-projet préliminaire et définitif.....	41
3.2.1.1 Le choix du site ou du tracé.....	42
3.2.1.2 Le niveau des études préparatoires (environnementales, géotechniques, etc.).....	43
3.2.1.3 L’acquisition des emprises et l’expropriation.....	44
3.2.1.4 Les ententes avec les autres partenaires et parties prenantes.....	44
3.2.2 Conception .....	45
3.2.3 Construction.....	49
3.2.4 Opération, entretien et maintenance .....	50
3.3 Conclusion .....	51
CHAPITRE 4 OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS EN PPP : PHASE TERME DE RÉFÉRENCE .....	53

4.1	Introduction.....	53
4.2	Contexte .....	53
4.3	Données des termes de références .....	56
4.3.1	Impact sur l'optimisation .....	56
4.3.1.1	Résultats .....	56
4.3.1.2	Analyse et interprétation des résultats .....	59
4.3.2	Impact sur le risque.....	60
4.3.2.1	Résultats.....	60
4.3.2.2	Analyse et interprétation des résultats .....	64
4.3.3	Impact sur le niveau des efforts .....	66
4.3.3.1	Résultats.....	66
4.3.3.2	Analyse et interprétation des résultats .....	68
4.3.4	Impact global .....	69
4.3.4.1	Résultats.....	69
4.3.4.2	Analyse et interprétation des résultats .....	70
4.3.5	Conclusion .....	71
4.4	L'approche à la base des données.....	72
4.4.1	Résultats.....	72
4.4.1.1	Les données de circulation.....	72
4.4.1.2	Les données géotechniques et environnementales.....	79
4.4.1.3	Les états des lieux et les relevés topographiques.....	85
4.4.1.4	Les états des structures et des infrastructures .....	88
4.4.1.5	Infrastructures déficientes à protéger.....	90
4.4.1.6	Les concepts suggérés.....	93
4.4.1.7	Les concepts obligatoires.....	97
4.4.1.8	Rôle et responsabilité des intervenants extérieurs .....	100
4.4.1.9	Permis et autorisation.....	103
4.4.1.10	Aspect visuel.....	105
4.4.1.11	Aménagement paysager .....	107
4.4.2	Analyse et interprétation des résultats .....	108
4.4.2.1	Les données de circulation.....	109
	La géométrie .....	110
	Revenus et dépenses .....	110
4.4.2.2	Les données géotechniques et environnementales.....	111
	Données géotechniques.....	111
	Données environnementales .....	111
4.4.2.3	Les états des lieux et les relevés topographiques.....	112
4.4.2.4	Les états des structures et des infrastructures .....	112
4.4.2.5	Infrastructures déficientes à protéger.....	113
4.4.2.6	Les concepts suggérés.....	114
4.4.2.7	Les concepts obligatoires.....	114
4.4.2.8	Rôle et responsabilités des intervenants extérieurs.....	114
4.4.2.9	Permis et autorisations .....	115
4.4.2.10	Aspect visuel.....	115
4.4.2.11	Aménagement paysager .....	116

4.4.3	Conclusion .....	116
CHAPITRE 5 OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS EN PPP :		
	PHASE DE SOUMISSION .....	122
5.1	Introduction.....	122
5.2	Interaction Client-soumissionnaire .....	122
5.2.1	Résultats.....	123
5.2.1.1	La dynamique de partenariat.....	123
5.2.1.2	Les changements aux termes de référence.....	129
5.2.1.3	Le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires .....	133
5.2.2	Analyse et interprétation des résultats .....	136
5.2.2.1	La dynamique de partenariat.....	136
5.2.2.2	Les changements aux termes de référence.....	137
5.2.2.3	Le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires .....	138
5.2.3	Conclusion .....	138
5.3	Interaction concepteurs-constructeurs .....	140
5.3.1	Contexte .....	140
5.3.2	Méthode de travail .....	141
5.4	Opportunité d'optimisation.....	145
5.4.1	Résultats.....	145
5.4.2	Analyse et interprétation des résultats .....	148
5.4.3	Conclusion .....	153
CHAPITRE 6 OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS EN PPP :		
	PHASE CONCEPTION-CONSTRUCTION.....	155
6.1	Introduction.....	155
6.2	Analyse et discussions au niveau des intervenants.....	155
6.2.1	L'équipe de conception-construction.....	155
6.2.2	L'ingénieur indépendant .....	157
6.2.3	Le client et son ingénieur-conseil .....	158
6.2.4	Les parties prenantes.....	159
6.3	Conclusion .....	160
CONCLUSION.....		161
RECOMMANDATIONS .....		165
ANNEXE I QUESTIONNAIRE 1.....		167
ANNEXE II QUESTIONNAIRE 2 .....		173
LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....		185



## LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 4.1 Répartition des cotes pour l'optimisation .....	59
Tableau 4.2 Répartition de cotes pour le niveau des risques.....	64
Tableau 4.3 Répartition de cotes pour le niveau des efforts .....	68
Tableau 4.4 Impact des données.....	72
Tableau 5.1 Éléments à potentiel d'optimisation.....	151
Tableau 5.2 Répartition des cotes d'optimisation des disciplines .....	153



## LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1.1	Modes de prestations.....12
Figure 1.2	Degré de participation du secteur privé .....13
Figure 1.3	Cycle de vie d'un projet routier .....14
Figure 1.4	Cheminement d'un projet majeur .....14
Figure 4.1	Impact des données sur l'optimisation.....58
Figure 4.2	Répartition de cotes pour l'optimisation.....58
Figure 4.3	Impact des données sur le niveau du risque.....63
Figure 4.4	Répartition de cotes pour le niveau du risque.....63
Figure 4.5	Impact des données sur le niveau des efforts.....67
Figure 4.6	Répartition de cotes pour le niveau des efforts.....68
Figure 4.7	Graphique d'impact des données .....70
Figure 5.1	Graphique de potentiel d'optimisation.....148
Figure 5.2	Répartition des cotes pour chaque discipline.....150



## INTRODUCTION

Les mandats pour la réalisation des travaux d'infrastructures routières se font sous différents modes d'approvisionnement. Ces modes couvrent partiellement ou en différentes combinaisons les étapes de financement, planification, conception, construction, exploitation et entretien. Ces modes vont du simple mode dit conventionnel, lequel définit tous les éléments d'un projet et qui le segmente en plusieurs mandats indépendants jusqu'aux différentes variantes du mode de partenariat public privé (PPP) allant des plus permmissibles qui exigent uniquement des critères de fonctionnalité et de performance du livrable avec différentes modalités de financement et de rémunération, aux plus exigeants qui spécifient presque tout dans le plus grand détail. Des modes de clé en main se trouvent entre ces deux extrêmes.

Les débats autour de ces modes d'approvisionnement continuent à alimenter la littérature et les médias au niveau académique, politique, économique et social. Dans un mandat octroyé selon le mode usuel dit conventionnel, la conception est influencée tant par le donneur d'ouvrage, que par le concepteur. Le partage du risque est faible entre le donneur d'ouvrage et le concepteur, c'est-à-dire que le maître d'ouvrage assume presque la totalité des risques. Le mandat est segmenté et la soumission se fait pour chacune des étapes de planification, conception, construction, entretien et exploitation. Le rôle de l'ingénieur qui travaille dans un modèle de réalisation de projet conventionnel est fort différent de celui qui travaille dans un modèle d'un PPP.

Dans le mode conventionnel, l'ingénieur (FIDIC, 2017b) :

- est engagé par le maître d'ouvrage ;
- conçoit l'ouvrage suivant les directives du maître d'ouvrage ;
- se trouve dans une position d'influencer la nature des livrables ;
- représente les intérêts du maître d'ouvrage dans les activités de gestion et de surveillance.

Si l'entrepreneur subit du retard ou encourt des coûts résultant de la défaillance de l'ingénieur-conseil, l'entrepreneur a droit à une prolongation de délai et à une compensation. Dans le contexte PPP, le rôle de l'ingénieur est plutôt noyé dans l'ensemble de l'organisation et est sujet à plusieurs contraintes et acteurs. Il doit fournir une conception optimale conforme pour atteindre le plus bas prix au bénéfice de l'entrepreneur.

L'ingénieur dans ce contexte est en dehors de sa zone de confort. Ces livrables doivent suivre des échéanciers serrés et des séquences de travaux dont il n'est pas le maître d'œuvre.

Dans les mandats en PPP, la relation entre le donneur d'ouvrage et le fournisseur est basée sur deux éléments principaux, soit :

- la conformité aux exigences administratives et techniques du donneur d'ouvrage;
- le plus bas prix soumis couvrant le cycle de vie du financement, de la conception, de la construction et de l'exploitation sur la durée de vie de la concession.

Il existe un grand partage de risque entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur. Aussi, tous les acteurs veulent alors :

- plus avec moins;
- diminuer les coûts;
- accélérer les échéanciers;
- fournir de la qualité et de la performance;
- diminuer leur propre risque;
- mitiger les impacts sociaux et environnementaux;
- augmenter leur profit ou le service.

La somme de l'optimisation de chaque partie du mandat, quoique nécessaire n'amène pas obligatoirement à l'optimisation de l'ensemble du projet. De plus, l'optimisation bénéficie différemment à chacune des parties qui ont donc encore une position conflictuelle.

Le rôle de la conception (Certu, 2008) est souvent effleuré en surface à travers les différents modes d'approvisionnement dans la littérature et les facteurs qui influencent le processus de l'optimisation au niveau de la conception ne sont pas traités. Pourtant la conception est une partie importante du processus, et ce, du stade de la planification jusqu'aux stades de réalisation des travaux, d'opération et d'entretien. L'approche, le rôle, les contraintes, les attentes, les responsabilités et la nature des livrables de la conception sont différents suivant les modes d'approvisionnement.

On demande à la conception de fournir les solutions optimales. Mais pour quel intervenant la solution sera optimale? Chaque mode a ses attentes au niveau de l'optimisation. Chaque acteur, donneur d'ouvrage, financier, constructeur, et responsable de l'exploitation et de l'entretien, en fonction de sa position dans le processus tient à avoir la solution optimale. Les responsables de la construction viseront à réduire les coûts aux dépens des coûts d'entretien qui seront plus élevés.

À ce titre, force est d'admettre qu'un projet de construction routier d'envergure est un investissement majeur pour une institution gouvernementale. Le rapport qualité-prix et la notion de VFM (*Value For Money*) sont la base d'une bonne gouvernance. L'exercice doit donc s'appliquer forcément sur l'ensemble du cycle de vie du projet. L'effort d'optimisation fait partie de ce processus économique. Mais à quel niveau, l'optimisation peut se dérouler et quels sont les éléments qui la favorisent ?

Cette étude fait ressortir les éléments qui permettent de fournir à la conception un environnement propice à l'optimisation des coûts d'un projet routier d'envergure.

Dans cet esprit, le premier chapitre présente une revue de la littérature couvrant d'une part le processus d'approvisionnement au niveau des projets d'infrastructures ainsi que les différents aspects des modes d'attribution des projets routiers. Il couvre donc le cheminement de ces approvisionnements et rapporte brièvement l'état de l'art des approches d'optimisation dans

ce domaine. À la lumière de la revue de la littérature, le chapitre se termine par la définition des objectifs de cette thèse.

Le second chapitre décrit la méthodologie utilisée. C'est une méthodologie basée sur une évaluation et analyse du contexte et des questionnaires visant à ressortir les éléments contribuant à l'optimisation des projets routiers.

Le troisième chapitre traite de l'optimisation des coûts des projets d'envergure en matière de construction de routes. Il fait ressortir le potentiel et les opportunités d'optimisation à différentes étapes d'un projet tant en mode conventionnel qu'en mode PPP.

Le quatrième chapitre définit l'environnement et la dynamique qui favorisent une optimisation des coûts du projet au niveau de la phase de l'élaboration des termes de référence, laquelle traduit les spécifications au sens large établies par le maître d'ouvrage. Il fait ressortir et traite des éléments pouvant influencer l'optimisation durant la phase « spécifications ». L'idée ici est « *comment éviter de demander plus qu'il n'en faut* ». Il présente en premier lieu les résultats des consultations entreprises au niveau de l'impact des données établies dans les termes de référence sur les efforts nécessaires, les risques envisagés et les opportunités d'optimisation. En second lieu, le chapitre justifie la démarche et présente les résultats d'autres consultations en profondeur effectuées auprès de personnes clés dans le domaine. Le chapitre dresse pour chaque ensemble de résultats les analyses et interprétations découlant de ces consultations.

Dans le même esprit que le chapitre précédent, le cinquième chapitre définit l'environnement et la dynamique qui favoriseront une optimisation des coûts du projet au niveau de la phase de soumission qui suit. L'idée ici est « *comment offrir ce qui est demandé au moindre coût possible sur la durée de l'engagement* ». Dans cet esprit, il traite des éléments influençant l'optimisation durant la phase « soumission ». Il présente les consultations, avis et commentaires auprès de personnes clés dans le domaine au niveau de l'interaction client-soumissionnaire. Il traite par la suite l'interaction concepteur-constructeur lors de la période de soumission. Les résultats d'un sondage auprès d'ingénieurs et experts du domaine des

projets routiers en PPP, spécialement dans les secteurs de la construction et du génie-conseil, sont présentés. Ce sondage ressort le potentiel de chaque discipline dans le processus de l'optimisation. Le chapitre dresse pour chaque ensemble de résultats les analyses et interprétations découlant de ces consultations.

Le sixième chapitre traite de l'optimisation des coûts de projets routiers en PPP au cours de la phase de conception-construction. Ce chapitre fait ressortir les contraintes et l'environnement de l'optimisation à travers les interactions des différents intervenants.

La conclusion résume les éléments qui contribuent à l'optimisation des coûts au niveau de la conception à travers les différentes étapes du cheminement du projet. Elle est suivie par les recommandations qui suggèrent la direction à prendre pour des travaux futurs.



# CHAPITRE 1

## REVUE DE LA LITTÉRATURE

### 1.1 Introduction

Ce chapitre passe en revue la littérature couvrant l’approvisionnement au niveau des projets d’infrastructures ainsi que les différents aspects des modes d’attribution des projets routiers. Il couvre le cheminement de ces approvisionnements et les approches d’optimisation utilisées dans ce domaine et rapportées dans la littérature. Le chapitre définit par la suite les objectifs spécifiques de cette thèse et situe son champ d’application.

### 1.2 L’approvisionnement

La littérature couvre intensivement les modes d’approvisionnement de biens et services (Estache et al., 2009; Alhazmi et McCaffer, 2000; Pietrofore et Miller, 2010; Cucchiarini et al., 2016). Ces modes d’approvisionnement prennent différentes formes dépendant du pays (Philippines, 2016; Grande-Bretagne, 2017), de l’institution déléguée (Austroads, 2014; AFD, 2017), du secteur (Trafickverket, 2016; Hamel, 2007) et du type du bien et service recherché (Économie, 2012; Beaulieu et Landry, 2010; CIOB, 2010; NCHRP, 2006).

Chaque institution (FDOT, 2014; PPP Canada, 2014) et gouvernement (Canada, 2017; Secrétariat du Conseil du trésor, 2017; Infrastructure Ontario, 2014) ont leur politique pour s’orienter dans le choix du mode d’approvisionnement. Plusieurs guides à l’intention des décideurs ont également été développés (Delmon, 2010; MAPPP, 2011; CCPPP Canada, 2011; PPP Canada, 2016).

La littérature couvre également plusieurs aspects tels que les aspects financiers (IGD, 2006; CFMA, 2017), les aspects économiques (De Brux et al., 2011), les aspects contractuels (FIDIC 2017a, b et c) ainsi que les aspects juridiques (Sweet et Schneier, 2013; Dufour, 2016; Lefebvre et d’Hollander, 1997) associés à l’approvisionnement.

Les modes d'attribution (Vilandré, 2013), les exigences du contrat (ACQ, 2013), le type et l'efficacité de la gestion (Crawferd, 2015; Certu, 2008; Martinsuo et Lehtonen, 2007; Mazouz, 2017; MTQ, 2009; Petro et Gardiner, 2015), la gouvernance (Miller et Castonguay, 2006; Direction générale de la gouvernance des projets d'infrastructure, 2016; Infrastructure Ontario, 2015 a et b), les directives pour la réalisation d'études d'impact sur l'environnement (2016a), les études d'impact sur l'environnement (CDPQ infra, 2016), les consultations publiques (Concession A25, 2007), les risques et opportunités (Beuve et al., 2014; Gollier et al., 2011; Miller et al., 2006; OCDE, 2008), les expériences vécues (Bergère et Bezançon, 2014) et les avantages de chaque mode (Dokko et al., 2016; Chasey et al., 2012; Boothe et al., 2015; Hall, 2015; Burger, 2011; EPEC, 2015) sont également largement couverts dans la littérature consultée.

Il en ressort que l'approvisionnement dans le secteur des infrastructures est en transformation (KPMG 2010; PWC, 2005). Les dépassements des budgets et les déficiences en matière de gestion sont suivis post-mortem et requièrent des comptes à rendre (KPMG 2013; Patrucco et al., 2016).

Des études ont donc proposé un encadrement (Delmon, 2014) et se sont penchées sur l'approche opérationnelle et la recherche de critères décisionnels (Sayagh et al., 2014) ainsi que sur la performance administrative et les effets « démocratiques » (Hudon, 2013). Des indicateurs de performance ont donc été développés pour évaluer les projets (FHWA, 2011), notamment pour ce qui concerne la phase d'approvisionnement.

Les grands projets routiers et de transport sont souvent pilotés par des institutions gouvernementales (Infrastructure Australia, 2017) ou financières (CDPQ infra, 2017). Il est important de choisir le bon mode d'approvisionnement (Padova, 2010; Campagnac et Deffontaines, 2012; Centre for Excellence and Innovation in Infrastructure Delivery, 2010; NCPPP, 2013) pour maximiser les bénéfices socio-économiques.

Plusieurs centres universitaires (CIRRELT, 2014), instituts ou commissions de travail (Pierce et al., 2003; Commission européenne, 2003), groupes d'études (Dorval, 2005), professionnels (Dagenais, 2003; KPMG Australia, 2010), chercheurs (Regan, 2012) et associations professionnelles (AFIC, 2009) et syndicales (Gharyeni et Yasmine, 2016; CSN 2007) se sont penchés sur le sujet des modes d'approvisionnement dans le domaine des infrastructures et ont émis une multitude de rapports couvrant le sujet.

Plusieurs de ces articles font des analyses comparatives entre les modes traditionnels et non traditionnels de l'approvisionnement (Hoppe et al., 2013; Raisbeck et al., 2010). Ces débats se trouvent tant au niveau politique et social qu'au niveau de la littérature et incluent parfois les critères qui touchent le choix du type et du lieu du projet (Grand Lyon, 2012; Iacobacci, 2010; Duffield, 2008; Radio Canada, 2004 et 2005; Transport Québec, 2007; MTMDET 2016b).

Enfin, cette banque de données s'enrichit chaque jour d'informations parfois techniques parfois de prises de position politiques (Gouvernement du Québec, 2004), sociales et économiques (Campagnac et Deffontaines, 2012; IISD, 2014).

Dans plusieurs pays, des organismes ont été institués pour gérer ou accompagner ces modes spécifiques d'approvisionnement. Leurs sites et publications contiennent plusieurs références et types de projets. À titre d'exemples, certaines de ces institutions sont citées ci-dessous et leurs adresses de référence sont fournies dans la liste des références bibliographique :

- infrastructure Ontario;
- infrastructure and Projects Authority (Royaume-Uni);
- infrastructure Australia;
- le Conseil canadien pour les partenariats publics-privé CCPPP;
- PPP Canada;
- société québécoise des infrastructures (SQI);
- the Institute of Public-Private Partnerships, IP3 (États-Unis);
- the National Council for Public Private Partnerships (États-Unis).

Le World Bank Institute (2014) a également publié un guide de référence sur le sujet. Ce guide très pratique explique notamment :

- comment le PPP aide à relever les défis des projets d'infrastructures;
- comment le financement des PPP est structuré;
- quelles sont les responsabilités des différents acteurs;
- comment structurer le cadre politique, l'aspect législatif, l'encadrement juridique et le montage financier;
- quelle est la démarche et quelles sont les procédures détaillées à suivre pour la structuration d'une part et la gestion d'autre part des PPP.

Le Centre interuniversitaire de recherche (CIRRELT, 2014) a publié une revue synthèse de la littérature portant sur les PPP en faisant une classification et une description de 186 références bibliographiques divisée en huit catégories et couvrant :

- les études de cas (49 publications);
- les études des risques et coûts (32 publications);
- les domaines d'application des PPP (28 publications);
- les modèles et la méthodologie (25 publications);
- les études multi-cas (19 publications);
- les questions légales, juridiques et gouvernementales (15 publications);
- les facteurs critiques de succès (11 publications);
- les analyses statistiques (7 publications).

Devant le changement de rôle des firmes d'ingénieurs-conseils et notamment de l'affaiblissement de leur influence dans ces modes non traditionnels d'approvisionnement des projets d'infrastructures routières, l'association des firmes d'ingénieurs-conseils Canada a établi un groupe de travail chargé d'explorer les PPP et leurs implications pour les ingénieurs-conseils (AFIC, 2009). Le but est de recommander des stratégies pour ses membres pour maîtriser ce nouvel environnement. Parmi les objectifs de ce groupe de travail se trouve également la volonté d'offrir des conseils aux propriétaires et aux firmes de génie-

conseil qui considèrent employer les PPP ou qui désirent y intervenir. Le groupe de travail de l'AFIC (2009) a produit un rapport qui situe le contexte qui a amené l'implantation des PPP et les objectifs du donneur d'ouvrage.

Il présente ensuite les différentes formes de PPP qu'il définit comme suit :

- CCFEE :** Conception, construction, financement, entretien et exploitation;
- CCFPEET :** Conception, construction, financement, propriété, entretien et exploitation;
- CCFE :** Conception, construction, financement et entretien;
- CCF :** Conception, construction et financement;
- CFE :** Construction, financement et entretien;
- CF:** Construction et entretien.

Le rapport définit les principaux rôles, les possibilités de bénéfices potentiels, les risques et les défis pour les firmes de génie-conseil. À la fin du rapport des recommandations utiles découlant d'expériences rapportées dans la littérature sont fournies aux différents acteurs.

Le rapport décrit les différents rôles de l'ingénieur-conseil dans les projets PPP. Parmi ces rôles se trouvent :

- *l'ingénieur du propriétaire* qui soutient le maître d'ouvrage dans toutes ses démarches depuis le début de la planification jusqu'à la fin de la période d'entretien et d'exploitation;
- *l'ingénieur de l'entrepreneur* qui prépare tous les documents techniques pour la soumission et la construction et par la suite l'exploitation et l'entretien;
- *l'ingénieur du consortium* qui assiste dans le choix et le suivi de l'entrepreneur et du concepteur et fournit les conseils dans la négociation et les modifications aux projets;
- *l'ingénieur des parties diverses*, tels les parties prenantes ou les financeurs, il veille à l'intérêt de chacune des parties;
- *l'ingénieur indépendant* qui participe à la certification des livrables et leur conformité.

### 1.3 Le cheminement

En se basant sur les différentes expériences et études rapportées dans la littérature, plusieurs institutions gouvernementales et propriétaires de réseaux routiers se sont dotés de politiques de cheminement de projets. Ces politiques ont pour but de choisir le mode d'approvisionnement le plus avantageux et approprié au projet (Mehiritz et al., 2007) et de maximiser le « Value For Money de chaque projet » (Smith, 2012). Ce cheminement dépend des objectifs recherchés et des politiques, procédures et lois en cours au pays.

Dans cet esprit, le World Bank Institute (World Bank, 2013) a défini une analyse en fonction du « *value for money* » pour trouver le bon mode d'approvisionnement. Les modes de prestations sont schématisés aux figures 1.1 et 1.2.

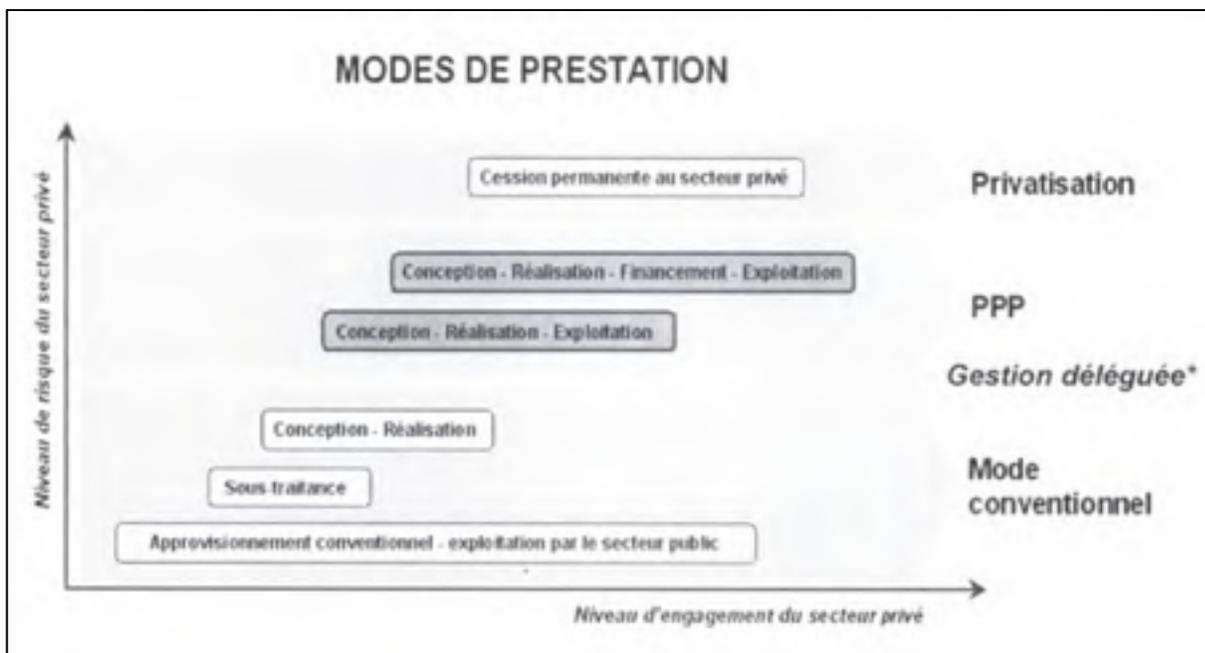


Figure 1.1 Modes de prestations  
Tirée de Gouvernement du Québec (2004)

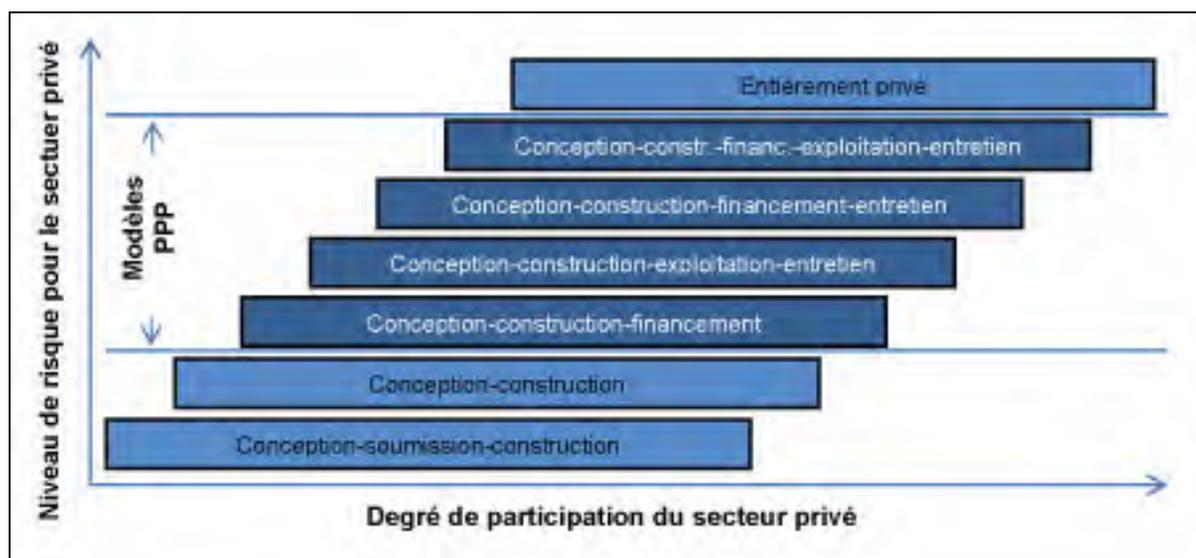


Figure 1.2 Degré de participation du secteur privé  
Tirée de Infrastructure Canada (2012)

Le ministère des Transports du Québec (Mehiritz et al., 2007; MTQ, 2007) a élaboré un guide de comparateur public, de projet de référence et de l'analyse de la valeur des projets de transport routier dans le but de comparer le partenariat public-privé au mode conventionnel de réalisation des projets de transport routier. Le guide fournit une approche ainsi qu'un ensemble de méthodes qui pourront aider les gestionnaires dans l'élaboration de la partie du dossier d'affaires consacrée aux modes de réalisation du projet.

Le gouvernement du Québec (MTMDET, 2016a) a également mis aussi au point une méthodologie d'aide à la décision servant à évaluer l'opportunité ou la rentabilité sociale et économique des projets, soit l'analyse avantages-coûts. L'analyse avantages-coûts permet de comparer, sur une base financière commune, les projets ou les solutions possibles d'un projet, en mesurant les avantages et les coûts économiques respectifs, en vue d'établir l'option qui sera la plus rentable économiquement pour la société.

L'ensemble des phases à réaliser dans tout projet routier a été défini par le MTMDET dans son Guide de gestion des projets routiers (figure 1.3). Des efforts d'optimisation s'effectuent à chaque étape de la préparation du projet.



Figure 1.3 Cycle de vie d'un projet routier  
Tirée de MTQ (2009)

Dans le cas d'un projet majeur d'infrastructure, le MTMDET (2016a) suit le cheminement indiqué à la figure 1.4.

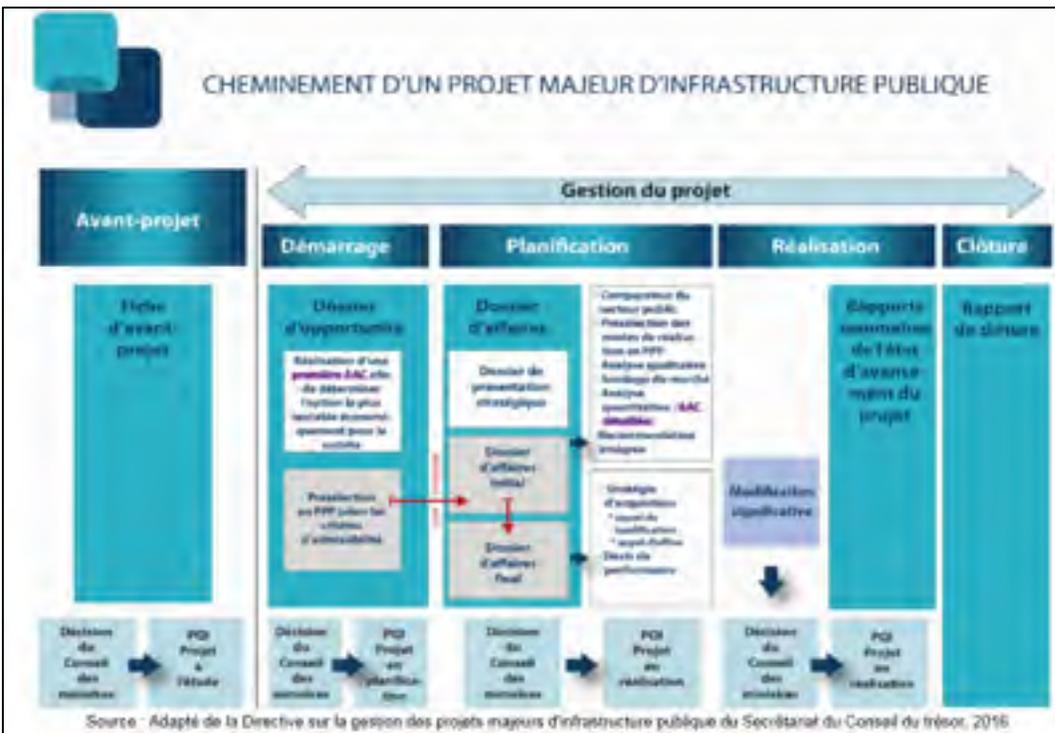


Figure 1.4 Cheminement d'un projet majeur

Tirée de MTMDET (2016a)

En suivant le cheminement du gouvernement du Québec ou tout cheminement semblable d'une autre juridiction, une optimisation des ressources, des coûts et la maximisation des bénéfices socio-économiques peuvent être atteints par le mode d'approvisionnement choisi.

Des exemples parmi plusieurs sont les rapports d'analyse de l'optimisation des ressources pour le projet de corridor du nouveau pont Champlain (PWC 2015a et b). Ces rapports ont comparé deux modes d'approvisionnement. Le premier mode était le mode conventionnel, qui est l'approche d'approvisionnement traditionnelle utilisée par les gouvernements pour les projets d'infrastructure (appelée comparateur secteur public ou « CSP »). Le second était le mode conception-construction-financement-exploitation-entretien (PPP). L'analyse de la valeur ajoutée a démontré que l'approche PPP fournit des économies estimatives de 33,7 % par rapport à l'approche traditionnelle, représentée par le CSP.

#### **1.4 L'optimisation**

Le choix du mode d'approvisionnement représente un premier niveau d'optimisation des coûts. Mais malgré le bon choix d'un mode d'approvisionnement une mauvaise utilisation du mode choisit peut ne pas livrer les résultats attendus.

Plusieurs facteurs contribuent à l'optimisation des coûts une fois que le mode est choisi. Parmi ces facteurs se trouvent l'environnement politique, légal et économique, le partage du risque, la structure de financement, le niveau de collaboration entre les parties prenantes (Eyiah-Botwe et al., 2016; Beringer et al., 2013; Olander, 2007), la période de concession, les termes du contrat, les termes de référence et le choix des variantes (Tille, 2001).

À titre d'exemple Tang (2011) s'est penché sur 48 facteurs (critical success factors, CSF) qui contribuent au succès d'un projet lors de la période de sa préparation (briefing). Les facteurs

étudiés proviennent de 4 catégories : l'approvisionnement, les parties prenantes, le risque et le financement.

Parmi les facteurs les plus influents se trouvent :

- la clarté des objectifs du projet;
- la compétence du rédacteur des termes de références;
- la compréhension des exigences du donneur d'ouvrage;
- l'efficacité de la communication entre les parties;
- le partage approprié des risques;
- la bonne définition des programmes et des budgets;
- la position financière du partenaire privé.

Yu Ann T. W. et Shen Geoffrey Q. P. (2015) se sont penché aussi sur sept « *critical success factors (CSF)* ». Ces facteurs étaient :

- l'organisation du client et les termes de référence;
- les exigences des parties prenantes;
- la pondération des intérêts des parties prenantes;
- la compétence du client et des parties prenantes;
- la compétence du directeur de projet et les prises de décision;
- la compétence de l'équipe de conception;
- le processus de cheminement.

Toutes ces études (Tang et al., 2010) ressortent les facteurs qui contribuent aux succès du projet et permettent une fois que le mode est choisi d'atteindre les objectifs ciblés avec un niveau optimal de rapport qualité/prix. Il n'en demeure pas moins que malgré l'abondance des articles touchant toutes les facettes des modes d'approvisionnement traditionnels ou non dans le domaine des infrastructures routières, l'optimisation de la conception est souvent effleurée en surface dans la littérature, en dépit de sa part importante dans le processus.

Comme le sujet de l'optimisation en matière de conception au niveau des projets routiers en PPP n'est pas bien couvert dans la littérature existante, la revue littéraire s'est étendue sur le pourquoi le mode PPP et comment le mode du PPP s'apprête mieux à l'optimisation. Car l'étape du choix du mode d'approvisionnement représente de facto un premier niveau d'optimisation des coûts.

D'après PPP Canada (PPP Canada b), les avantages des PPP se situent au niveau des points suivants :

- les projets en PPP nécessitent de prendre en considération le cycle de vie complet. La conception, la construction, l'exploitation et l'entretien sont intégrés dans une même entente. On s'assure ainsi que les coûts et les risques globaux sont envisagés;
- les projets en PPP profitent de l'expertise du secteur privé : le secteur privé possède l'expérience et l'expertise pour réaliser de grands projets. Il amène l'innovation et les leçons tirées des autres projets;
- les projets en PPP assurent que les capitaux privés sont à risque, forçant ainsi la discipline et les mesures incitatives du marché des capitaux. Cela exige du secteur privé de réunir les fonds propres et les capitaux empruntés, ce qui fera en sorte que les prêteurs et les investisseurs exerceront une vaste surveillance autant pendant la diligence raisonnable initiale que pendant la réalisation du projet. Le secteur public n'est pas en mesure d'exercer cette discipline;
- les projets en PPP permettent au secteur public de se concentrer sur ses activités essentielles. Les activités essentielles du secteur public devraient être la définition des résultats désirés, en laissant au secteur privé le soin d'offrir la solution la plus efficace pour obtenir ces résultats;
- les projets en PPP se réalisent selon les délais et les budgets prévus;
- les projets en PPP exigent des différentes parties un processus de planification rigoureux.

Padova Alison (2010) traite de pourquoi, quand, où et comment les partenariats public-privé sont prise en considération. Il aborde les avantages possibles des PPP par rapport au mode de réalisation classique et le rôle joué par l'état dans leurs succès. Il mentionne qu'ils peuvent

être plus avantageux que les marchés publics sur le plan d'optimisation des ressources et des répercussions sur les dépenses publiques. Certains avantages ou inconvénients sont décrits avec des exemples à l'appui de différents pays. Parmi ces avantages, l'auteur cite les éléments suivants :

**L'efficience économique** – Les projets d'infrastructures qui récupèrent une plus grande partie de leurs coûts auprès des utilisateurs sont plus efficaces sur le plan économique que les projets financés par les non-utilisateurs.

**L'innovation** – La mise en commun de la motivation et des compétences des secteurs privé et public peut stimuler l'adoption d'approches novatrices en matière de fourniture d'infrastructures et de services publics.

**Reploiement des ressources publiques** – En plus de libérer leurs ressources financières, les PPP permettent aux pouvoirs publics de rediriger vers les fonctions centrales les ressources humaines affectées aux projets d'infrastructure.

**Meilleur entretien des biens** – La participation du secteur privé aux projets d'infrastructures peut à long terme contribuer à améliorer l'entretien des biens publics, parce qu'un bon contrat de PPP pénalisera l'exploitant du secteur privé qui ne respecte pas les modalités.

Suite à une comparaison des marchés traditionnels versus les PPP (Hoppe et al., 2013), il a été conclu qu'un partenariat public-privé incite davantage à faire des investissements réduisant les coûts. Dans cette étude, les structures de gouvernance qui prennent en compte la sous-traitance au sein du consortium privé sont traitées.

Une étude détaillée (Raisbeck et al., 2010) a été entreprise afin de comparer le temps et les coûts observés sur le marché australien des PPP avec les projets livrés par les gouvernements via des méthodes d'approvisionnement traditionnelles. Deux ensembles ou groupes de projets ont été comparés sur la base d'une analyse détaillée des données accessibles au public pour un échantillon de 21 projets PPP et de 33 projets traditionnels. En comparant les deux ensembles, les PPP ont démontré un meilleur rapport coût-efficacité par rapport à l'approvisionnement traditionnel, qui allait de 30,8% lors de la mise en œuvre du projet à

11,4%, lorsque l'engagement contractuel est mesuré au résultat final. Entre la signature du contrat final et l'achèvement du projet, les PPP ont été achevés 3,4% en moyenne à l'avance, tandis que les projets traditionnels ont été achevés avec 23,5% de retard. La conclusion générale est que les PPP offrent des performances supérieures tant du point de vue des coûts que du temps, et que l'avantage du PPP augmente (en termes absolus) avec la taille et la complexité des projets.

Iacobacci (2010) a effectué pour le Conference Board du Canada une évaluation des avantages et des inconvénients des PPP. Son rapport conclut que, par rapport à l'approvisionnement conventionnel, les PPP ont permis des gains d'efficacité ainsi qu'un degré élevé de certitude quant aux coûts et au temps, depuis la clôture financière jusqu'à l'achèvement des travaux de construction. Plusieurs facteurs déterminent les gains en efficacité découlant des PPP, le plus important étant le processus optimal d'attribution des risques. La valeur attendue de ces économies est bien documentée avant le début de chaque projet, en fonction des évaluations de l'optimisation des ressources entreprises dans le cadre du processus d'approvisionnement. Ils peuvent également être vérifiés a posteriori, c'est-à-dire après la fin du projet.

Dans le cas de la construction des sections sud-est et sud-ouest du périphérique d'Edmonton, deux projets globalement comparables, le projet d'approvisionnement en PPP a pris deux ans de moins pour sa réalisation que le projet conventionnel. Aucun des 19 projets étudiés n'a connu de dépassements de coûts de construction supportés par le secteur public. Les 19 projets ont été livrés tôt ou dans les délais prévus, et seulement deux projets ont été livrés avec deux mois de retard.

D'après Iacobacci (2010), les dispositions contractuelles axées sur le rendement, qui précisent les extrants désirés plutôt que les intrants prescrits, constituent un autre facteur d'efficacité dans les contrats de PPP. Ces dispositions contractuelles encouragent les consortiums privés à considérer les pratiques de livraison les plus rentables. L'intégration des phases de conception, de construction, d'exploitation et de maintenance d'un projet est un

autre facteur potentiel d'efficacité, car elle permet aux entreprises privées d'adopter des innovations qui peuvent réduire les coûts du cycle de vie, même si elles impliquent davantage d'investissements ou des étapes de construction.

Iacobacci (2010) mentionne que le financement privé est un autre facteur d'efficience dans les projets de PPP. En vertu de cette caractéristique des PPP, le secteur public ne paie le consortium privé qu'à la livraison de l'installation (bien que certains paiements d'étape soient parfois effectués avant la fin des travaux). Cela constitue un puissant incitatif pour s'assurer que l'installation est construite en temps opportun et de manière à répondre aux exigences contractuelles.

Ce paiement par résultats oblige les consortiums à assumer la majeure partie des besoins de financement du projet, ce qui comprend des dettes importantes. Sans ces besoins de financement, certaines entreprises privées seraient peu incitées à remplir leurs obligations contractuelles si elles devaient faire face à des dépassements de coûts importants qu'elles ne pourraient répercuter dans le secteur public. Ainsi, le financement privé peut être considéré comme le lien qui unit les autres moteurs d'efficacité, en particulier le processus optimal d'allocation des risques et les dispositions contractuelles basées sur la performance.

Il convient également de noter (Iacobacci, 2010) que le financement privé fournit une partie de la discipline qui garantit que les propriétaires du secteur public prennent en compte toutes les exigences du projet et les coûts associés à l'avance. Les soumissionnaires ont déjà un intérêt évident à le faire, notamment en ce qui concerne les risques qui leur sont transférés dans le contrat. Cependant, il semble que le financement privé puisse également encourager les propriétaires du secteur public à faire de même, parce que ces contrats peuvent être plus difficiles et plus coûteux à modifier que les contrats conventionnels. Une partie de cette discipline d'approvisionnement est due au fait que le processus est géré par des organismes d'infrastructure spécialisés qui tentent de faire en sorte que les propriétaires du secteur public fassent d'emblée toute la planification requise. Mais le financement privé fournit à ces

agences un levier supplémentaire pour assurer un processus d'approvisionnement discipliné et efficace.

Le U.S. Department of Transportation (2007) a commandé un rapport traitant d'études de cas de partenariats public-privé pour des projets de transport dans le monde. Le rapport fournit une compréhension fondamentale des approches PPP et de leurs conséquences potentielles sur le temps, le coût et la qualité des projets. Il présente les résultats des projets PPP réalisés dans plusieurs pays à travers une série d'études de cas. Chaque étude de cas explorait les raisons pour lesquelles le client a choisi de mener le projet en PPP, la structure du partenariat, la nature des responsabilités financières et de livraison du projet et les problèmes et obstacles rencontrés par les membres de l'équipe PPP. Les études de cas présentent également les résultats et les enseignements tirés de l'utilisation de l'approche PPP appliquée à chaque projet. La plupart des projets présentés dans ce rapport ont été livrés avec succès. Parmi les résultats recherchés se trouvent :

- coûts du projet moins élevés;
- accélérer la livraison du projet;
- élargir l'accès aux marchés de capitaux;
- mettre en œuvre de nouvelles technologies;
- exploiter et entretenir de manière plus efficiente et efficace les actifs et les services de transport de surface.

Le guide référence du PPP Knowledge Lab. (2017) détaille comment les PPP peuvent aider dans le cas des grands projets potentiels. Le guide note :

- dans les bonnes circonstances, les PPP peuvent mobiliser des sources supplémentaires de financement pour les infrastructures;
- les incitations du secteur privé peuvent être alignées sur les intérêts de l'autorité contractante tout au long du cycle de vie du projet, y compris la phase de mise en œuvre. Cet alignement se produit en liant les revenus de l'opérateur privé à un ensemble d'indicateurs de performance préétablis et en exigeant de ce dernier qu'il investisse des capitaux importants à long terme;

- le cadre incitatif intégré dans les contrats de PPP peut favoriser les gains d'efficacité et ces gains devraient l'emporter sur le coût supplémentaire du financement privé. Lorsque la décision de mettre en œuvre un PPP est basée sur l'incapacité perçue du gouvernement à fournir le service par d'autres moyens, la route PPP garantira au moins la livraison du service;
- les pays ayant des historiques de PPP relativement longs ont constaté que les PPP gèrent la construction relativement mieux que les marchés publics traditionnels, les projets arrivant à temps et dans les limites du budget plus souvent. Cela s'explique par les incitations créées par la structure PPP, qui permet à la partie privée de mieux contrôler la conception et la mise en œuvre du projet tout en empêchant les dépassements de coûts;
- l'horizon d'investissement à long terme des contrats de PPP peut également contribuer à garantir que les actifs sont maintenus dans un état satisfaisant;
- les mécanismes par lesquels les PPP peuvent améliorer la fourniture d'infrastructures sont souvent appelés des moteurs de valeur, c'est-à-dire des instruments visant à maximiser l'optimisation des ressources. Ces facteurs de valeur sont souvent intégrés dans les politiques de PPP;
- les moteurs de la valeur PPP sont les mécanismes qui peuvent être utilisés pour améliorer la rentabilité des infrastructures. Ils comprennent les éléments suivants:
  - intégration totale des coûts sous la responsabilité d'une seule partie, de la conception et de la construction initiales avec la prestation continue des services, l'exploitation, la maintenance et la remise à neuf, peut réduire les coûts du projet. L'intégration complète incite la partie responsable à terminer chaque phase du projet (conception, construction, exploitation, entretien) de manière à minimiser les coûts totaux et à maximiser l'efficacité;
  - transfert des risques : le risque que le gouvernement conserve en matière de propriété et d'exploitation de l'infrastructure comporte des coûts cachés importants et souvent non évalués. L'attribution d'une partie du risque à une partie privée qui peut mieux le gérer peut réduire le coût global du projet pour le gouvernement et minimiser les risques pour le contribuable;

- engagement initial en matière de maintenance, de prévisibilité et de transparence des coûts globaux: un PPP exige un engagement préalable de l'opérateur privé pour le coût total de la maintenance adéquate de l'actif pendant sa durée de vie. Cet engagement renforce la prévisibilité budgétaire tout au long de la vie de l'infrastructure et réduit les risques que des fonds ne soient pas disponibles pour la maintenance après la construction du projet;
- spécification de l'innovation dans un contrat, plutôt que de prescrire des intrants, offre des possibilités plus grandes d'innovation par le partenaire privé. L'acquisition concurrentielle de ces contrats incite les soumissionnaires à développer des solutions innovantes pour répondre à ces spécifications.

La comparaison de six cas de PPP et contrats traditionnels au Canada (Boothe et al 2015) arrive aux constatations suivantes :

- les PPP apportent une expertise spécialisée, une diligence raisonnable et des mécanismes de reddition de comptes qui ne sont pas possibles dans l'environnement politique dans lequel les projets traditionnellement sont exécutés;
- les dépassements de coûts, les échéanciers manqués, le sous-investissement dans la maintenance et les occasions manquées de prestation de services innovants sont inhérents aux marchés publics, car les approbations de construction et les attributions de contrats sont basées sur les budgets plutôt que sur les soumissions;
- les contrats groupés dans le cadre d'ententes de PPP permettent un transfert de risque plus efficace au secteur privé comparativement à des contrats séquentiels distincts selon l'approche traditionnelle;
- les projets du secteur public auraient pu être mieux gérés, les incitations à améliorer la gestion étaient faibles et incomplètes;
- reconnaissant que l'approche des PPP ne permet pas de réaliser tous les projets, il existe des conditions particulières qui aident à choisir entre les deux approches lorsqu'on envisage des projets particuliers;
- conformément au rapport de la vérificatrice générale du Canada de 2014, les auteurs conviennent que l'analyse de l'optimisation des ressources est essentielle pour déterminer

quelle approche est la meilleure pour des projets spécifiques et qu'il est fortement recommandé de poursuivre les travaux pour affiner les méthodologies.

Dans une étude comparative de différents modes d'approvisionnement (Pierce et al., 2003), des résultats similaires à d'autres études ressortent, soit :

**La responsabilité d'un seul fournisseur :** La responsabilité d'une source unique est importante pour les prêteurs dans les projets financés. Le concepteur-constructeur peut donner un prix fixe pour l'ensemble du projet et fournir les garanties de performance et de livraison que les prêteurs exigent;

**Le contrôle accru de la gestion des risques :** Les financeurs peuvent s'assurer que des cautionnements d'exécution et des assurances adéquats sont en place et que le contractant prévu a une solidité financière et des qualifications adéquates pour mener à bien le projet;

**Le contrôle accru des coûts et du calendrier :** Les décisions du secteur privé reconnaissent la valeur temporelle de l'argent et reconnaissent également la valeur du temps lui-même.

Une étude (Canadian Centre for Economic Analysis, 2016) a été réalisée sur l'impact économique de 200 PPP depuis 1993. Le coût total des ententes pour ces projets dépasse 110 milliards de dollars. Les retombées économiques de ces projets sont importantes, allant de 1,1 \$ à 4,2 \$ (avec une moyenne pondérée de 2,4 \$) par dollar investi. Ces projets ont soutenu une activité économique importante. En d'autres termes, la valeur économique totale de ces projets est plus que la somme de leurs parties, mettant en évidence les avantages systémiques d'un portefeuille plus important d'infrastructures publiques de qualité.

L'optimisation des ressources de ces PPP représente une moyenne pondérée de 24% des comparateurs du secteur public respectifs. La valeur économique des retards réduits, c'est-à-dire, accélérer la mise en valeur des actifs sur le terrain est un autre avantage de ces PPP. Remplir un portefeuille d'infrastructure typique de 100 milliards de dollars un an plus tôt signifierait 10% de plus de la valeur du projet. Cette poussée économique est d'une ampleur similaire à celle de l'optimisation des ressources. Cela prouve qu'une grande partie des avantages (auparavant non quantifiés) des PPP sont dans la livraison de projets importants et

complexes à temps. Si les valeurs additionnelles (Value for Money et livraison à temps) s'appliquaient au portefeuille de 200 projets P3 étudiés, la valeur ajoutée potentielle serait supérieure à 38 milliards de dollars.

Une étude du McKinsey Global Institute (2013) basée sur un examen de plus de 400 études de cas sur les meilleures pratiques dans l'industrie des infrastructures arrive à la conclusion qu'en mettant à l'échelle les meilleures pratiques dans la sélection et la livraison de nouveaux projets d'infrastructure, les pays pourraient obtenir la même quantité d'infrastructure pour 40 pour cent de moins d'investissement. L'étude révèle que la réalisation de ces gains de productivité n'exigera pas une innovation révolutionnaire, mais simplement l'application de pratiques établies et éprouvées à travers le monde.

D'après cette étude, plusieurs pays continuent d'investir dans des projets mal conçus, prennent beaucoup de temps pour les approuver et manquent des occasions d'innover dans la façon de les livrer. Dans de nombreux pays, le processus de sélection, de construction et d'exploitation d'infrastructures n'a pas changé pour le mieux depuis des décennies.

Parmi les leviers qui présentent un potentiel d'optimisation et promettent, de générer des économies se trouve :

- l'amélioration au niveau de la sélection et l'optimisation du portefeuille des projets d'infrastructure;
- la rationalisation et la réduction du temps de livraison des projets.

## **1.5 Objectifs**

**L'objectif principal de cette thèse est d'identifier les contraintes et les opportunités qui favorisent l'optimisation de la conception en vue de minimiser le coût des projets routiers d'envergure.**

Le sujet s'inscrit ainsi dans une volonté de faire ressortir les éléments et conditions qui favorisent l'optimisation de la conception dans les projets routiers d'envergure. Le sujet est nouveau et non couvert dans la littérature. Cette thèse fournit un éclairage tant aux acteurs en dehors du génie-conseil sur les enjeux de l'optimisation qu'aux acteurs travaillant en génie sur la dynamique d'interaction entre les différents intervenants dans le processus de l'optimisation. Cette thèse amène une contribution significative aux efforts d'optimisation des coûts des projets routiers d'envergure. Pour atteindre cet objectif principal de l'optimisation de la conception en vue de minimiser les coûts des projets routiers, toutes les phases de déroulement du projet et les acteurs et contraintes associés à ces phases sont examinés. Chaque phase du contrat est traitée indépendamment.

**La première étape est d'effectuer un comparatif du potentiel d'optimisation pour les projets contractés suivant le mode conventionnel et le mode PPP et ceci pour chaque étape du déroulement du projet.**

Le but n'est pas de faire une comparaison des avantages et des désavantages des modes d'approvisionnement. Cela a été traité déjà dans la littérature et mentionné dans ce chapitre. Le mode PPP et ses variantes par rapport aux modes conventionnels sont ressortis comme les plus avantageux pour les projets complexes de grande envergure. Le but de cette étape est de faire ressortir les opportunités d'optimisation à différentes étapes d'un projet pour les modes conventionnels et non conventionnels.

**La seconde étape qui rejoint l'objectif principal de cette thèse est de comprendre les rôles et attitudes des différents intervenants et acteurs et d'identifier les contraintes et les opportunités qui affectent l'optimisation de la conception en vue de minimiser le coût des projets routiers en PPP.**

En se basant sur les méthodes d'opération des donneurs d'ouvrages, du génie-conseil et des constructeurs et de deux types différents de consultations, des avenues se sont précisées pour

améliorer le processus d'optimisation des projets routiers en PPP. L'utilisation de deux types de questionnaires a permis de mieux cerner les contraintes et opportunités d'optimisation.

Les sujets traités à travers ces consultations et sondages touchent les attitudes et le mode de cheminement des équipes qui définissent les termes de références, les équipes qui coordonnent le processus de la mise en candidature pendant la période de soumission, les équipes qui répondent à l'appel de soumission, les équipes qui l'exécutent tant au niveau de la préparation des documents qu'au niveau de la réalisation des travaux.

Les avis récoltés de ces consultations et leurs analyses ont amené des points de réflexion au niveau de l'optimisation. Ils ont permis de ressortir les éléments et les conditions qui favorisent l'optimisation de la conception. Ils ont ciblé les données et disciplines stratégiques sur lesquelles il faut concentrer les efforts et mitiger les risques pour optimiser les coûts.

## **1.6 Conclusion**

La littérature couvre intensivement les modes d'approvisionnement de biens et services. L'approvisionnement dans le secteur des infrastructures est en transformation. Les dépassements des budgets et des cédules sont fréquents. Des indicateurs de performance sont développés pour évaluer les projets. Des analyses comparatives entre les modes traditionnels et non traditionnels de l'approvisionnement continuent à alimenter les débats. Des guides sont publiés pour expliquer le fonctionnement des différents modes, leur cheminement et les critères qui justifient le type du mode choisi. D'après la majorité des études, le mode en PPP ressort comme le meilleur mode dans le cas des projets routiers complexes et majeurs.

Le choix du mode d'approvisionnement représente un premier niveau d'optimisation des coûts. Par la suite plusieurs facteurs contribuent à atteindre les objectifs visés. La littérature traite de ces « critical success factors » qui favorisent le succès d'un projet. Le rôle de la conception est effleuré en surface à travers les différents modes d'approvisionnement dans la littérature. Les facteurs qui influencent le processus de l'optimisation au niveau de la conception ne sont

pas traités. L'objectif de cette thèse est d'identifier les contraintes et les opportunités qui favorisent l'optimisation de la conception en vue de minimiser le coût des projets routiers d'envergure.

## **CHAPITRE 2**

### **MÉTHODOLOGIE**

#### **2.1 Introduction**

Ce chapitre décrit la méthodologie utilisée. Comme l'étude traite de différentes étapes dans le cheminement de l'optimisation, ces étapes sont traitées sous différents chapitres individuels. Dans chaque chapitre on trouve le corps du travail qui comprend la mise en contexte, les résultats et l'analyse des résultats y compris les discussions au besoin. La méthodologie utilisée est détaillée dans ce chapitre pour l'ensemble de l'étude à fin de ne pas la répéter à chaque chapitre par la suite.

La revue de la littérature a permis de passer à travers tout ce qui touche l'approvisionnement au niveau des projets d'infrastructures. Le sujet de l'optimisation de la conception à travers les différents aspects des modes d'attribution des projets routiers est nouveau et non couvert dans la littérature.

Une analyse de la situation accompagnée de questionnaires a été utilisée pour mieux cerner les contraintes et opportunités de l'optimisation. L'analyse de la situation a été utilisée au chapitre trois et six, tandis que les résultats des questionnaires et leurs interprétations ont été traités au chapitre quatre et cinq.

Le chapitre trois analyse les étapes du cycle de développement d'un projet routier. Il fait ressortir le potentiel et les opportunités d'optimisation à différentes étapes d'un projet tant en mode conventionnel qu'en mode PPP. Le sixième chapitre traite de l'optimisation des coûts de projets routiers en PPP au cours de la phase de conception-construction. Il fait ressortir les contraintes et l'environnement de l'optimisation à travers les interactions des différents intervenants. Il passe en revue l'impact des équipes de conception-construction, de l'ingénieur indépendant, du client et de son ingénieur-conseil et des parties prenantes au niveau du cheminement de l'optimisation.

## **2.2 Élaboration des questionnaires**

Deux types de questionnaires sont utilisés. Chacun d'eux a un objectif distinct et par conséquent s'adresse à une population différente. Les deux questionnaires sont disponibles en version française et anglaise. La personne consultée reçoit la version appropriée qui concorde à la langue qu'il maîtrisait le mieux. Les questionnaires ont été élaborés en se basant sur le contenu des termes de référence d'approvisionnement des projets routiers majeurs et les méthodes d'opération des donneurs d'ouvrages, du génie-conseil et des constructeurs. Les deux questionnaires visent à ressortir les éléments qui favorisent l'optimisation de la conception en vue de minimiser le coût des projets routiers en PPP.

Une bonne partie des réponses semblent converger sur des opinions semblables. Certains avis sont divergents. Cette divergence est compréhensible. Elle provient des différentes expériences des individus et des différents projets vécus.

Les avis sollicités touchent les données fournies et les disciplines faisant partie des projets routiers. Les avis sur la compétence et les attitudes du client et ses ingénieurs-conseils, sur l'ingénieur indépendant, sur les équipes de conception, construction, opération et entretien n'ont pas été demandés. Cette approche aurait diminué le taux de participation au sondage et aurait indisposé les personnes sollicitées. Il est clair que la compétence des intervenants joue un rôle dans le succès d'un projet. Ceci a été déjà mentionné dans la littérature à travers les études sur les « critical success factors, CSF » (Tang 2011, Yu Ann et Shen 2015).

### **2.2.1 Questionnaire 1**

Le questionnaire 1 (annexe I) est de type fermé. Il s'agit de fournir une cote d'un à trois à des éléments insérés dans des tableaux sous format de fichier Excel. Le questionnaire 1 comporte deux fichiers Excel distincts.

Le premier fichier vise les termes de référence. Les termes de référence des demandes de soumissions pour les projets PPP renferment différentes données et interactions avec des parties prenantes. L'opportunité de l'optimisation des coûts du projet est favorisée quand ces données sont complètes et les interactions avec les parties prenantes bien encadrées. Dans le but d'évaluer l'impact des informations fournies lors de la demande de soumission sur le processus d'optimisation, une évaluation de ces informations en fonction de trois critères est demandée. Ces critères sont :

- l'opportunité de l'optimisation;
- le risque;
- le niveau d'efforts de travail lors de la préparation de la soumission (planification, conception et budgétisation).

Les éléments ciblés par la première partie du questionnaire 1 sont :

- les données de circulation;
- les données géotechniques;
- les données environnementales;
- les états des lieux et les relevés topographiques;
- les états des structures et des infrastructures;
- les infrastructures déficientes existantes à protéger;
- les concepts suggérés;
- les concepts obligatoires;
- l'interaction et approbation des parties prenantes extérieures;
- les permis et autorisations;
- l'aspect visuel;
- l'aménagement paysager.

Les résultats et les analyses et interprétations des résultats du fichier 1 du questionnaire 1 se trouvent au chapitre quatre qui traite de l'optimisation pour la phase des termes de référence.

Le second fichier du questionnaire 1 vise la période de la soumission. Chaque projet renferme des défis spécifiques et comporte des éléments majeurs qui influencent les coûts. Dans chacun des cas, il faut cibler les éléments qui présentent le plus de potentiel d'optimisation et concentrer les énergies sur ces éléments. Dans le but de ressortir les disciplines qui présentent le plus de potentiel d'optimisation des coûts pour l'ensemble du projet, le questionnaire demande de coter faible, moyen ou fort le potentiel d'optimisation sur l'ensemble du projet pour chacune des disciplines mentionnées. Les disciplines mentionnées sont :

- les viaducs et les ponts;
- les murs de soutènement;
- les murs antibruit;
- les structures souterraines;
- la géométrie routière;
- le terrassement et chaussée;
- le drainage;
- l'éclairage;
- la signalisation;
- les travaux publics;
- l'environnement;
- la géotechnique;
- l'aménagement paysager;
- la méthode de construction;
- le phasage et les cédules des travaux;
- la démolition;
- le maintien de la circulation;
- la logistique;
- l'analyse de risque et d'opportunité;
- l'approvisionnement.

Les résultats et les analyses et interprétations des résultats du fichier 2 du questionnaire 1 se trouvent au chapitre cinq qui traite de l'optimisation pour la phase des termes de soumission.

### **2.2.2 Questionnaire 2**

Le questionnaire 1 ressort les impacts des données sur le potentiel d'optimisation, le niveau du risque et les efforts requis. Le questionnaire 2 (annexe II) complète ces informations en provoquant une analyse en profondeur de la philosophie et de l'approche qui est derrière la formulation de ces données. Le questionnaire 2 est de type ouvert qui permet d'amener un éclairage sur la quantité, la qualité et le format des données des termes de référence et des procédures pour les compléter. Il est important que le contenu de ces informations puisse fournir le meilleur potentiel pour l'optimisation des coûts et le partage équitable des risques.

Les sujets traités par le questionnaire 2 touchent les attitudes et le mode de cheminement des équipes qui définissent les termes de références, les équipes qui coordonnent le processus de la mise en candidature pendant la période de soumission et les équipes qui répondent à l'appel de soumission.

Tout au long du processus de l'offre de service pour le choix du candidat, une dynamique s'installe entre le donneur d'ouvrage et les soumissionnaires pour éclaircir certains éléments des termes de référence. Au cours de ce processus, des informations supplémentaires s'ajoutent et certains critères sont réajustés. L'attitude et le cheminement de ce processus affectent l'exercice d'optimisation.

Le questionnaire 2 avec ses questions ouvertes explore l'approche à la base de la formulation de ces données. Les sujets traités sont :

- les données de circulation;
- les données géotechniques et environnementales;
- les états des lieux et les relevés topographiques;
- les états des structures et des infrastructures;

- les infrastructures déficientes à protéger;
- les concepts suggérés;
- les concepts obligatoires;
- le rôle et responsabilité des intervenants extérieurs;
- les permis et autorisations;
- l'aspect visuel;
- l'aménagement paysager;
- la dynamique de partenariat;
- les changements aux termes de référence;
- le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires.

Les résultats et les analyses et interprétations des résultats du questionnaire 2 se trouvent au chapitre quatre et cinq.

La complémentarité des deux questionnaires permet de mieux cerner les contraintes et les opportunités de l'optimisation. Ils ciblent les données et disciplines stratégiques sur lesquelles il faut concentrer les efforts et mitiger les risques pour optimiser les coûts.

## **2.3 Choix des personnes consultées**

### **2.3.1 Questionnaire 1**

Les personnes consultées sont choisies en fonction de leur vécu et de leur expérience globale et récente des projets PPP. Elles ont une compétence tant au niveau de la soumission qu'au niveau de l'exécution. Elles proviennent du milieu de l'approvisionnement, de la construction et du génie-conseil. La majorité des personnes proviennent d'entreprises différentes. Le but est de ne pas concentrer les avis de personnes appartenant à une seule entreprise. Uniquement, trois, quatre et cinq candidats proviennent de trois grandes entreprises. Ces critères ont limité le nombre de personnes consultées.

Un objectif de quarante personnes a été fixé. L'important est la qualité des candidats et leur diversité et non pas le nombre. La première consultation a visé soixante et onze ingénieurs et experts du domaine des projets routiers en PPP. Quarante-deux ont répondu au questionnaire. Les personnes qui ont répondu provenaient de vingt-sept institutions et entreprises différentes au Canada et aux États-Unis (trente-quatre personnes du Canada, huit des États-Unis). Elles avaient comme objectif d'évaluer l'importance relative des informations fournies par les termes de références et de ressortir leur impact sur l'optimisation des coûts, le niveau du risque, les efforts requis pour les traiter et les disciplines présentant les meilleures opportunités d'optimisation. Les avis de ces personnes sont fournis à titre personnel et ne représentent pas l'entreprise à laquelle elles appartiennent.

### **2.3.2 Questionnaire 2**

Ce questionnaire vise des personnes clés de grande expérience dans le domaine. Les questions de type ouvert de ce questionnaire demandent une analyse en profondeur de la philosophie et de l'approche qui est derrière la formulation de ces données.

Deux groupes sont sollicités par le questionnaire 2. Le premier groupe répond au questionnaire et le second fournit des commentaires sur les avis formulés par le premier groupe. Comme ce questionnaire s'adresse à des personnes occupant des hautes fonctions dans l'élaboration et la connaissance du mode de fonctionnement des projets en PPP et exige de ces personnes un grand effort d'analyse et de réflexion, le nombre des personnes consultées est restreint.

L'objectif est d'avoir cinq personnes pour les répondants et trois personnes pour les commentateurs. Neuf personnes sont sollicitées pour répondre au questionnaire. Cinq ont répondu. Cinq personnes sont sollicitées pour faire les commentaires. Trois personnes ont répondu.

Les répondants ont occupé des postes de grande responsabilité dans ces types de projets et proviennent du secteur gouvernemental, entrepreneur et génie-conseil. Ils possèdent entre vingt et quarante-cinq ans d'expérience dans le domaine. Ils représentent soit le client, soit le fournisseur et parfois leur expérience a été des deux côtés à des dates différentes.

Les trois commentateurs seniors de forte réputation proviennent soit du secteur privé, public ou universitaire et possèdent une très bonne connaissance du mode PPP.

Par ce complément de répondants et commentateurs diversifiés de différents milieux, la philosophie et l'approche qui est derrière la formulation de ces données est bien traitées.

## **2.4 Moyen de communication**

Le moyen de sollicitation et de communication est le courriel électronique tant pour l'envoi que pour la réception des réponses du questionnaire.

## **2.5 Évaluation des résultats**

### **2.5.1 Questionnaire 1**

Pour des raisons de confidentialité, les réponses ont été compilées et traitées à l'aide de fichiers Excel sans référence à leurs répondants. Des tableaux et graphiques ont fait ressortir les éléments marquants des résultats du questionnaire et leurs tendances. Des discussions et des analyses de ces résultats ont suivi par la suite.

### **2.5.2 Questionnaire 2**

Par souci de confidentialité les avis ont été identifiés par des numéros et les commentaires ont été regroupés à la fin de chaque élément traité sans référence à la personne qui les a formulés. Une analyse et interprétation des résultats est faite par la suite pour chaque sujet faisant partie du questionnaire.

## **2.6 Conclusion**

Deux types de questionnaires sont utilisés. Les deux questionnaires visent à ressortir les éléments qui favorisent l'optimisation de la conception des projets routiers en PPP. Le questionnaire 1, de type fermé, comporte deux fichiers Excel distincts. Le premier fichier vise les termes de référence. Il évalue l'opportunité de l'optimisation de la conception, les risques et le niveau d'efforts de travail lors de la préparation de la soumission. Le second fichier du questionnaire 1 vise la période de la soumission. Il évalue les disciplines ayant le meilleur potentiel d'optimisation des coûts pour l'ensemble du projet.

Le questionnaire 2 est de type ouvert. Il permet d'amener un éclairage sur la quantité, la qualité et le format des données des termes de référence et des procédures pour les compléter.

Les deux questionnaires permettent de cerner les contraintes et les opportunités de l'optimisation. Ils ciblent les données et disciplines stratégiques sur lesquelles il faut concentrer les efforts et mitiger les risques pour optimiser les coûts.



## CHAPITRE 3

### OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS D'ENVERGURE

#### 3.1 Introduction

Ce chapitre traite de l'optimisation des coûts des projets routiers au niveau de la conception. Il fait ressortir le potentiel et les opportunités d'optimisation à différentes étapes d'un projet tant conventionnel qu'en PPP. Le but n'est pas de faire une comparaison des avantages et des désavantages des modes d'approvisionnement. Cela a été traité déjà dans la littérature et mentionné dans le chapitre précédent. Le mode PPP et ses variantes par rapport aux modes conventionnels sont ressortis comme les plus avantageux pour les projets complexes de grande envergure.

La méthodologie consiste à analyser les étapes du cycle de développement d'un projet routier. Les étapes du cycle de développement d'un projet de routier démarrent suite à des objectifs politiques, économiques et/ou sociaux. Ces étapes sont les suivantes :

- avant-projet préliminaire et définitif;
- conception;
- construction;
- opération;
- entretien et maintenance.

Un projet de construction routier d'envergure est un investissement majeur pour une institution gouvernementale ou financière. Il requiert une planification en plusieurs étapes (MTQ, 2009; MTMDET, 2016a). Il est soumis à des autorisations à différents niveaux (Direction générale de la gouvernance des projets d'infrastructure, 2016). Il passe par des consultations environnementales (Gouvernement du Québec, 2016). Il enclenche des débats publics (Grand Lyon, 2012). Il exige un financement approprié et des budgets autorisés et

définis. Il mobilise des ressources humaines et des expertises pointues et diversifiées et s'étale sur plusieurs années.

Le rapport qualité-prix et la notion VFM « Value For Money» (World Bank Institute, 2013) sont à la base d'une bonne gouvernance (Infrastructure Ontario, 2015 a et b). L'exercice doit s'appliquer sur l'ensemble du cycle de vie du projet de construction et inclure tous les coûts associés (IISD, 2014). Cet exercice est utilisé pour comparer les bénéfices des projets en mode traditionnel et non traditionnel (Burger, 2011; EPEC, 2015). The National Council for Public-Private Partnerships dans son analyse du VFM a présenté en annexe un résumé de plusieurs articles de littérature (80 articles) traitant du sujet (NCPMP, 2013). L'exercice du VFM a été appliqué dernièrement sur le projet du nouveau pont Champlain (PWC, 2015b).

En marge de ces analyses, des efforts d'optimisation se pratiquent au cours du cheminement de chaque mode. De quelle façon chaque mode contribue à cette optimisation? À quelle étape du cheminement du projet l'optimisation peut s'effectuer et être efficace ? Et pour qui l'optimisation profitera ?

Dans le but de ressortir l'environnement le plus propice à l'optimisation, il faut examiner les étapes de déroulement du projet et les opportunités d'optimisation à chacune de ces étapes. Le mode d'attribution du contrat est déterminant dans les efforts d'optimisation. La façon dont ces étapes sont regroupées ou séparées dans les contrats affecte le potentiel d'optimisation.

Chaque étape du contrat est traitée indépendamment. Les moyens d'optimisation sont évalués pour chaque étape. Un comparatif du potentiel d'optimisation pour les projets contractés suivant le mode conventionnel et le mode en PPP est fait pour chaque étape. L'objectif n'est pas de comparer les deux modes. Plusieurs études l'ont déjà fait (Chasey et al., 2012; Hall, 2015; Boothe et al., 2015) et continueront à leur faire. Le but est de ressortir les opportunités d'optimisation au niveau de la conception dans chaque mode.

En parallèle à cela des dossiers de financement, d'allocation de budgets, d'expropriation, d'achat de terrains, de réglementations et de recherches de fournisseurs de service sont greffés le long du cheminement du projet.

La performance d'un projet est mesurée par le respect de trois variables, le coût, l'échéancier et le contenu. Les modifications apportées à l'une des variables auront une répercussion sur les autres. Le fait de privilégier une variable se fait au déterminant de l'autre. L'optimisation est de trouver l'équilibre entre la qualité, le coût et le moment et le temps requis du livrable. Une optimisation des coûts passe aussi par une gestion appropriée des risques (CIRRELT, 2014).

Tous les acteurs veulent diminuer les budgets, accélérer les échéanciers, fournir de la qualité et de la performance, et ce tout le long de la durée de la concession ou du mandat. Mais dans quel type de marché et pour quel acteur que la solution sera optimale ? Chaque mode a ses attentes au niveau de l'optimisation. Chaque acteur, donneur d'ouvrage, financier, constructeur, exploitant et responsable de l'entretien de l'ouvrage, en fonction de sa position dans le processus tient à avoir la solution optimale.

Les décisions administratives et politiques en plus des analyses techniques et des études de faisabilité doivent faire partie d'une recherche d'optimisation des coûts et de la notion « Value for money » (Smith, 2012).

## **3.2 Analyse et discussions par étape**

### **3.2.1 Avant-projet préliminaire et définitif**

Cette phase détermine les paramètres généraux de la conception et spécifie les principales composantes du projet (MTQ, 2009). Cette phase fournit les informations nécessaires à la planification du projet et les études préparatoires (environnementales, géotechniques, etc.).

Plusieurs efforts d'optimisation existent à ce stade. Parmi les éléments influençant les efforts d'optimisation se trouvent le choix du site ou du tracé (Tille, 2001), le niveau des études préparatoires, l'acquisition des terrains et l'expropriation et les ententes avec les autres partenaires et parties prenantes (Eyiah-Botwe et al., 2016).

### **3.2.1.1 Le choix du site ou du tracé**

Le choix du site et du tracé influence énormément le coût d'un projet et les opportunités d'optimisation. Ce choix ne se fait pas uniquement sur une base de coût de revient. Il est influencé par des considérations environnementales, politiques et d'acceptation sociale (CDPQ infra, 2016). Ces éléments sont souvent difficiles à pondérer devant une optimisation purement mathématique des coûts.

Par exemple, dans le cas du CHUM (Radio Canada, 2004 et 2005) le choix du site a été débattu à savoir si le projet devait s'installer dans la cour d'Outremont ou sur le site actuel de l'hôpital Saint-Luc. Sans rentrer dans une discussion d'urbanisme ou de proximité des services, les coûts de la construction sont bien différents dans un site vaste non utilisé que dans un site restreint, occupé et en opération avec des travaux de réhabilitation et de construction, sans mentionner les risques dans chacun des cas et les impacts sur les cédules des livrables. La même problématique s'applique pour les tracés routiers (Transport Québec, 2007; MTMDET 2016b). Une optimisation majeure des coûts peut se faire dans le choix du tracé du projet et des coûts d'expropriation et de réalisation.

Dans la majorité des cas, l'optimisation est sujette à des paramètres environnementaux, sociaux, politiques et des consultations publiques (Concession A25, 2007). Le mode d'attribution vient en général après que les décisions de choix du site et du tracé soient finalisées. La seule intervention consiste par la suite d'optimiser le projet dans le site choisit et dans le corridor du tracé.

Dans le cas du mode conventionnel, une fois le site et le tracé choisis l'optimisation sera influencée par le donneur d'ouvrage et les intervenants du milieu. L'optimisation dans ce cas ne sera plus basée uniquement sur les coûts, mais sera sujette aux interventions administratives, politiques et sociales de toutes les parties prenantes.

Dans le mode PPP, l'optimisation du projet sur le site ou le corridor désigné est libre de ces contraintes. Le mode PPP se trouve ainsi avantage, car les conditions qui définissent les opportunités de l'optimisation sont bien définies et le partenaire privé est ainsi libre de toute intervention tout le long du projet et même au cours des activités d'opération et d'entretien.

### **3.2.1.2 Le niveau des études préparatoires (environnementales, géotechniques, etc.)**

Le niveau de ces études a un grand impact sur les coûts de construction. L'optimisation consiste à investir raisonnablement pour arriver à une conception appropriée. Souvent des économies pour les études des sols au niveau de leur contamination et de leurs caractéristiques géotechniques ont des conséquences graves sur les coûts et les risques que courent les concepteurs et les constructeurs. Parfois, ces économies malheureuses proviennent de budgets limités et mal définis au départ.

Dans le mode conventionnel, le manque d'études préparatoires se reflète par des réclamations de la part des entrepreneurs, de changement à la conception originale lors des travaux et des retards dans la cédule des livrables. Ces réclamations s'ajoutent au coût initial projeté et créent des dépassements de budget et des retards dans les cédules (KPMG 2013).

Dans le mode PPP, le manque d'études préparatoires est complété suite à l'attribution du contrat. Le manque d'études préparatoires présente un risque que le fournisseur évalue lors de sa soumission. Les réclamations sont difficilement justifiables par la suite.

De ce fait le mode PPP présente une meilleure garantie contre les réclamations et les conséquences des informations manquantes tant que les informations préliminaires fournies dans les termes de références et celles à compléter par le fournisseur sont bien définies.

### **3.2.1.3 L'acquisition des emprises et l'expropriation**

Une bonne partie des marchés en mode traditionnel souffrent des retards des institutions gouvernementales pour l'expropriation et à l'acquisition des emprises requises. Le projet débute et les formalités pour l'acquisition et l'expropriation chevauchent les cédules d'exécution des travaux. Cela donne suite à des réclamations couteuses et des dépassements de coûts et de cédules. L'optimisation des coûts de construction perd de son efficacité. À titre d'exemple, en Inde, jusqu'à 90% des projets routiers connaissent des retards de 15 à 20% sur le calendrier prévu du projet en raison de difficultés d'acquisition d'emprises (McKinsey Global Institute, 2013).

Comme le niveau de préparation du projet est préliminaire dans le mode conventionnel, le besoin des limites du corridor du projet ou du site risque d'être soit insuffisant soit trop conservateur. Dans les deux cas, l'optimisation se trouve affectée. Des acquisitions et des expropriations lors d'étapes conséquentes de conception risquent de retarder le projet et influencer les coûts originaux.

La rigueur qui encadre le marché PPP exige de l'étape des études d'avant-projet une meilleure définition des besoins et un projet de référence bien établi dont la faisabilité est bien détaillée. Par conséquent le corridor et le site sont bien définis. Cela assure un environnement mieux contrôlé pour l'optimisation des travaux.

### **3.2.1.4 Les ententes avec les autres partenaires et parties prenantes**

L'établissement des ententes et des besoins des partenaires et des parties prenantes est essentiel pour la définition et réalisation d'un projet routier (Eyiah-Botwe et al., 2016). Dans le but d'accélérer l'exécution du projet, les pourparlers se font en parallèle au cours des

différentes étapes du projet, soit l'avant-projet, la conception et la construction. Cela provoque de l'interférence dans le cheminement du projet et affecte son optimisation. Cela met aussi le mandataire à la merci des autres intervenants, car il est pris avec un projet en exécution encadré par des contraintes budgétaires et de cédules.

Le mode conventionnel est affecté doublement par ces ententes. En premier lieu il est plus facile de démarrer un projet en mode conventionnel sans finaliser les ententes. Le mode conventionnel permet facilement d'ajuster le projet tout le long de son exécution. En démarrant le projet avec des ententes non ficelées, l'optimisation du projet est mise en péril. Le cheminement est perturbé par des changements en pleine conception ou construction et par des compromis qui ne reflètent pas l'optimisation suivant une vision globale. En second lieu, même si les ententes ont été finalisées, la possibilité de les modifier est toujours présente. Par conséquent le dépassement de budget et de cédules est à risque ainsi que l'optimisation.

En parcourant ces quatre éléments, le marché en PPP se positionne mieux quant à l'optimisation. Le PPP exige du donneur d'ouvrage d'être mieux organisé et mieux documenté avant de contracter les services de conception-construction-opération-entretien. Les termes qui définissent les travaux sont mieux préparés et bien définis. Une fois la consultation et les ententes établies et incluses dans des contrats clairs entre les partenaires et les parties prenantes, le projet se trouve à l'abri des influences externes. Pas seulement que les marchés en PPP exigent beaucoup plus de rigueur, mais aussi obligent le donneur d'ouvrage à ouvrir ces horizons dans une perspective de cycle de vie et de vision à long terme. L'analyse des risques et leur répartition sont faites suivant une approche optimale dans le cas des PPP.

### **3.2.2 Conception**

C'est à ce niveau que l'optimisation des coûts pour le donneur d'ouvrage est cruciale. Une fois le projet contracté, l'optimisation des coûts au cours de la construction profitera au

fournisseur dans les marchés traditionnels. Dans le mode PPP, une fois que le mandat est donné, l'optimisation supplémentaire des coûts au cours de la construction, l'opération et l'entretien profitera aussi au fournisseur. Dans certaines conditions, un partage de certaines économies est réparti suivant les termes du contrat entre le donneur d'ouvrage et le contractant.

L'optimisation des coûts se reflète dans le prix de la soumission gagnante au profit du donneur d'ouvrage. Dans le mode traditionnel, les efforts ne sont pas souvent concentrés au niveau de la conception pour trouver la solution optimale qui inclut l'ensemble de la construction, l'opération et de l'entretien de l'ouvrage.

Dans le mode traditionnel, des coûts supplémentaires non prévus pourront provenir des changements aux plans et devis originaux, des risques non encadrés, de conditions de chantiers non spécifiés clairement dans les documents de soumission, de plans mal conçus et de devis mal rédigés.

Dans les marchés traditionnels, le fait de segmenter les tâches et les phases fait perdre la vision globale du projet. L'optimisation se fait par des acteurs uniques qui sont généralement l'ingénieur-conseil et le représentant du client. Ces derniers sont piégés par un budget et un échéancier prédéterminés administrativement et politiquement.

La solution, soi-disant optimale, présentée en soumission pour l'exécution du projet dépend du niveau de compétence du représentant du client, de l'expertise de l'ingénieur-conseil et du temps et budget alloué aux études. L'optimisation de la solution présentée est souvent basée sur des estimations d'ingénieurs en dehors des lois et des contraintes du marché local réel. Ces études se font sans aucune compétition extérieure pour atteindre la solution optimale ni interaction avec les constructeurs.

Indépendamment des analyses de valeurs et des méthodes du Lean Construction, ces études se font en vase clos et ne testent pas la compétition dans un vrai marché de construction. Ces

études n'incluent pas une optimisation du cycle de vie de la construction incluant l'opération et l'entretien.

Des pratiques, parmi tant d'autres, qui handicapent l'optimisation des coûts dans le marché traditionnel sont citées en exemple :

- la décision de la construction d'un pont en poutres d'acier ou en poutres de béton est prise lors de la conception dans le mode traditionnel et la soumission est lancée avec cette solution unique. Si les constructeurs avaient la liberté de décider du type de pont avec des contraintes de performance imposées, la compétition serait accrue et l'optimisation serait supérieure;
- des restrictions et contraintes non productives sur les méthodes de construction et les spécifications de certains matériaux de construction imposées par les devis et les plans détaillés;
- des détails d'armature difficilement réalisables;
- des nuances d'acier et d'épaisseurs de plaques d'acier difficilement disponibles sur le marché dans un court laps de temps;
- des cédules de travaux non appropriées au rythme de la construction, qui requièrent des mobilisations et démobilisations non productives;
- l'imposition d'un phasage de travaux inapproprié;
- des solutions onéreuses à opérer, entretenir et à réhabiliter dans le futur.

Dans le marché traditionnel, un phénomène qui fausse l'optimisation et provoque le dépassement du budget est la sous-estimation du budget aux différentes étapes du projet. Lorsque les travaux sont entamés, il est souvent très difficile de stopper politiquement ou administrativement un projet d'infrastructure d'importance.

La somme de l'optimisation de chaque partie, conception, construction, opération et entretien, quoique nécessaire, n'amène pas obligatoirement à l'optimisation de l'ensemble des parties. C'est sur le coût global de tout le cycle de vie du projet que la plus-value des

efforts de l'optimisation doit être considérée. Le mode d'attribution du contrat influence le niveau d'optimisation recherché.

Le marché de PPP est plus approprié pour atteindre une meilleure optimisation. En regroupant les différents cycles de vie du projet, l'optimisation se fait sur l'ensemble du mandat. L'optimisation ne se fait pas non plus en vase clos par des acteurs uniques. L'optimisation provient d'une concurrence de plusieurs groupements d'entrepreneurs en construction avec plusieurs groupements d'ingénieurs-conseils. Les entrepreneurs appliquent leur effort d'optimisation avant la soumission et du fait même font profiter le donneur d'ouvrage. La dynamique concepteur-constructeur manquante dans le mode conventionnel avantage énormément l'optimisation dans le mode PPP. La part d'innovation de chaque partenaire amplifie cette optimisation.

Les coûts supplémentaires provenant des risques attribués aux constructeurs, et de plans mal conçus ne sont pas absorbés par le donneur d'ouvrage. La mauvaise gestion du projet est un élément néfaste pour l'optimisation des coûts. Une fois que le prix soumissionné est fixé, l'entrepreneur absorbera tout dégât provenant d'une mauvaise gestion de projet.

Dans le marché traditionnel, une mauvaise structure de gestion du projet coûtera cher et aura des conséquences à toutes les étapes du processus de construction, entraînant :

- un manque de planification et de coordination;
- une mauvaise communication entre les membres de l'équipe chargée du projet et le client;
- l'impossibilité d'identifier les problèmes et de procéder aux changements nécessaires dans la conception et la programmation;
- un manque de contrôle sur les facteurs de temps et de coûts ce qui donne la place pour un dépassement des coûts et des cédules, un reproche souvent répété à propos des marchés traditionnels.

En plus, dans le marché traditionnel, l'optimisation est handicapée par des changements aux plans pour différentes raisons, parce que le client ou les parties prenantes veulent inclure des

éléments supplémentaires ou modifier des éléments existants. Ces modifications impliquent des coûts supplémentaires et de dérapage dans les cédules. Dans le mode PPP, les changements aux plans sont soumis à un contrôle rigoureux.

Lorsque le niveau de l'activité de développement est extraordinairement élevé dans une région particulière, il est possible qu'il y ait pénurie de certains matériaux, d'équipements de chantier et d'autres biens et services. Dans le mode PPP, les constructeurs sont mieux positionnés pour évaluer ces effets et y remédier. Dans le marché traditionnel, il est bien difficile au concepteur de tenir compte de ces facteurs qui ne lui sont pas familiers. Dû à ce manque de connaissances, ses efforts d'optimisation seront biaisés et faussés.

### **3.2.3 Construction**

À cette étape, les jeux sont faits. Que ce soit dans le mode traditionnel ou PPP, le contrat est donné et le coût est fixé. L'optimisation s'est reflétée par la soumission la plus basse. Dans le marché traditionnel, cette optimisation est partielle, car elle implique uniquement le coût de construction. Elle n'inclut pas les optimisations potentielles des coûts des services pendant et après construction, ni les coûts d'opération et de maintenance.

Dans le marché traditionnel, le donneur d'ouvrage est plus à découvert, car il est sujet à toutes les réclamations qui découlent du manque d'exactitude et de clarté des documents de soumission. Il est aussi sujet à toutes les modifications qui peuvent provenir de l'interne comme de l'externe. Le type de contrat traditionnel est facilement modifiable et flexible. Les ajouts et les modifications à l'étape de construction sont souvent onéreux.

Le marché PPP est moins sujet à ces réclamations dues à la rigueur de sa démarche et au partage approprié des risques défini dans ses documents de référence. Les modifications requièrent l'approbation de niveau administrative et politique supérieure et sont en constance surveillance par les médias, les syndicats et la politique. La conception détaillée fait partie des responsabilités du constructeur et ne peut donner suite à des réclamations.

Des optimisations supplémentaires au niveau de l'approvisionnement, des négociations avec les sous-traitants, de la planification des cédules, des ressources humaines et matérielles et de la gestion du projet continueront à se pratiquer. Le bénéfice de cette optimisation revient à l'entrepreneur et non plus au donneur d'ouvrage.

Le mode PPP offre à l'entrepreneur une meilleure marge de manœuvre pour l'optimisation que le mode traditionnel, car il possède une meilleure flexibilité tant au niveau de l'ajustement de la conception et de la construction qu'au niveau de l'opération et de l'entretien. L'entrepreneur peut investir dans des éléments de construction qui lui économiseront des coûts au niveau de l'opération et de l'entretien.

#### **3.2.4 Opération, entretien et maintenance**

À ces niveaux, le marché traditionnel et le marché PPP diffèrent énormément. Dans le marché traditionnel, le donneur d'ouvrage prend en charge complètement les activités d'opération, d'entretien et de maintenance ou les sous-traite partiellement par lot et en fonction de durées déterminées souvent à court terme. Il est difficile d'évaluer l'optimisation de ces contrats partiels et temporaires et les avantages de la sous-traitance par rapport à la réalisation interne.

Dans le marché PPP, c'est le privé qui les prend en charge, et cela suite à la conception-construction. L'optimisation des coûts est ainsi favorisée grâce aux éléments suivants :

- les objectifs de la conception dans le marché traditionnel, dans la majorité des cas, ne sont pas orientés pour optimiser l'opération et l'entretien;
- la disponibilité des budgets alloués dans le public pour l'opération et l'entretien est sujette aux politiques administratives, ce qui présente des risques de sous financement de l'entretien régulier et soutenu;
- le privé est obligé de suivre un programme d'opération et d'entretien prédéterminé ce qui réduit les coûts de maintien final de l'ouvrage et augmente sa valeur résiduelle.

### **3.3 Conclusion**

L'optimisation se fait à différents niveaux. Les niveaux des avant-projets préliminaires, définitifs et de conception présentent les étapes les plus bénéfiques pour le donneur d'ouvrage. Le niveau de conception est le niveau le plus crucial. Les marchés en PPP qui comprennent l'opération sont plus appropriés pour atteindre une optimisation globale.



## **CHAPITRE 4**

### **OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS EN PPP : PHASE TERME DE RÉFÉRENCE**

#### **4.1 Introduction**

Ce chapitre ressort l'impact des informations fournies lors de demande de soumission sur le processus d'optimisation des coûts. Il définit l'environnement et la dynamique qui favoriseront une optimisation des coûts du projet au niveau de la phase de l'élaboration des termes de référence. Il traite des éléments influençant l'optimisation. Il présente en premier lieu les résultats des consultations au niveau des impacts des données des termes de référence sur les efforts, les risques et les opportunités d'optimisation. Pour chaque thème une analyse et une interprétation des résultats sont faites. En second lieu, il présente d'autres consultations en profondeur auprès de personnes clés dans le domaine à propos de la philosophie et de l'approche qui est derrière la formulation de ces données. Une analyse et interprétation des résultats découlant de ces consultations suivent.

#### **4.2 Contexte**

Parmi les avantages des PPP est l'anticipation d'économie substantielle sur le projet. Or cette économie qui profite au donneur d'ouvrage se situe au niveau de la soumission la plus basse. Par la suite, toute autre économie profite, en bonne partie, au soumissionnaire de ces ouvrages.

La rédaction des termes de référence est élaborée en fonction de la définition du modèle de partenariat, des analyses de rentabilité, des analyses d'achalandage, du mode de péage, d'allocations des risques, des structures juridiques, de l'impact social, économique et environnemental et de la définition des spécifications techniques. Le contenu de ce chapitre touche uniquement l'environnement requis pour obtenir une conception optimale de l'ouvrage en fonction des spécifications techniques.

L'objectif est le suivant :

Quelles sont les données qui favorisent l'optimisation des coûts et comment produire des termes de référence dans le cadre des spécifications techniques qui aboutissent à un coût optimal pour le donneur d'ouvrage ?

L'équipe qui définit les termes de référence instaure un environnement propice à la réussite du projet. Il est aussi important que la réussite du projet se base sur la notion VFM (Infrastructure Ontario, 2015b). Les termes de références peuvent faciliter ou restreindre l'ampleur des innovations et des optimisations. Le processus de l'optimisation est sujet :

- à la rigueur des termes de référence ;
- à la définition claire des attentes du maître d'ouvrage et du niveau de performance et de conformité ;
- au partage judicieux du risque ;
- aux informations et données suffisantes pour réaliser des soumissions compétitives et de performance égale ;
- à un environnement qui ne dépend pas d'intervenants extérieurs qui peuvent avoir des impacts non définis d'avance sur le déroulement du projet (par exemple : les approbations et les attentes d'autres institutions et sociétés telles les municipalités et les sociétés de service public).

Les termes de référence contiennent une multitude d'exigences, de données, d'études, des concepts suggérés et des concepts obligatoires. Certaines données sont partielles ou incomplètes. Parmi ces données se trouvent :

- les données de circulation ;
- les données géotechniques et environnementales ;
- les états des lieux et les relevés topographiques ;
- les états des structures et des infrastructures.

Certains tracés et concepts obligatoires restreignent toute possibilité d'optimisation et d'innovation. Certaines contraintes des autorités de protéger des infrastructures déficientes qui auraient dû être renforcées ou réhabilitées avant les débuts des travaux coûtent cher au donneur d'ouvrage. Des économies potentielles pourraient être réalisées avec une meilleure programmation de la réhabilitation des ouvrages collatéraux. Le donneur d'ouvrage paye souvent pour la protection des structures et d'infrastructures déficientes ne lui appartenant pas.

Les termes de référence souffrent parfois d'un certain flou autour de l'implication, du rôle et des responsabilités des intervenants internes et externes. Le délai d'obtention des permis divers et des autorisations environnementales pèse lourd sur le processus du cheminement et des travaux. Ces éléments forcent les soumissionnaires dans leur analyse des risques à prévoir des coûts supplémentaires. La gestion appropriée de ces éléments par les équipes de préparation des termes de référence amènera des économies au donneur d'ouvrage.

Dans le but de trouver les approches pour une meilleure optimisation de la conception en fonction des spécifications techniques au niveau du montage des termes de référence, deux types de consultations ont été utilisées.

La première consultation a visé soixante-onze ingénieurs et experts du domaine des projets routiers en PPP, spécialement dans les secteurs de la construction et du génie-conseil. Quarante-deux ont répondu au questionnaire. Les personnes qui ont répondu provenaient de vingt-sept institutions et entreprises différentes au Canada et aux États-Unis (trente-quatre du Canada, huit des États-Unis). Elles avaient comme objectif d'évaluer l'importance relative des informations fournies par les termes de références et de ressortir leur impact sur l'optimisation des coûts, le niveau du risque et les efforts requis pour les traiter. Cette consultation est traitée au paragraphe 4.3.

La seconde consultation a visé des personnes clés de grande expérience dans le domaine. Ils ont été approchés par un questionnaire pour donner leurs avis sur le format et le contenu des

informations fournies par les termes de références. Par la suite d'autres personnes clés ont été consultées pour donner leurs commentaires sur les avis formulés. Ce questionnaire était de type ouvert. Il permettait à la personne de traiter la question posée suivant ses expériences. Cela lui permettait une analyse détaillée du sujet.

Par souci de confidentialité les avis ont été identifiés par des numéros et les commentaires ont été regroupés à la fin de chaque élément traité sans référence à la personne qui les a formulés. Cette approche exigeait une analyse en profondeur. Cette consultation est traitée sous le paragraphe 4.4.

### **4.3 Données des termes de références**

Les termes de référence des demandes de soumissions pour les projets PPP renferment différentes données et interactions avec des parties prenantes. L'opportunité de l'optimisation des coûts du projet est favorisée quand ces données sont complètes et les interactions avec les parties prenantes bien encadrées.

Dans le but d'évaluer l'impact des informations fournies lors de la demande de soumission sur le processus d'optimisation des coûts, le sondage demandait de coter l'impact de ces données sur l'optimisation, le risque et le niveau d'effort de travail lors de la préparation de la soumission.

#### **4.3.1 Impact sur l'optimisation**

##### **4.3.1.1 Résultats**

Les cotes utilisées lors du sondage d'évaluation de l'impact des données sur l'opportunité d'optimisation sont les suivantes :

#### **Optimisation :**

**Cote 1** : impact faible sur l'optimisation de l'ensemble du projet;

**Cote 2** : impact moyen sur l'optimisation de l'ensemble du projet;

**Cote 3** : impact fort sur l'optimisation de l'ensemble du projet.

Le tableau 4.1 présente le nombre de fois que la cote a été donnée et la cote moyenne pour chaque élément.

Tableau 4.1 Répartition des cotes pour l'optimisation des coûts

Éléments	Nombre de réponses			Cote moyenne
	Cote : 1	Cote : 2	Cote : 3	
Les données géotechniques	5	5	32	2,64
Les états des structures et des infrastructures	5	18	19	2,33
Interaction des parties prenantes extérieures	8	13	21	2,31
Les données de circulation	7	18	17	2,24
Les états des lieux et les relevés topographiques	7	19	16	2,21
Infrastructures déficientes existantes à protéger	6	21	15	2,21
Les données environnementales	8	21	13	2,12
Concepts obligatoires	15	12	15	2,00
Permis et autorisations	16	15	11	1,88
Concepts suggérés	20	12	10	1,76
Aspect visuel	26	14	2	1,43
Aménagement paysager	36	5	1	1,17

La figure 4.1 présente en forme graphique la cote moyenne de chaque élément en fonction de son impact sur l'opportunité de l'optimisation de la conception et des coûts. La figure 4.2 présente le nombre de fois que chaque cote a été attribuée pour chaque élément du sondage.

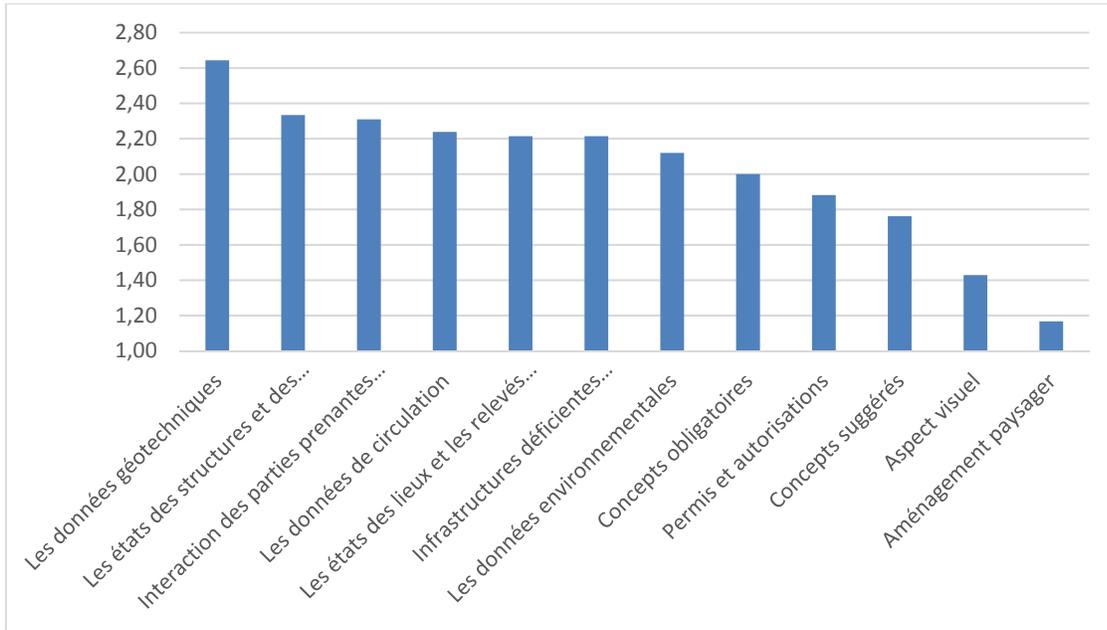


Figure 4.1 Impact des données sur l'optimisation

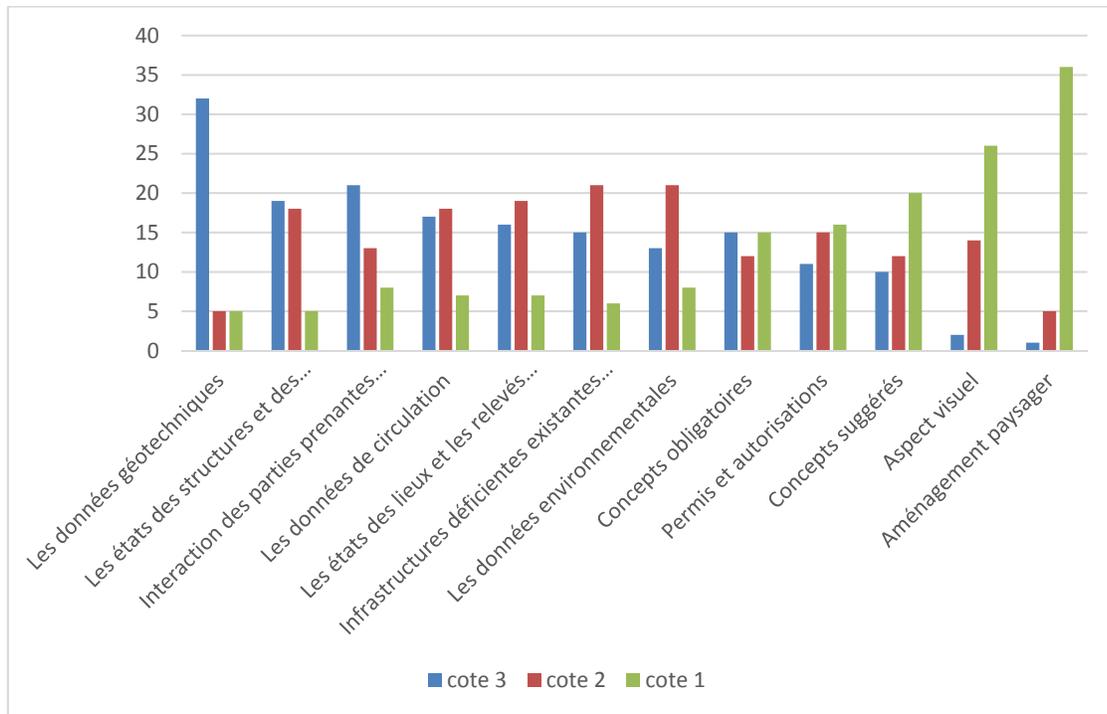


Figure 4.2 Répartition de cotes pour l'optimisation

#### 4.3.1.2 Analyse et interprétation des résultats

Il ressort du sondage que les données géotechniques ont un impact important au niveau de l'optimisation. Les avis sont très convaincants à ce sujet d'après la figure 4.2. La cote 3 récolte un fort taux de réponse. Ces données influencent la conception des chaussées et des structures et les méthodes de construction des fondations de ces ouvrages. Ces données sont des intrants critiques et doivent être bien définies au niveau des termes de référence et complétées par les soumissionnaires pour une meilleure optimisation des coûts.

Les données environnementales, de circulation et l'état des lieux, des structures et infrastructures présentent des impacts significatifs sur l'optimisation. D'après la figure 4.2, les avis oscillent entre la cote 3 et la cote 2. La variation des avis est influencée par l'expérience vécue par les personnes consultées pour différents projets en fonction de leur impact dans chaque cas. Ces données sont importantes au niveau de la conception et de la construction. Pour atteindre l'optimisation recherchée, les termes de références doivent bien les définir et fournir le plus d'informations possible.

L'interaction avec les parties prenantes est un aspect très important dans le processus de l'optimisation. Quand cet aspect est bien encadré et bien géré, il fournit au soumissionnaire un cadre stable et prévisible pour le cheminement du projet. Dans le cas contraire, il présente une source de mésententes, de retard et de dépassement de coûts. En exigeant des compensations en coût et en temps d'exécution pour les demandes hors du mandat et en accélérant les acceptations des concepts, les coûts et les cédules seront sous contrôle. L'interaction avec les parties prenantes est en troisième position en ordre d'importance. Les avis sont variés (figure 4.2). La relation avec les parties prenantes est différente d'un projet à l'autre et dépend de chaque partie prenante.

Les concepts obligatoires et suggérés et les permis et autorisations présentent des opportunités moyennes d'optimisation. Les concepts obligatoires étant tels qu'ils sont, l'optimisation se limite à leur méthode de construction. Les concepts suggérés sont traités à

titre de référence. Le soumissionnaire élabore généralement ses propres concepts. Les avis sont partagés pour ces éléments. Chaque personne considère ces éléments différemment.

Au niveau des permis et autorisation, les avis sont partagés. C'est des éléments qui interviennent le long du projet et dépendent de plusieurs intervenants. C'est du cas par cas. Il est important que le donneur d'ouvrage établisse des balises et que les parties intervenantes soient sensibilisées au traitement rapide et prioritaire des permis et autorisations.

La majorité des répondants a coté 1 l'aspect visuel comme faible au niveau de l'optimisation. La moyenne de cet élément est aussi faible 1,43. Mais, certains l'ont coté 2 comme impact moyen sur l'optimisation. L'aspect visuel est difficile à définir. Il est sujet en grande partie à des critères subjectifs et aux opinions du client et de ses partenaires. Cela peut causer des impacts majeurs pour des structures de grande envergure et influencer par conséquent les coûts et retarder les acceptations des concepts.

L'aménagement paysager présente un faible intérêt au niveau de l'optimisation. Les avis sont unanimes (figure 4.2). Malgré son faible impact sur l'optimisation, il requiert parfois plusieurs échanges avec les parties prenantes. Il est important de bien investir dans cet aspect de faible coût pour tisser des bonnes ententes avec les parties prenantes et le milieu.

### **4.3.2 Impact sur le risque**

#### **4.3.2.1 Résultats**

Les cotes utilisées lors du sondage d'évaluation de l'impact des données sur les risques sont les suivantes :

**Risques :**

**Cote 1** : risque faible;

**Cote 2** : risque moyen;

**Cote 3** : risque fort.

Le tableau 4.2 présente le nombre de fois que la cote a été donnée et la cote moyenne pour chaque élément.

Tableau 4.2 Répartition de cotes pour le niveau des risques

Éléments	Cote 1	Cote 2	Cote 3	Moyenne
Les données géotechniques	4	7	31	2,64
Interaction des parties prenantes extérieures	4	14	24	2,48
Les données environnementales	4	17	21	2,40
Infrastructures déficientes existantes à protéger	6	18	18	2,29
Permis et autorisations	5	22	15	2,24
Les états des structures et des infrastructures	5	23	14	2,21
Les états des lieux et les relevés topographiques	8	21	13	2,12
Les données de circulation	8	22	12	2,10
Concepts obligatoires	17	15	10	1,83
Concepts suggérés	20	19	3	1,60
Aspect visual	27	14	1	1,38
Aménagement paysager	36	5	1	1,17

La figure 4.3 présente en forme graphique la cote moyenne de chaque élément en fonction de son impact sur les risques. La figure 4.4 présente le nombre de fois que chaque cote a été attribuée pour chaque élément du sondage.

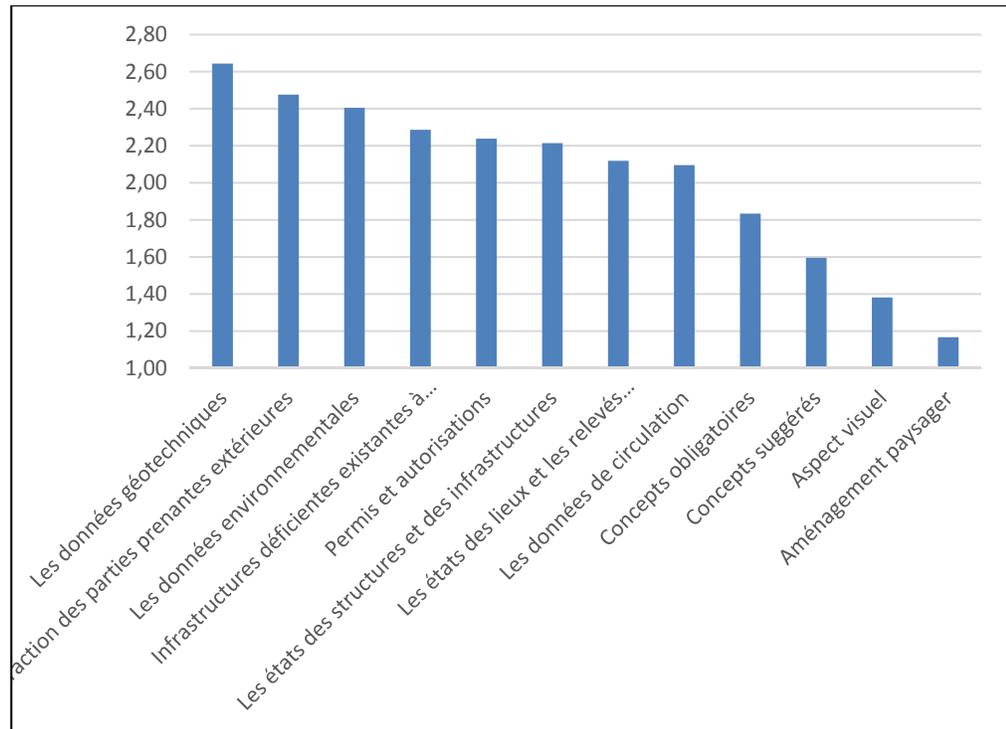


Figure 4.3 Impact des données sur le niveau du risque

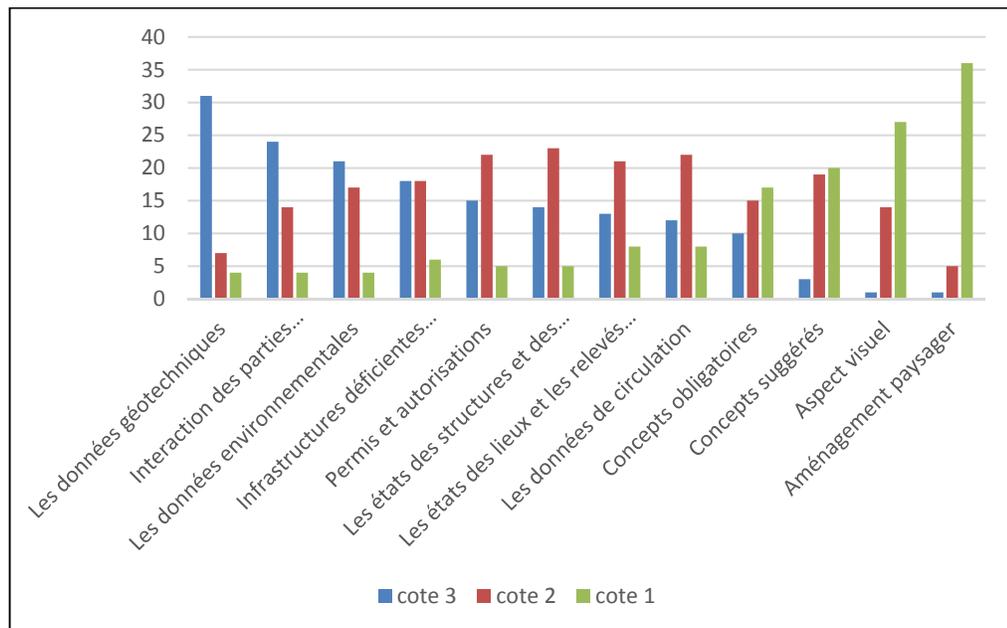


Figure 4.4 Répartition de cotes pour le niveau du risque

#### 4.3.2.2 Analyse et interprétation des résultats

Les données géotechniques représentent l'élément principal au niveau du risque, et ce d'une façon presque unanime (figure 4.4). La cote 3 obtient un fort taux de réponse. Ces données qui sont fournies partiellement dans les termes de référence ne couvrent pas l'ensemble des besoins du projet. La conception du projet lors de la soumission est préliminaire et partielle et les soumissionnaires n'ont souvent pas le temps nécessaire pour effectuer tous les forages requis.

Les cédules des travaux dans ces types de projets sont accélérées et la conception et la construction se chevauchent. Ces données sont des intrants critiques et doivent être bien définies au niveau des termes de référence et complétées par les soumissionnaires pour une meilleure optimisation des coûts.

L'interaction avec les parties prenantes vient en deuxième position au niveau du risque. C'est un risque difficilement définissable. Il affecte tant les coûts que la cédule des travaux. Indépendamment des procédures d'encadrement et du cheminement bien définies ou mal définies dans les termes de référence, ces interactions dépendent beaucoup de l'attitude du donneur d'ouvrage principal et de la réaction de chacune des parties prenantes. Ces interactions ne sont pas à l'abri des interventions administratives et politiques. C'est des risques que certains soumissionnaires étrangers au milieu arrivent mal à détecter les nuances.

Les données environnementales se positionnent en troisième position par rapport au risque avec une répartition de cote 2 et 3 du même ordre (figure 4.4). Les règles définissant l'aspect environnemental sont bien définies d'habitude dans les termes de référence. Les données touchant les sols contaminés sont bien répertoriées en générale. Les dépassements des quantités et les imprévues sont dédommagés en vertu de certaines ententes définies à l'avance. Malgré cela, les aspects environnementaux présentent des risques au niveau de l'échéancier du projet.

Le niveau de risque pour les autres éléments est plutôt moyen.

Une bonne partie des répondants ont considéré l'aspect visuel comme faible au niveau du risque. La moyenne de cet élément est 1,38. Certains lui ont attribué un niveau de risque moyen. La souplesse ou la rigidité du donneur d'ouvrage face à l'aspect visuel après la soumission et lors de la finalisation des concepts n'est pas toujours prévisible. Si l'aspect visuel touche des structures d'envergure qui représente une forte partie du coût du projet dans son ensemble le risque devient important. Si l'aspect visuel touche des éléments mineurs, le risque est moindre.

L'aménagement paysager est l'élément qui présente le plus faible niveau de risque. Les avis sont unanimes (figure 4.4). C'est un élément qui peut contribuer à la bonne entente quand il est bien fait suivant les souhaits des parties prenantes.

Pour conclure, les intrants tels que les données géotechniques, les données de circulation et les états des structures et infrastructures mettent à risque le soumissionnaire. La qualité et la quantité de ces données affectent les contingences et les prévisions. Ces intrants doivent être vérifiés et complétés. Dans le but de diminuer le niveau du risque et par conséquent diminuer les conséquences sur les coûts, ces données doivent être fiables et couvrir d'une manière raisonnable les besoins d'une conception optimale.

Il est de l'intérêt du client de fournir des informations appropriées et en quantités suffisantes pour améliorer l'optimisation du projet. Du côté du soumissionnaire, la mitigation du risque réside dans la décision à savoir s'il doit compléter les informations requises pendant la soumission ou suite à l'attribution du projet. Le fait de les faire à priori, malgré les coûts investis à l'avance, augmentera les chances de proposer une soumission compétitive.

### 4.3.3 Impact sur le niveau des efforts

#### 4.3.3.1 Résultats

Les cotes utilisées lors du sondage d'évaluation de l'impact des données sur le niveau d'effort sont les suivantes :

**Cote 1** : effort faible;

**Cote 2** : effort moyen;

**Cote 3** : effort fort.

Le tableau 4.3 présente le nombre de fois que la cote a été donnée et la cote moyenne pour chaque élément.

Tableau 4.3 Répartition de cotes pour le niveau des efforts

Éléments	cote 1	cote 2	cote 3	moyenne
Les données géotechniques	9	16	17	2,19
Infrastructures déficientes existantes à protéger	7	25	10	2,07
Interaction des parties prenantes extérieures	9	22	11	2,05
Les états des structures et des infrastructures	13	16	13	2,00
Les données de circulation	10	24	8	1,95
Les données environnementales	11	23	8	1,93
Les états des lieux et les relevés topographiques	12	23	7	1,88
Concepts obligatoires	16	16	10	1,86
Permis et autorisations	16	18	8	1,81
Concepts suggérés	18	15	9	1,79
Aspect visual	26	15	1	1,40
Aménagement paysager	36	4	2	1,19

La figure 4.5 présente en forme graphique la cote moyenne de chaque élément en fonction de son impact sur le niveau des efforts. La figure 4.6 présente le nombre de fois que chaque cote a été attribuée pour chaque élément du sondage.

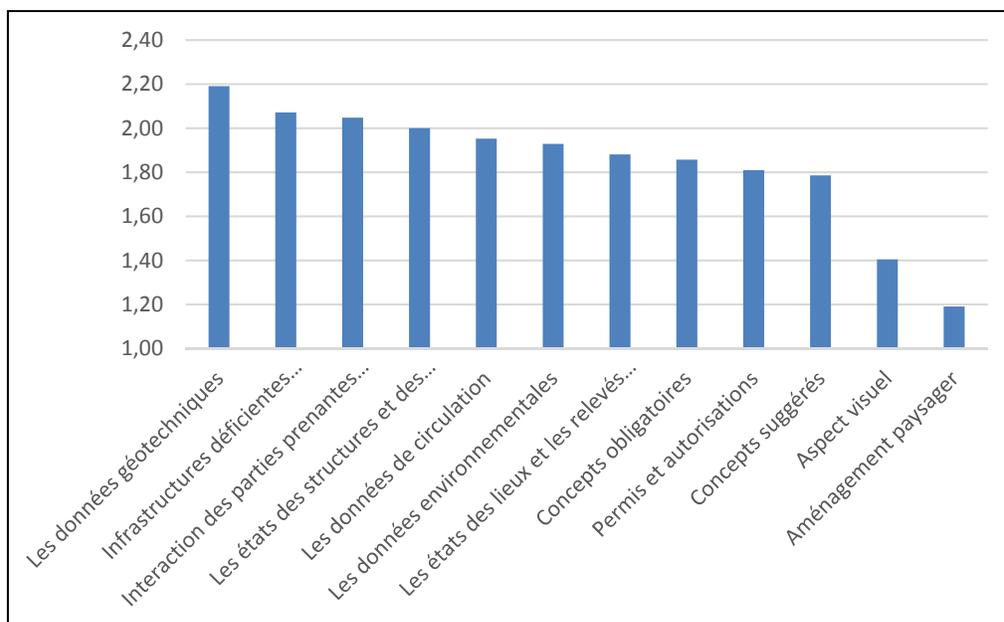


Figure 4.5 Impact des données sur le niveau des efforts

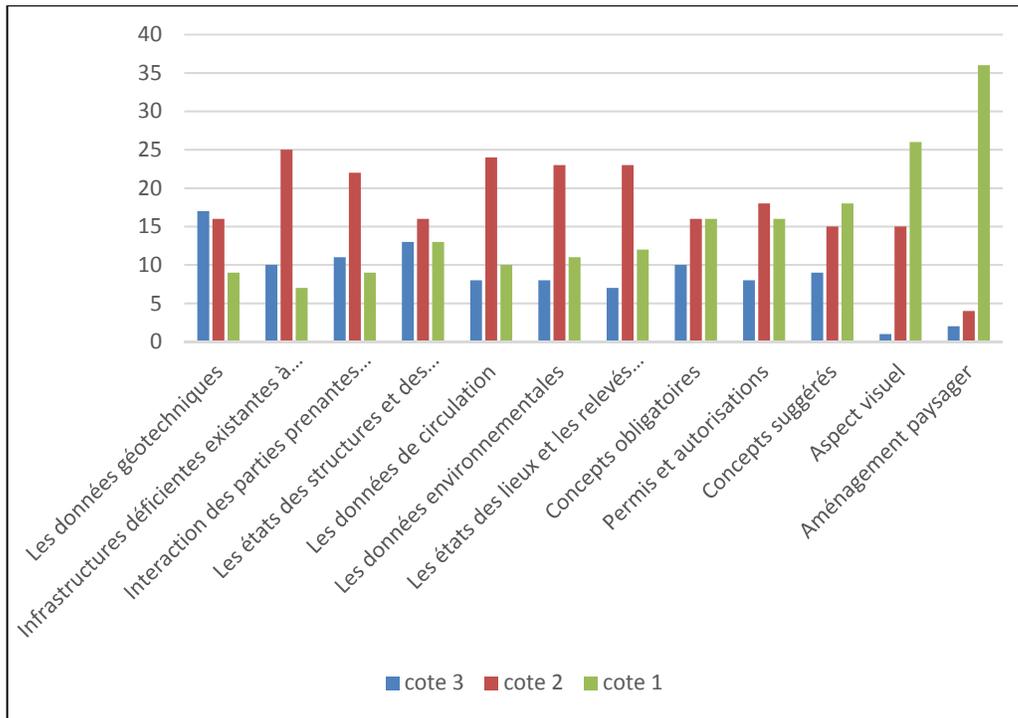


Figure 4.6 Répartition de cotes pour le niveau des efforts

#### 4.3.3.2 Analyse et interprétation des résultats

La figure 4.5 ressort le niveau d'effort de travail lors de la préparation de la soumission (planification, conception et budgétisation) en fonction des données fournies. Les efforts, lors de la soumission, sont orientés vers le traitement des intrants qui influencent la conception, la construction et l'entretien. Il est important de connaître le niveau des efforts requis lors de la préparation de la soumission. Ce niveau d'effort déterminera le niveau des ressources humaines, matérielles et budgétaires pour livrer une soumission gagnante. L'orientation et la répartition des efforts entre les différentes priorités permettront à attribuer judicieusement les effectives et les budgets entre les équipes spécialisés qui préparent la soumission.

Au cours de la soumission, les efforts sont dirigés vers la validation des données et les démarches pour les compléter. Il n'est pas étonnant que les données géotechniques se positionnent en haut de la liste. Il est à noter que tous les répondants n'ont pas priorisé les données géotechniques d'une façon uniforme. Le niveau 2 et le niveau 3 sont du même

ordre. Certains ont même attribué une cote 1. La faible cote provient possiblement de leurs expériences vécues dans des projets où les données géotechniques étaient suffisantes.

Il est à noter que les structures déficientes à protéger et l'état de structures et infrastructures existantes se trouvent en deuxième et quatrième position respectivement parmi les éléments qui exigent des efforts lors de la soumission. Il est vraiment coûteux et non productif que ces structures déficientes se trouvent incluses dans les projets en PPP. Le client a tout intérêt de régler l'état de ces structures en dehors et en amont du projet PPP ou de demander de les remplacer tout simplement. Le soumissionnaire est pris à mettre beaucoup d'effort pour évaluer l'impact de ces structures sur le cheminement du projet. L'état de ces structures est souvent mal connu et mal défini.

Pour les autres éléments, le niveau des efforts est raisonnable. Il ressort encore que le niveau d'effort pour l'aspect visuel et l'aménagement paysager est faible lors de la période de soumission.

#### 4.3.4 Impact global

##### 4.3.4.1 Résultats

Le tableau 4.4 regroupe la moyenne des réponses pour les impacts sur l'optimisation, les risques et le niveau des efforts. La figure 4.7 présente les résultats en forme de graphique.

Tableau 4.4 Impact des données

Éléments	Optimisation	Risques	Effort
Les données géotechniques	2,64	2,64	2,19
Les états des structures et des infrastructures	2,33	2,21	2,00

Interaction des parties prenantes extérieures	2,31	2,48	2,05
Les données de circulation	2,24	2,10	1,95
Les états des lieux et les relevés topographiques	2,21	2,12	1,88
Infrastructures déficientes existantes à protéger	2,21	2,29	2,07
Les données environnementales	2,12	2,40	1,93
Concepts obligatoires	2,00	1,83	1,86
Permis et autorisations	1,88	2,24	1,81
Concepts suggérés	1,76	1,60	1,79
Aspect visuel	1,43	1,38	1,40
Aménagement paysager	1,17	1,17	1,19

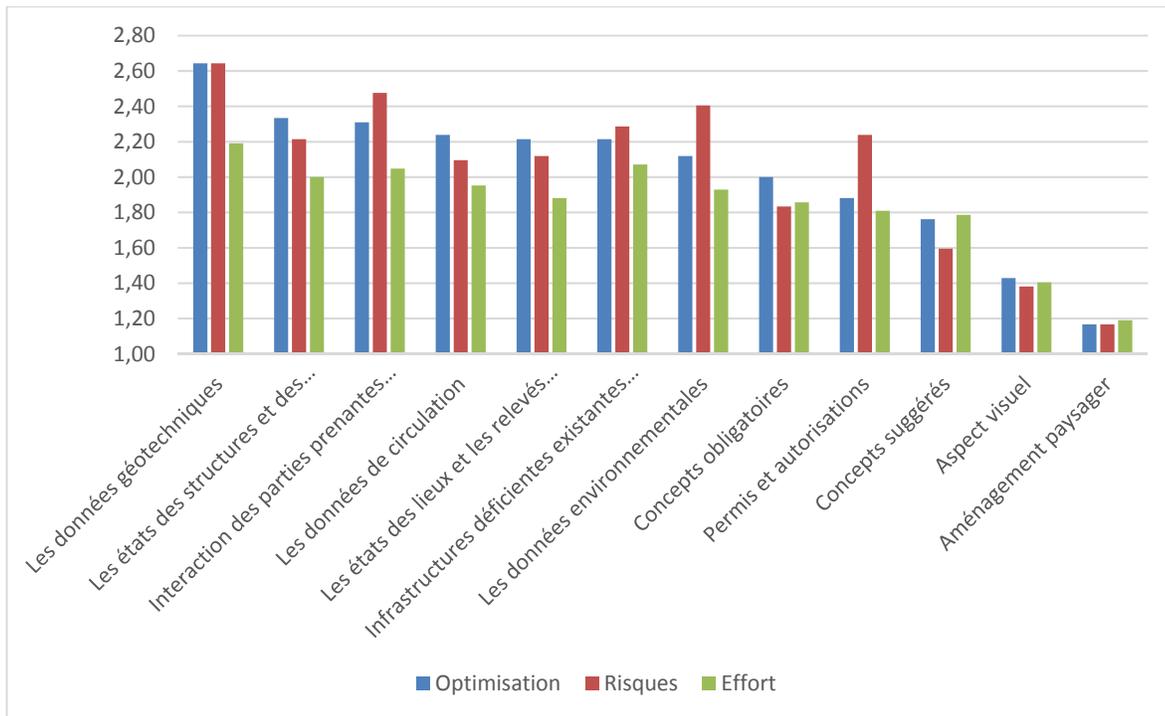


Figure 4.7 Graphique d'impact des données

#### 4.3.4.2 Analyse et interprétation des résultats

Il est à noter que le potentiel d'optimisation et le niveau de risque se trouvent au même niveau pour la majorité des données fournies par les termes de référence. Les données environnementales présentent un niveau de risque plus fort que leur potentiel d'optimisation. Ce potentiel de risque est lié plutôt aux dispositions des termes de référence et de la

définition du partage de risque entre le client et le soumissionnaire. Malgré le partage des responsabilités, l'impact sur la cédule et les coûts sont souvent difficilement prévisibles. En général les efforts suivent la même tendance.

Quant au niveau des permis et autorisation, le risque est toujours présent. L'attitude des autorités tierces et le temps de traitement de ces permis ne sont jamais garantis et prévisibles. Il est difficile d'optimiser le temps de réponse et d'estimer l'impact sur les cédules des travaux.

#### **4.3.5 Conclusion**

Les données collectées de ce sondage serviront à identifier pour chaque élément:

- les potentiels d'optimisation;
- le niveau de risque ;
- le niveau d'effort requis.

Ces informations serviront, lors de la soumission, de cibler et de prioriser les éléments sur lesquelles il faut :

- concentrer les efforts;
- attribuer le niveau des effectives et les ressources ;
- évaluer et mitiger les risques.

Les éléments sur lesquelles il faut porter attention sont les suivants :

- les données géotechniques;
- les données de la circulation;
- les données environnementales;
- l'état des structures et infrastructures;
- l'interaction et les exigences des parties prenantes.

#### **4.4 L'approche à la base des données**

Comme il a été constaté dans les résultats du premier questionnaire, les informations fournies dans les termes de référence impactent les efforts d'optimisation des coûts et le niveau du risque. Il est important que le contenu de ces informations puisse fournir le meilleur potentiel pour l'optimisation des coûts et le partage équitable des risques.

En se basant sur l'expérience de l'auteur à travers plusieurs projets routiers en PPP, les méthodes d'opération des donneurs d'ouvrages, du génie-conseil et des constructeurs, et les résultats du premier questionnaire, un second questionnaire a été envoyé à des personnes clés et des commentateurs de grande expérience dans le domaine. Les cinq personnes clés qui ont répondu ont occupé des postes de grande responsabilité dans ces types de projets et proviennent du secteur gouvernemental, entrepreneur et génie-conseil. Ils possèdent entre vingt et quarante-cinq ans d'expérience dans le domaine. Cette consultation voulait ressortir la philosophie et l'approche qui était derrière la formulation de ces données. Par souci de confidentialité les avis ont été identifiés par des numéros et les commentaires ont été regroupés à la fin de chaque élément traité sans référence à la personne qui les a formulés.

##### **4.4.1 Résultats**

Les questions suivantes ont été posées :

###### **4.4.1.1 Les données de circulation**

Les données de circulation fournies dans les termes de référence sont parfois partielles. Le soumissionnaire doit par la suite les compléter, les analyser, faire des projections et utiliser des paramètres discutables et fournir des niveaux de service qui dépendent souvent des données et des programmes utilisés. Cela est difficile à évaluer pendant la soumission. Par la suite, lors de la conception finale, l'approbation de la géométrie finale dont toutes les disciplines du projet en dépendent est retardée. L'approbation de cette géométrie est retardée, car les résultats de circulation sont souvent sujets de discussion et interprétation lors de l'exécution du mandat. En présence des zones grises et non complètes de ces données et de la

mise en question des résultats, l'optimisation des solutions est handicapée et le cheminement du projet est affecté.

- 1) pourquoi les données dans les termes de référence sont partielles ?
- 2) quels sont les avantages et les désavantages de données partielles ?
- 3) quelle est la meilleure solution ?

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

L'information fournie résulte parfois d'un compromis. Les projets qui aboutissent à une réalisation en mode PPP ont débuté comme des projets réguliers, à l'intérieur d'un service. De plus, ils ont été élaborés dans une logique « ingénierie » plus que dans une logique « projet ». En cours de route, le donneur d'ouvrage prend la décision de les réaliser en mode PPP. Or les contraintes associées à ce mode de réalisation sont mal connues et surtout mal comprises. La prise de décision (au sens large) est diffuse. Rarement y a-t-il un véritable Chargé de Projet responsable de tous les aspects du projet. On se retrouve donc avec un projet où la partie ingénierie peut être davantage développée, mais les domaines connexes le sont moins. À cette situation s'ajoute le programme politique (engagement public pour une mise en service à une date ferme et un début de travaux également pour une date ferme). Inutile de préciser que le choix de ces dates relève davantage de l'arbitraire que de l'analyse.

Le projet doit donc composer avec cette réalité et accepter des compromis à plusieurs niveaux. Les études de circulation, compte tenu de leur durée, peuvent facilement faire partie des « victimes collatérales » de telle situation, tout comme les sols contaminés ou les données géotechniques. L'autre problème qu'on rencontre, c'est la multiplicité des enveloppes budgétaires, certaines étant attribuées au Bureau de projet, d'autres à des services parallèles. La tâche du gestionnaire de projet devient alors beaucoup plus complexe, car il doit négocier avec une multitude d'intervenants pour réaliser et payer les études et analyses dont il a besoin, mais dont la perception du besoin peut varier selon les sources et la disponibilité budgétaire en conflit avec d'autres besoins.

Accessoirement, cette dispersion des sources budgétaires prive le chargé de projet de la gestion des contingences de chacune de ces enveloppes budgétaires, qui, si elles étaient réunies, pourraient dégager une véritable marge de manœuvre. Enfin, les délais internes du donneur d'ouvrage pour mettre en marche un contrat de services professionnels ne sont pas négligeables.

Il n'y a aucun avantage de fournir des données partielles, autre que des économies de temps et d'argent à court terme pour le donneur d'ouvrage, relativement à une telle situation. Les désavantages sont liés à l'incertitude à laquelle le Partenaire privé doit faire face et aux contingences qu'il va mettre dans son projet pour pallier au manque d'information initiale. Bien malin qui pourra dire quelle forme ces contingences vont prendre (contingences budgétaires, réduction du gabarit, des livrables, qualité moindre, etc.), mais il y en aura, c'est certain.

La solution est de mettre en place, le plus tôt possible, un vrai Bureau de projet avec un Directeur de projet compétent et capable de voir le projet dans son entier, d'imposer des délais réalistes et d'apprécier la nature et la qualité des informations à fournir aux soumissionnaires pour atteindre un équilibre entre les risques assumés de part et d'autre et les coûts. Cet équilibre à atteindre se traduit également par une répartition réaliste des risques entre le partenaire public et le partenaire privé et par l'identification et la fourniture des informations « critiques » pour le projet. Dans certains cas, le donneur d'ouvrage peut garder pour lui des risques associés à l'achalandage (comme les recettes, ou la croissance des recettes, etc.). Et le budget au complet doit être contrôlé par le Bureau de projet.

## **Avis 2**

Les données de circulation sont partielles, car elles reposent sur plusieurs hypothèses. Le donneur d'ouvrage est le premier responsable d'établir et valider ces hypothèses dans le but de confirmer les impacts sur le projet. Les données de circulation sont un élément clé d'un projet routier pour son impact sur la conception et l'opération. Elles impactent directement

sur les coûts du projet dans tout son cycle de vie et sur la capacité de financer ledit projet en fonction du nombre d'utilisateurs prévus, surtout s'il y a un péage. Bien que partielles, les données estimées doivent préciser les marges d'erreur et les principales hypothèses pour déterminer dans les termes de référence le partage du risque de l'achalandage.

De plus, si chacun des soumissionnaires fait ses propres prévisions, les résultats peuvent varier beaucoup en fonction des hypothèses retenues (démographie, PIB, plan de développements, grands projets (transport en commun, etc.)). Les soumissionnaires peuvent alors élaborer des projets sur des bases dissemblables et le client ne risque pas d'en sortir gagnant. Idéalement, les données de base devraient être les mêmes pour tout le monde. Elles permettent de pouvoir définir un projet et ses besoins futurs. Ces données de base sont requises dans le plan d'affaire du projet. Leurs imprécisions impactent la conception et le partage des risques en cours d'exécution du projet.

**Avis 3**

Les clients fournissent généralement les données sur le trafic et fournissent une analyse basée sur les prévisions. Le modèle de trafic est en constante évolution. Les nouveaux développements sont constamment proposés et modifiés, il est donc difficile de prédire les volumes de trafic futurs. Les clients effectuent donc une analyse rudimentaire durant la phase de planification fonctionnelle pour déterminer la nécessité du projet routier et créer le concept de référence seulement. Les clients ont tendance à être nerveux au niveau des données de trafic qui risquent d'être incorrectes. Le soumissionnaire est en position de faire une réclamation légitime (cela dépend évidemment des termes du contrat). Selon mon expérience, je n'ai pas constaté que la fourniture de données partielles en termes de modélisation du trafic a indûment retardé la conception géométrique.

L'un des principaux moteurs des P3 est le transfert du risque. Si les données et les prévisions de trafic sont inexactes, cela aura un impact majeur non seulement sur la géométrie, mais aussi sur la stratégie de conception du revêtement (c'est-à-dire que le soumissionnaire pourrait avoir à réhabiliter la structure du revêtement plus souvent que prévu initialement). Habituellement, ce n'est pas un risque que les clients souhaitent conserver en raison des impacts financiers potentiellement importants si les données de trafic sont incorrectes. Par conséquent, les promoteurs sont généralement tenus d'effectuer leur propre analyse au cours de la phase de proposition pour arriver à leurs solutions géométriques et de conception de chaussée. Le principal inconvénient réside dans le fait que si le client fournit des données complètes et une analyse (en exposant ses hypothèses) et que par la suite les données et les hypothèses s'avèrent erronées, le soumissionnaire pourra monter une réclamation. Par exemple, chaque fois qu'il y aura un nouveau développement, il faudrait analyser son impact. Les projets ayant un impact sur le projet peuvent se trouver à une distance considérable du projet. L'avantage du client qui prend le risque des données du trafic permettra au soumissionnaire de ne pas ajouter une contingence au risque.

Compte tenu des variables impliquées et de l'impact financier potentiel, je crois que l'approche prudente est que le client donne accès aux données et hypothèses de trafic, mais le

risque que les données ou les hypothèses soient incorrectes doit être supporté par le soumissionnaire

#### **Avis 4**

Comme pour beaucoup de données (circulation, géotechnique, etc.), les données doivent être complétées en fonction du concept retenu par les soumissionnaires. Ainsi, le client fournit les données relatives à un concept préliminaire. Toutes les données doivent ensuite être validées par le Fournisseur/Partenaire privé retenu, selon le concept qu'il développera. Cette façon de procéder donne aux soumissionnaires une plus grande latitude pour intégrer un concept optimal et innovant. Par ailleurs, le processus de sélection prévoit la tenue d'ateliers de discussion bilatéraux qui permettent aux soumissionnaires de parfaire leur compréhension des exigences techniques et devis de performance, de même qu'au donneur d'ouvrage de clarifier et d'ajuster, le cas échéant, ces exigences. Selon les expériences vécues, cette façon de faire n'a pas retardé l'approbation de la géométrie et a au contraire, encouragé le développement de solutions optimales.

#### **Avis 5**

Les données ne sont pas nécessairement partielles. Les autorités font des études de circulation. Ces données vont être fournies à titre indicatif. Ces données sont parfois incertaines. Ces études n'engagent jamais l'autorité. Le proposant doit toujours faire ces propres études et baser ses propositions en fonction de ces propres études. Donc si le proposant a prévu un trafic  $x$ , il doit concevoir son projet et établir ses revenus et son entretien en fonction d'un trafic  $x$ . Si un autre a prévu un trafic  $x+2$ , il va concevoir son projet et établir ses revenus et son entretien en fonction d'un trafic  $x+2$ . C'est la responsabilité du proposant d'établir ces propres études de trafic.

La notion de données partielles, je ne la comprends pas. S'il n'y a pas de risque de trafic, il n'y aura pas de risque de revenu ni risque d'entretien. L'autorité n'a pas intérêt à fournir des données incomplètes, car si ces données s'avèrent trop différentes, il y a une responsabilité à partager.

Plus que tu donnes des bonnes informations mieux c'est. Moins que tu donnes de l'information, plus tu transfères des risques qui vont se traduire par plus de coûts pour palier à ces risques, à moins que l'autorité garde le risque au niveau des impacts des données transmises. Plus on maîtrise l'information sur le projet plus on peut optimiser les coûts et diminuer le risque. Il y a un équilibre à trouver entre les coûts des études et les bénéfices ajoutés résultant de ces coûts.

### **Commentaires**

Le défi consiste à fournir des données de trafic qui fournissent au soumissionnaire suffisamment d'information pour qu'il puisse préparer une offre appropriée. Cependant, avec la plupart des projets de PPP que je connais, il est souvent nécessaire de collecter des données supplémentaires aux frais des soumissionnaires afin d'obtenir une conception fiable. La collecte de données supplémentaires ou les efforts consacrés à la collecte de données doivent être considérés comme une forme de gestion des risques pour les soumissionnaires. S'ils acquièrent des données supplémentaires, ils sont mieux placés pour concevoir le projet. L'un des plus grands défis avec les données de trafic est que ces données sont grossièrement sous-estimées. Ce qui amène un risque de sous dimensionnement du projet.

Dans le cas de l'avis 1, le besoin d'un gestionnaire de projet a peu à voir avec les données de trafic. J'ai tendance à être d'accord avec les opinions 3, 4 et 5.

Les volumes de trafic affectent la conception de la chaussée, les niveaux de service de l'utilisateur, etc. Tout dépend du niveau de risque que les soumissionnaires sont prêts à accepter. La prévision du trafic futur sera toujours discutable, car il y a beaucoup de facteurs impliqués, y compris : la croissance normale, le développement futur, les modèles d'origine / destination, etc. Le client ne peut contrôler les plans de développement des autres autorités, exemple client provincial ou fédéral vs municipalités. Une municipalité qui approuve un complexe industriel cinq ou dix ans après la mise en service d'un projet peut avoir un impact

important qui n'était pas envisagé et donc non programmé. Comment minimiser les risques et qui devrait supporter le risque ?

Dans certains cas, les auteurs de l'étude ont été poursuivis en raison d'hypothèses optimistes ou irréalistes. Une compagnie a été impliquée dans un litige récent en Australie où les prévisions de trafic ne se sont pas concrétisées. Cela leur a coûté environ 100 millions de dollars de dommages et intérêts.

Les données de circulation n'incluent pas nécessairement toutes les saisons, l'impact du développement du transport en commun, les accès inachevés, l'effet des nouveaux développements commerciaux ou résidentiels, les décisions politiques sur l'expropriation.

Des données partielles ont un impact sur la gestion des risques et les litiges associés. Une analyse coûts-avantages des variations des données de circulation pourrait fournir un meilleur rapport qualité-prix. Certains projets qui ont un programme politique peuvent être faussés pour soutenir une initiative ou une promesse gouvernementale clé.

#### **4.4.1.2 Les données géotechniques et environnementales**

Des données géotechniques et environnementales partielles (avec possibilité de les compléter aux frais du soumissionnaire pendant la soumission) sont souvent fournies pour obtenir une soumission raisonnable. Le fait que ces données soient partielles ajoute cependant des risques qui se traduisent par des contingences accrues et donc de coûts supplémentaires pour le maître d'ouvrage. Le résultat est que le donneur d'ouvrage ne profite pas d'une optimisation résultante de données appropriées.

- 1) à quel niveau de détails les données géotechniques doivent être fournies pour permettre au soumissionnaire de réduire le coût de ses risques ?
- 2) à quel niveau de détails les données environnementales doivent être fournies pour permettre au soumissionnaire de réduire le coût de ses risques ?

### 3) quelle est la meilleure solution ?

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

Pour les données géotechniques, le donneur d'ouvrage doit identifier tout ce qu'il possède comme information et en faire une analyse sérieuse afin d'identifier les carences significatives. Idéalement, il devrait alors réaliser une campagne de sondages pour éliminer ces carences. Les risques géologiques sont généralement plus faciles à estimer, pour un entrepreneur, puisqu'il existe généralement une foule d'informations disponibles.

Pour les données environnementales, le donneur d'ouvrage devrait, en général, conserver le risque environnemental puisque les conditions de réalisation décrétées sont imprévisibles. Le donneur d'ouvrage est dans une meilleure situation pour absorber ces risques. Lorsqu'il aura le Certificat de réalisation, la majorité des données environnementales seront alors connues et disponibles dans l'évaluation environnementale et dans les réponses aux questions du BAPE ou de l'Agence fédérale. En fait, le donneur d'ouvrage ne devrait pas lancer le processus d'appel de proposition tant qu'il n'a pas ce certificat de réalisation (CAR). Par contre, il peut demeurer des inconnues, comme la quantité réelle de sols contaminés, par exemple. Le donneur d'ouvrage devrait conserver ce risque, car le partenaire privé n'a aucune façon de le gérer, à part l'inclusion de contingences arbitraires.

Comme meilleure solution, il est rentable de colliger un maximum d'information (à un niveau raisonnable : on ne peut jamais connaître 100% d'une situation tant qu'on n'a pas réalisé le projet...) de façon à réduire les contingences des soumissionnaires. Il est pertinent de permettre aux soumissionnaires de réaliser des campagnes complémentaires de sondages, s'ils le souhaitent. Il faut alors s'assurer que l'information supplémentaire est accessible à tous, ce qui suppose que les coûts doivent être répartis entre tous les soumissionnaires. Intéressante situation !

#### **Avis 2**

Les détails à fournir dépendent du niveau de risque que le donneur d'ouvrage souhaite transférer à l'entrepreneur en fonction du coût supplémentaire que cela peut entraîner selon le type de sol ou l'envergure du projet. La jurisprudence est en faveur de l'entrepreneur à cet effet, l'entrepreneur ne peut prévoir que les coûts raisonnables en fonction des données géotechniques et environnementales connues. Dans certains PPP le client transfère le risque d'investiguer davantage en soumission, mais cela implique plus de temps de coût du soumissionnaire et donc peut restreindre le nombre de soumissionnaires.

Les données environnementales ont des impacts en fonction des obligations environnementales, lesquelles sont affectées par le concept final du projet pour l'émission des permis (qui sont sujets à interprétation). Le client a tout intérêt à aller le plus loin possible pour fournir les données clés pour établir et optimiser les hypothèses des impacts environnementaux à tenir compte avec un projet de référence bien défini s'il veut limiter les impacts sur l'échéancier et les coûts du projet. Puis bien transférer le risque aux soumissionnaires si un gain est envisageable.

### **Avis 3**

Pour que le client puisse préparer son concept de référence, une certaine quantité de données géotechniques est obtenue. Il s'agit généralement d'informations géotechniques / environnementales provenant d'autres projets immédiatement adjacents au projet. Ces données géotechniques / environnementales sont parfois complétées afin de vérifier la conception du concept de référence. Habituellement, le client effectuera une évaluation des terrains contaminés le long de la durée du projet afin de minimiser les risques pour les deux parties. Les risques environnementaux ont tendance à être très contestés entre les soumissionnaires et le client pendant la phase de proposition, les parties ne souhaitant pas prendre de risque de contamination. L'arpentage des terres contaminées est souvent très complet. Les soumissionnaires doivent prendre le risque d'une contamination connue dans les zones adjacentes et le client doit prendre le risque de tout terrain contaminé inconnu.

En raison de la nature des PPP, chacun des soumissionnaires trouvera différentes solutions, y compris des configurations de ponts différentes, de sorte qu'il n'est pas rentable pour le client d'effectuer des levés géotechniques complets lorsque les données recueillies peuvent ne pas être pertinentes pour les conceptions du promoteur.

Dans le cas de données géotechniques, toutes les informations géotechniques pertinentes provenant des archives du client ainsi que les informations géotechniques minimales obtenues au cours du processus de la planification devraient être mises à la disposition des soumissionnaires. Les promoteurs devraient prendre le plein risque des conditions du sol et des données géotechniques et effectuer autant ou aussi peu que nécessaire pour satisfaire leur profil de risque. Le seul moment où le client peut choisir d'intervenir est si la période de proposition est si courte qu'il serait impossible pour les soumissionnaires d'obtenir des informations géotechniques significatives. Il y a un équilibre entre le coût des données à fournir et le coût du risque que les soumissionnaires prendront suite à des données partielles.

#### **Avis 4**

C'est une question d'équilibre : donner beaucoup de détail prend plus de temps et risque de retarder le lancement de l'appel de propositions ; en donner un minimum et laisser les soumissionnaires ou le fournisseur éventuel recueillir les données qui lui sont pertinentes selon son concept peut être plus avantageux. Il ne faut pas oublier que les soumissionnaires sont en concurrence et évaluent très sérieusement les risques que se matérialisent certaines responsabilités qui leur sont transférées de façon à présenter un prix de soumission concurrentiel.

En ce qui concerne plus spécifiquement les données environnementales, c'est un risque difficile à transférer entièrement à la partie privée. C'est pourquoi il est habituellement partagé avec cette dernière de façon à lui en faire assumer une partie. Par exemple, une quantité maximale de types de sols, ou un montant maximal qu'elle doit prévoir dans son prix. Des incitatifs peuvent être ajoutés dans le contrat de façon à minimiser les coûts de décontamination. Mais il est impossible de transférer complètement ce risque.

Pour ce qui est des données géotechniques, elles sont normalement l'objet d'une déclaration de la partie publique à l'effet que les seules informations exactes sont les résultats à l'endroit du point de sondage ou forage, et ce, au moment précis de la réalisation de ces sondages ou forages. De plus, la partie publique garantit rarement la pertinence ou la suffisance de ces données.

Par ailleurs, pendant la période où ils préparent leurs propositions respectives, les soumissionnaires peuvent demander d'avoir accès au site. Ils peuvent même, sous réserve de l'approbation du client, faire certains forages ou examens plus pointus.

#### **Avis 5**

Dans les projets conventionnels, les données géotechniques sont établies suivant les règles d'art. Dans le cas des projets PPP, les données ne sont pas complètes, car elle dépend de la conception finale. Moins il y a de l'information à ce niveau plus la prime au risque va être grande et par conséquent le coût de ce risque va se refléter dans la soumission. Le risque est que le soumissionnaire sous-estime les risques découlant du peu d'information au niveau géotechnique et se trouve par la suite en difficulté tant au niveau financier qu'au niveau respect des échéanciers. Dans ces cas, tant l'autorité que le soumissionnaire seront perdants. Pour cette raison l'autorité n'a aucun intérêt de transférer une grande partie du risque géotechnique au soumissionnaire et doit trouver le juste équilibre dans la transmission de ces données.

Si les données sont assez représentatives pour les besoins du projet, je ne vois pas l'intérêt de laisser le soumissionnaire faire ces propres forages lors de la soumission. Si le soumissionnaire ne se sent pas à l'aise avec les données fournies, il aura la liberté de compléter les données manquantes à ses frais. Le but est de fournir assez de données pour réduire le besoin de chacun des soumissionnaires de collecter ses propres données. Car enfin de compte les coûts vont être refilés à l'autorité d'une manière ou d'une autre.

Pour les données environnementales, en général cela touche les sols contaminés. La pratique consiste à déclarer un volume de sols contaminés. Le soumissionnaire est responsable de ce volume déclaré. Le risque de dépassement de ce volume revient à l'autorité. Car si l'autorité transfère tous les risques environnementaux, elle va payer cher ce transfert total du risque. Quand l'autorité déclare qu'elle payera la partie supplémentaire, elle prend ainsi l'opportunité qu'elle ne payera la partie supplémentaire qui ne se concrétisera pas. Pour ces volumes supplémentaires, il faut que l'autorité demande à l'avance dans leurs termes de références des prix et de prévoir dans leur budget ces coûts additionnels probables pour ne pas être taxé de dépassement des coûts.

Pour la géotechnique, plus on fournit de l'information, mieux c'est. Pour les sols contaminés, suite à une caractérisation appropriée, il s'agit de donner des volumes raisonnables et de viser un bon équilibre du partage du risque.

### **Commentaires**

Les données géotechniques sont essentielles pour préparer une offre appropriée et une conception finale ultérieure. De nombreuses incertitudes sont associées aux aspects géotechniques d'une conception, de sorte qu'elle doit être correctement gérée. Si les données ne sont pas disponibles, cela peut entraîner des coûts supplémentaires énormes. J'ai vu beaucoup de projets où des coûts énormes ont été engagés parce qu'ils n'avaient pas assez de données. C'est un domaine spécifique où je recommande fortement que des données supplémentaires soient collectées, car cela peut vraiment aider à contrôler les risques.

Un avis a suggéré que les risques géologiques sont généralement plus faciles à estimer par un entrepreneur, car il existe généralement une mine d'informations disponibles. Cependant, la richesse des informations disponibles est généralement la base de données du client. De plus, et pour des raisons évidentes, le client ne peut pas faire courir chaque soumissionnaire autour d'un site de projet en forant des trous de forage. Souvent, le client est sollicité pour fournir des données supplémentaires et en le faisant partager le résultat avec tous les soumissionnaires.

#### **4.4.1.3 Les états des lieux et les relevés topographiques**

Les états des lieux et les relevés topographiques sont souvent partiels. Ces éléments ne sont pas si difficiles à fournir.

- 1) quels sont les raisons, les avantages et les désavantages qui justifient le manque à ce niveau?
- 2) quelle est la meilleure solution ?

Les avis suivants ont été fournis :

**Avis 1**

Les relevés topo ne présentent pas de difficultés particulières et peuvent être laissés sans grands risques au soumissionnaire à condition qu'il ait le temps et les accès physiques pour les réaliser. La meilleure solution est de fournir toute l'information nécessaire.

**Avis 2**

Souvent beaucoup de données existent sur l'état des lieux et les relevés. Toutes ces informations ne sont pas à jour, ne correspondent pas nécessairement avec les tels que construit ou ne sont pas assez précises en fonction du projet planifié. Le client n'a pas nécessairement les connaissances ni ne prend les moyens pour colliger et mettre à jour toutes ces informations. Il crée de vastes banques de donnée non triée qu'il transfère aux soumissionnaires pour information.

La meilleure solution est que le client établisse une liste de tous les intrants requis du projet concernant l'état des lieux et les relevés topographiques pour valider et trier les données disponibles versus celles à mettre à jour ou à créer. Par la suite le client a tout intérêt à aller le plus loin possible pour fournir les données clés pour optimiser les impacts sur le projet de référence pour bien définir le transfert de risque affectant l'échéancier, les coûts et la qualité du projet.

**Avis 3**

Pour les conditions du site voire la discussion sur la fourniture de l'information géotechnique ci-dessus. Quant aux informations topographiques - pour préparer le concept de référence, un certain niveau d'information topographique est nécessaire et est habituellement fourni aux promoteurs. Si aucune information topographique n'est fournie, un délai suffisant doit être fourni pendant la phase de proposition pour que les promoteurs recueillent les renseignements.

Le client doit fournir des données topographiques pour permettre aux soumissionnaires de préparer leurs conceptions. Il est généralement rentable pour le client de fournir une large gamme d'informations topographiques (500 m de chaque côté de la ligne centrale) pour

donner la souplesse dans le cas où les soumissionnaires veulent fournir d'autres conceptions. Étant donné que les données topographiques sont habituellement disponibles, elles devraient être fournies aux soumissionnaires, à condition que les soumissionnaires doivent faire preuve de diligence raisonnable à l'exactitude et à l'intégralité des données, puis effectuer tous les vérifications et compléments qu'ils estiment nécessaires.

#### **Avis 4**

Pendant la période où ils préparent leurs propositions respectives, les soumissionnaires peuvent demander d'avoir accès au site. Ils peuvent même, sous réserve de l'approbation du client, faire certains relevés ou examens plus pointus.

#### **Avis 5**

D'une façon générale, plus qu'on donne de l'information, meilleur va être le prix soumissionné et meilleur va être le déroulement du projet. Il n'y a rien de pire que de donner un projet où l'entrepreneur n'a pas l'argent pour faire le travail découlant du manque d'information au départ. Cela ne rend service à personne. De telles informations qui sont si faciles à fournir, il faut bien les répertorier et bien les transmettre. Si on transmet le risque de cette récolte d'information aux autres, cela risque de donner des arguments pour des réclamations. De telles informations qui sont si faciles à fournir, il faut bien les répertorier et bien les transmettre.

#### **Commentaires**

Il est important que tous les soumissionnaires potentiels aient accès au site afin qu'ils puissent avoir une meilleure idée de l'impact de la topographie sur la conception future. Le consensus général est que les agences fournissent toutes les données disponibles et permettent aux soumissionnaires de déterminer la validité des données. Si les données sont de qualité médiocre, les soumissionnaires appliqueront de la contingence. L'omission de données peut conduire à des réclamations.

#### **4.4.1.4 Les états des structures et des infrastructures**

Ce n'est pas par manque de volonté, mais c'est par manque d'évaluations existantes que le donneur d'ouvrage ne fournit pas ces informations. Et même en présence de ces informations, le donneur d'ouvrage par prudence ne veut pas s'approprier la responsabilité des données fournies. Cette situation pousse les soumissionnaires à inclure dans leur soumission des coûts de risque pour couvrir des situations inconnues, ce qui encore handicape une optimisation appropriée.

1) quelles approches recommanderez-vous pour pallier à cette situation ?

Les avis suivants ont été fournis :

##### **Avis 1**

Il faut être le plus transparent possible et transmettre aux soumissionnaires toute l'information disponible. Une bonne façon de dépersonnaliser cette transmission, c'est justement de travailler à l'intérieur d'un bureau de projet avec un chargé de projet qui n'est pas impliqué dans l'exploitation du réseau et des structures, mais qui est seulement préoccupé par la réalisation et l'optimisation du projet. Il peut donc obtenir l'information interne sur les structures et la transmettre sans crainte d'être jugé sur sa performance comme gestionnaire de réseau. Et il peut, s'il veut garantir la qualité de l'information transmise, procéder (ou faire procéder) à des audits sur les rapports d'inspection, afin de qualifier la fiabilité, la véracité et le caractère complets de l'information disponible. Pour ce faire, le chargé de projet doit disposer d'un budget adéquat et de l'autorité nécessaire pour procéder à ce genre de vérification.

##### **Avis 2**

Si les données ne peuvent être évaluées au préalable par le client, allouer un temps aux soumissionnaires pour faire une due diligence adéquate ou établir un seuil de partage de risque.

**Avis 3**

La plupart des clients gardent un bon inventaire des inspections et de l'état de leurs structures. Ces renseignements doivent être mis à la disposition de tous les soumissionnaires. Si ces structures héritées font partie du contrat et ne sont pas remplacées, il est de la responsabilité du soumissionnaire d'évaluer les coûts de leur réhabilitation pendant la durée de la concession.

**Avis 4**

Le donneur d'ouvrages donne toutes les données disponibles en termes d'état des structures. Le soumissionnaire aura à évaluer la situation selon les données fournies et les réserves ou mises en garde quant à ces données.

**Avis 5**

Il n'y a aucun entrepreneur qui veut prendre un risque sur l'état d'une structure. L'autorité voudra bien transférer le risque, mais l'entrepreneur ne l'acceptera pas. On peut fournir les informations sur l'état de la structure, mais il est difficile de garantir ces données. On peut toujours faire des investigations supplémentaires pour diminuer le risque. Les conséquences de ces zones grises exigent des coûts difficiles à évaluer à court et à long terme.

Par prudence, l'autorité ne veut pas s'approprier cette responsabilité. Pourtant c'est la sienne. Ce n'est pas l'ouvrage de l'entrepreneur, c'est l'ouvrage d'un tiers qui est mal défini. L'autorité dit c'est mon ouvrage, mais je n'en prends pas la responsabilité de son état. C'est une aberration. C'est vraiment pour un donneur d'ouvrage de se mettre la tête dans le sable. Mais cela risque de coûter cher et le transfert de ce risque ne contribue pas à l'optimisation des coûts. On ne doit pas transférer des risques non transférables.

**Commentaires**

Il est très important que les soumissionnaires aient accès aux données et qu'il y ait de la transparence tout au long du processus. Cela aura une incidence directe sur le potentiel futur de réussite. Afin de gérer le risque et, en fin de compte, le coût, il est important que les

parties partagent le risque. La communication est un élément clé de ce processus. Transférer le risque de structures et infrastructures sans comprendre les conséquences peut être désastreux. Cela peut causer des retards dans les délais et d'autres conséquences pouvant amener à la faillite et des réclamations.

#### **4.4.1.5 Infrastructures déficientes à protéger**

Il est complètement onéreux d'investir dans des travaux palliatifs qui reportent le problème à court terme pour pouvoir utiliser des structures déficientes, qui tôt ou tard doivent être réhabilitées ou délaissées. Ces coûts supplémentaires sont les conséquences de manque ou de report indu de procéder à la réhabilitation nécessaire. Ces coûts n'ont aucune valeur ajoutée au projet, et même représentent souvent des valeurs négatives aux projets (les coûts sont supérieurs aux bénéfices).

- 1) quelle est la solution appropriée dans le cas où le donneur d'ouvrage est le propriétaire de ces infrastructures déficientes existantes à protéger ?
- 2) quelle est la solution appropriée dans le cas où ces infrastructures déficientes existantes à protéger dépendent d'autres juridictions ?
- 3) quelles sont vos recommandations à ce sujet ?

Les avis suivants ont été fournis :

##### **Avis 1**

Le donneur d'ouvrage peut procéder lui-même à une remise en état de l'infrastructure en s'assurant de la remettre aux normes existantes et de documenter cette remise aux normes avant de transférer l'infrastructure et la documentation au partenaire. L'autre option est carrément de charger le partenaire privé de la remettre en état et de l'exploiter au même titre que les infrastructures que le partenaire privé va construire et entretenir, avec l'obligation que le niveau de service soit tel que les usagers ne perçoivent pas de différences entre les infrastructures neuves et celles qui auront été remises en état. Cette remise en état devrait être

payée par le donneur d'ouvrage puisqu'elle est requise en raison des carences d'entretien dont il est responsable.

L'objectif devrait toujours être de bien servir les usagers, de façon optimale. Dans ce cas précis, le donneur d'ouvrage devrait s'entendre avec la juridiction concernée sur la remise en état de l'infrastructure déficiente, soit par cette juridiction, par le donneur d'ouvrage ou par le partenaire privé, et aux frais soit de cette juridiction (qui est responsable de cette carence d'entretien) soit aux frais du donneur d'ouvrage, responsable de l'entente de partenariat.

La solution recommandée est la remise aux normes, documentée, par le donneur d'ouvrage

## **Avis 2**

Si les données ne peuvent être évaluées au préalable par le client, allouer un temps aux soumissionnaires pour faire une due diligence adéquate ou établir un seuil de partage de risque.

Le client doit, dans le but d'optimiser son projet ou minimiser les coûts valider si les règlements existants permettent de bien définir le seuil de partage de risque avec les autres juridictions et le futur entrepreneur sans que cela impacte le projet. Sinon des ententes préalables devraient être établies et incluses dans les termes de références.

Le client devrait investir dans la planification du projet pour établir et quantifier les risques de façon à choisir ceux qu'il garde et ceux qu'il transfère. En établissant les coûts de certains risques identifiés, le client pourra inclure certaines infrastructures déficientes aux projets ou prévoir d'autres actions préalables pour en minimiser les coûts. Souvent le manque de budget au projet ne permet pas de considérer cette problématique à sa juste valeur préalablement ce qui augmentera le coût du projet soumis ou génèrera des extras si le risque n'est pas transféré clairement.

## **Avis 3**

Le client a un certain nombre de demandes concurrentes pour leur budget annuel de réadaptation. Dans le cas de structures déficientes dans la zone du projet, il est souvent prudent de différer les travaux de réhabilitation complète jusqu'au démarrage du projet et de les inclure dans le cadre du projet. Les soumissionnaires auront l'opportunité de proposer d'autres solutions.

Il est souhaitable que ces structures soient remises à niveau ou remplacées et ne restent pas sous la responsabilité du soumissionnaire tout le long de la durée de la concession.

#### **Avis 4**

Le maintien d'infrastructures existantes est requis le temps de développer le projet de reconstruction de façon complète et optimale. Par ailleurs, dans un contexte où de nombreuses infrastructures ont été construites dans la même période et que beaucoup de celles-ci doivent être réparées ou reconstruites, le contexte budgétaire limite la mise en chantier de certains projets. Dans ce contexte, la réalisation des projets doit être priorisée, certaines infrastructures devant alors être « maintenues » le temps d'y intervenir de façon plus complète. Étant donné ce qui précède, il n'est donc pas exact de dire que ces coûts n'ont aucune valeur ajoutée.

#### **Avis 5**

Tout cela est fonction des budgets disponibles, de la priorisation des interventions et de la planification des travaux présents et futurs au moment approprié. Tout cela dépend de la capacité du donneur d'ouvrage d'étaler dans le temps ses investissements. On sait que la détérioration des infrastructures c'est une courbe exponentielle. C'est-à-dire que le dollar que tu ne veux pas dépenser aujourd'hui va te coûter deux demain et trois plus tard. C'est au donneur d'ouvrage d'évaluer sa capacité financière et le flux dans le temps de l'argent requis pour la réhabilitation en fonction des dépenses d'aujourd'hui pour acheter du temps.

C'est des négociations difficiles qui doivent aboutir à un partage des coûts entre les différentes juridictions. Ce partage n'est pas souvent équitable.

Si la structure appartient à l'autorité, c'est un calcul de ce qui est dépensé aujourd'hui par rapport au report des dépenses plus tard. Si la structure appartient à un tiers, cela dépend de l'entente avec ce tiers. Le but dans les deux cas est d'optimiser les coûts pour ne pas dépenser des sous inutiles faute de décisions éclairées. Il faut éviter de protéger des structures qui ne méritent pas d'être protégées.

### **Commentaires**

Il est important que des systèmes performants de gestion des actifs soient mis en place afin que la maintenance, la préservation et la réhabilitation futures puissent être effectuées au bon moment. Cela implique de bien comprendre la situation actuelle et d'utiliser des modèles qui prédisent les performances futures et les coûts du cycle de vie associés.

Si une structure ne respecte pas les codes et les normes applicables, il s'agit d'un risque important pour les soumissionnaires.

#### **4.4.1.6 Les concepts suggérés**

Les concepts suggérés sont proches de la philosophie des PPP, car ils ne sont pas contraignants. Ils présentent une faisabilité. Cela permet au soumissionnaire de présenter des concepts optimaux et innovants. Souvent ces concepts suggérés ne sont pas conformes aux contraintes exigées du projet.

- 1) quel niveau de rigueur doit avoir ces concepts suggérés ?
- 2) est-il acceptable de proposer des concepts suggérés non conformes aux termes de référence?

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

Le concept suggéré vise 2 objectifs :

- 1) s'assurer qu'il existe au moins un projet réalisable à l'intérieur de l'emprise disponible ;

2) introduire des exigences découlant de contraintes présentes sur le réseau adjacent, mais pas dans l'emprise du projet à réaliser (voie réservée, piste cyclable, accès pour transport hors norme (masse, gabarit), etc.).

On peut donc être très flexible en relation avec le premier objectif et plutôt rigide relativement au second. Mais il faut rester ouvert aux solutions proposées par le Partenaire privé pour les 2 objectifs.

Durant l'appel d'offres, il faut au moins proposer un concept conforme avec un prix. On peut l'accompagner d'un concept non conforme, identifié comme tel et à titre d'information, si le devis le permet (il devrait le permettre...).

Après avoir gagné l'appel d'offres, on peut certainement proposer des alternatives au donneur d'ouvrage, mais il demeure maître de la décision de donner suite ou pas. Généralement, les économies associées à un tel changement devraient être partagées entre le donneur d'ouvrage et le partenaire privé.

## **Avis 2**

Pour profiter au maximum du savoir-faire des soumissionnaires, le client a intérêt à plutôt définir un bon projet de référence qui répond aux contraintes du projet et définir clairement les exigences du projet, lesquelles peuvent être des critères de performances. Ainsi, les soumissionnaires auront la responsabilité de concevoir en toute conformité.

Non, car dans tous les contrats c'est une obligation d'être conforme aux termes de référence.

## **Avis 3**

Tous les efforts doivent être faits pour s'assurer que le concept de référence est conforme aux exigences techniques. Dans les cas où le concept de référence ne se conforme pas, des dérogations aux exigences techniques doivent être données ou les non-conformités doivent être clairement identifiées et notées.

**Avis 4**

Les concepts proposés doivent toujours être conformes aux contraintes ou exigences du projet et du contrat. La rigueur quant à ce point est totale. Ce n'est que selon ce critère que les propositions des soumissionnaires peuvent être évaluées sur une base équitable. Le soumissionnaire gagnant est celui qui aura présenté une proposition technique conforme au plus bas prix, ajusté ou non.

Lors de la réalisation du contrat, si le contrat indique, par exemple pour un élément particulier, qu'une équivalence peut être proposée, celle-ci serait permise en respect du contrat. Ceci ne constitue toutefois pas une non-conformité puisque le contrat indique explicitement que l'équivalence est permise.

**Avis 5**

Les concepts suggérés doivent se limiter à des concepts et devis de performance. Malgré les bonnes intentions, un des problèmes dans le PPP, dans le design-built et même dans les projets conventionnels, est qu'on ne laisse pas de la place à l'innovation. Dans le projet conventionnel, c'est compréhensible, car le concepteur doit produire quelque chose qui est réalisable par l'ensemble de la communauté des entrepreneurs. Donc, il faut rester à l'intérieur des sentiers battus. Il ne s'agit pas de proposer un concept et une méthode de construction qui sera limitée à un ou peu d'entrepreneurs. Il faut présenter un concept généralement connu.

Là où les donneurs d'ouvrage des PPP et leurs concepteurs ont de la difficulté sont d'établir des devis de performance. Si on est capable de faire des plans et devis et on n'est pas capable de faire un devis de performance, il faut se demander sur quelle base on a fait nos plans et devis. Cela veut dire qu'on n'a pas bien identifié le besoin et qu'on n'a pas compris pourquoi on fait des plans et devis. On fait les plans et devis par habitude. Et peut-être que l'habitude répondait à un autre besoin qu'on a présentement.

La mission de l'autorité n'est pas de bâtir des ponts et des routes, mais c'est d'assurer la mobilité des personnes et des marchandises de façon sécuritaire en respectant l'environnement. Dans nos termes de référence, on est loin de là.

Les concepts suggérés doivent respecter les termes de références. Il faut que tout le monde soit au pied d'égalité. L'autorité ne doit pas suggérer des concepts qui ne respectent pas ces propres termes de référence.

## **Commentaires**

Le meilleur point de départ est d'avoir de bonnes spécifications et des documents contractuels en place pour que les exigences et les attentes soient clairement définies. L'un des plus grands défis qui se posent avec les projets PPP est qu'il y a trop d'incertitudes. Ce qui amène à surenchérir sur le projet pour gérer le risque. Cependant, l'avantage important de PPP est de fournir un bon appel d'offres afin que les soumissionnaires de haute qualité puissent soumissionner correctement. Cela fournira un niveau de service élevé, et encouragera les soumissionnaires à être innovants. Il faut aussi qu'il y ait des clients compétents capables de préparer un appel d'offres clair et bien conçu et que l'industrie ait besoin d'un personnel compétent pour soumissionner correctement (car ils sont les mieux placés pour gérer les risques) et utiliser leur expertise pour fournir un haut niveau de service à un coût réduit.

Pour que les méthodes d'approvisionnement alternatives fonctionnent efficacement, le client doit identifier le résultat souhaité du projet, laissant la plus grande partie de la prise de décision au partenaire privé. Les concepts suggérés doivent être identifiés dans les dessins de conception préliminaires (de 30 à 50% complétés) ainsi que les exigences obligatoires liées au rendement. Il est important que le client identifie clairement les buts et les objectifs du projet. Les concepts suggérés doivent être faisables et conformes aux termes de référence.

### **4.4.1.7 Les concepts obligatoires**

Les concepts obligatoires s'éloignent de l'esprit des PPP. Ils s'approchent des soumissions traditionnelles. Ils réduisent la possibilité de présenter des concepts à moindres coûts.

1) quelle est votre position face à ces concepts obligatoires et qu'est-ce qui les justifie ?

Les avis suivants ont été fournis :

**Avis 1**

Les concepts obligatoires devraient être évités le plus possible. Une bonne façon, encore une fois, c'est de confier le projet à un vrai chargé de projet, plus détaché de la technique qu'un ingénieur spécialiste. La résistance au changement des spécialistes est impressionnante. L'exemple des ponts bipoutres est révélateur à ce sujet.

Par contre, l'infrastructure conçue et réalisée par le partenaire privé doit conserver une certaine cohérence avec les infrastructures existantes et elle ne doit pas "surprendre" ou devenir cause de danger ou d'insécurité pour les usagers, d'où l'imposition de certaines exigences de conception.

**Avis 2**

C'est le choix du client, la formule PPP n'est pas juste avantageuse pour optimiser les concepts, elles permettent le transfert de la majorité des risques liés à la réalisation, l'opération et le financement du projet.

**Avis 3**

La règle d'or des projets P3 est de rendre les exigences techniques aussi non obligatoires que possible pour encourager l'innovation. L'équipe du client doit évaluer quelles sont les exigences minimales requises. C'est un défi constant de s'assurer que les conceptions sont examinées en fonction des exigences techniques plutôt que des préférences personnelles des ingénieurs.

**Avis 4**

Tout dépend du niveau de détail du concept. Un concept de base est requis afin de préciser les exigences auxquelles le projet répond. Ceci n'implique toutefois pas de fournir des plans et devis complets comme dans un mode de réalisation traditionnel.

Le projet PPP est plutôt basé sur des exigences de performance, les moyens étant laissés à être définis par le fournisseur/partenaire privé. Si ce mode est pratiquement inutilisé au Québec, il l'est assez fréquemment en Ontario, dans des domaines divers et pour des projets

d'envergure variée. Selon ce mode, l'organisme public conçoit l'infrastructure et confie à un entrepreneur la responsabilité de la construire et d'assurer le financement de ses activités de construction, tout en garantissant son prix. L'Ontario utilise aussi ce mode pour réaliser des projets qui incluent la rénovation d'installations existantes ainsi que pour la construction de nouvelles installations. Le transfert de la responsabilité du financement à l'entrepreneur vient fixer les modalités du contrat de construction pour en faire un contrat à prix et à date fixe, comme en mode conception-construction-financement.

### **Avis 5**

Les concepts obligatoires ne handicapent pas uniquement l'optimisation des coûts, mais handicapent aussi l'optimisation des échéanciers des travaux. Avec un échéancier optimisé, l'économie n'est pas uniquement bénéfique pour l'autorité, mais aussi pour les utilisateurs qui bénéficient d'une infrastructure plutôt que prévue et pour les tiers qui subissent des moindres inconvénients. Si on bâtit une infrastructure pour remplacer une infrastructure en mauvais état, le fait d'accélérer la construction de la nouvelle réduit les coûts de maintien de l'ancienne pendant la construction de la nouvelle. Quand on bâtit une infrastructure, c'est pour un bénéfice économique. Si on la bâtit un an plus tôt, c'est la société qui en bénéficie et les coûts sociaux sont moindres.

Le concept obligatoire peut l'être pour des bonnes raisons, par exemple pas plus qu'un nombre  $x$  de piles dans le fleuve et qu'entre tel et tel chainage il ne doit pas avoir des piles. Mais aller trop loin dans le concept obligatoire est restreindre l'optimisation et l'innovation et niveler les concepts par le bas.

### **Commentaires**

Les documents PPP devraient être conçus pour encourager l'innovation. Le PPP est une nouvelle façon de penser. L'imposition de concepts obligatoires à l'industrie limiterait certainement la capacité d'innovation.

En fonction du projet, les concepts obligatoires ne peuvent pas être évités. Les concepts obligatoires peuvent devenir très onéreux, cependant, s'en écarter peut nuire aux besoins de l'utilisateur.

Comme il a été mentionné, les concepts obligatoires sont nécessaires pour tenir compte des besoins spécifiques du client. Les concepts obligatoires doivent refléter l'architecture générale, la durabilité, la fiabilité, la maintenabilité et la durée de vie d'une conception que le propriétaire envisage. Les concepts obligatoires devraient être des critères généraux à respecter à l'intérieur des critères de performance plus spécifiques. Le concept obligatoire garantit que les problèmes de constructibilité sont correctement traités. Certains aspects des concepts obligatoires proviennent des parties prenantes et de réglementations gouvernementales.

La volonté du client peut se traduire par un financement supplémentaire pour des questions d'innovation ou d'environnement telles que les émissions de gaz à effet de serre.

#### **4.4.1.8 Rôle et responsabilité des intervenants extérieurs**

Plusieurs projets laissent à d'autres autorités le soin de décider et d'approuver certains concepts qui ne sont pas définis clairement dans les documents de soumission. Ceci provient souvent de manque d'entente claire et définitif entre les différentes autorités ou d'une difficulté à encadrer les besoins des autres en fonction du projet. Le soumissionnaire est sujet à des besoins non définis lors de son cheminement de projet. Le soumissionnaire qui est régi par une cédule fixe est à la merci du cheminement souvent propre des autres autorités. Des coûts supplémentaires sont inclus dans la soumission suite à ce vide dans la définition du projet.

1) quelles sont vos propositions pour pallier à ce problème ?

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

Un projet ne peut pas avoir plus d'un maître d'œuvre. Il y a des parties prenantes qu'il faut consulter, avec lesquelles il faut négocier, mais ces consultations et négociations doivent avoir lieu avant de lancer l'appel de proposition, d'où l'obligation avoir un échéancier interne reconnu par les plus hautes autorités. S'il reste des points à clarifier entre le donneur d'ouvrage et les parties prenantes, il faut que le donneur d'ouvrage signe une entente formelle avec les parties prenantes pour cerner la nature et l'envergure de ces points (l'équivalent d'une charte de projet, qui définit ce qu'est et n'est pas le projet, les livrables et facteurs permettant de déterminer que le projet est complet). À défaut d'une telle entente, le donneur d'ouvrage doit prendre sur lui de définir ces limites, les inclure au devis et les communiquer aux parties prenantes. Il ne faut pas laisser de zones grises dans le devis et le donneur d'ouvrage doit exercer un fort leadership face aux parties prenantes, tout en étant à l'écoute de leurs besoins. Il a avantage à amener les parties prenantes à exprimer leurs besoins en termes de performance plutôt qu'en termes de solution ou de moyens. On ne peut pas faire de conception à 12 autour d'une table à dessin.

En toute honnêteté, le donneur d'ouvrage devrait également prendre à sa charge (par rapport au prix soumissionné par le partenaire privé) les risques (coût, délai, contenu) qui découleraient de changements apportés par les parties prenantes et auxquels le donneur d'ouvrage consentirait (libre au donneur d'ouvrage de refiler ces coûts aux parties prenantes, mais cela ne regarde pas le partenaire privé). Face aux soumissionnaires et surtout aux institutions financières impliquées, il importe que le donneur d'ouvrage démontre son sérieux et sa rigueur en respectant son échéancier et son processus d'approvisionnement (et en ne modifiant pas le devis une fois l'appel de proposition lancé).

#### **Avis 2**

La responsabilité du client est d'optimiser son projet et valider si les impacts des autres juridictions sur le partage de risque dans l'exécution du projet. Les ententes préalables devraient couvrir clairement les pouvoirs de chacun au niveau des différentes approbations. Si ce n'est pas le cas, les soumissionnaires devront faire une analyse des risques résultant de cet aspect, demander le maximum de clarification à ce sujet. Lors de la réalisation, une stratégie de communication importante doit être mise en place pour favoriser une synergie constructive menant aux approbations requises tenant compte de l'ensemble des intervenants. Les ententes doivent prendre le dessus sur les attentes.

### **Avis 3**

Des efforts devraient être faits pendant la période de proposition pour permettre aux soumissionnaires d'interagir avec les parties prenantes. Cela peut être réalisé par des réunions multilatérales et unilatérales. Nous avons constaté que cela a été très fructueux dans le domaine des services publics. Dans le cas de rencontres entre les soumissionnaires et les municipalités par exemple, celles-ci doivent être soigneusement gérées par le client. Une solution consiste à exiger des soumissionnaires qu'ils prévoient une somme d'argent déterminée (c'est-à-dire une allocation en espèces) dans le cadre de leurs soumissions qui peuvent être utilisées dans le cas où les intervenants exigent des travaux supplémentaires au-delà de la portée initiale.

### **Avis 4**

Pour toute exigence, ceux-ci devraient, en principe, être indiqués au contrat.

**Avis 5**

Tout ce qui va être pelleté en avant va coûter plus cher à la fin. Tout ce qui n'a pas été réglé avec les tiers représente des risques transférés aux soumissionnaires. Ces risques, qui n'ont aucune justification pour les transférer, représentent des coûts additionnels sans valeur ajoutée. En plus si la relation entre le donneur d'ouvrage et les tiers sont mauvaises, ou leur objectif et leurs approches envers le projet est divergent, le soumissionnaire sera piégé dans des telles situations. Les permis, les ententes et approbations requises risquent d'être difficiles à obtenir. Le soumissionnaire n'a pas à subir ce manque de planification et d'entente qui aurait dû être finalisé avant l'émission des termes de référence. Le coût de ce transfert de risque est coûteux et inutile.

**Commentaires**

Le problème réside à ce niveau. Le client ne peut pas demander aux soumissionnaires de contacter directement les parties prenantes. Cela devient problématique lorsqu'une municipalité n'est pas à l'aise avec certains aspects du projet. La compréhension entre les parties peut ne pas être reflétée dans l'accord. De plus, le client a peu de contrôle sur les services publics, comme Bell, Hydro, Gaz, etc.

Les documents d'appel d'offres doivent indiquer clairement toutes les options alternatives à considérer par le client et les parties prenantes qui pourraient être introduits si l'offre de base est en deçà du budget et/ou l'élimination de certaines options en raison du dépassement du budget.

**4.4.1.9 Permis et autorisation**

Les permis et autorisations sont de différentes natures. Les projets en PPP sont généralement en mode accéléré. Le soumissionnaire doit prévoir des coûts supplémentaires face à l'incertitude des délais.

- 1) quelles sont vos suggestions pour s'assurer que le soumissionnaire ne soit pas piégé par le cheminement des permis requis ?

Les avis suivants ont été fournis :

**Avis 1**

Le donneur d'ouvrage doit garder pour lui les risques associés à l'émission de ces permis (ils sont en général de nature environnementale et gouvernementale) et, de façon générale, obtenir lui-même ces permis. Le partenaire privé est rarement en bonne position pour les assumer : il devra alors ajouter des contingences, ce qui n'optimise pas le projet...

**Avis 2**

Dans le cadre de grand projet, le client doit faire des ententes pour que des ressources dédiées soient affectées de la part des émetteurs des permis. Il faut aussi permettre le morcellement des permis en fonction de l'échéancier des travaux, basés sur des plans préliminaires.

**Avis 3**

Faciliter l'accès et l'interaction des soumissionnaires aux fournisseurs de permis au cours de la phase de proposition.

**Avis 4**

La responsabilité d'obtenir certains permis relève du fournisseur / partenaire privé puisque ces permis sont fonction du concept propre à ce dernier. Ainsi, les permis de construction qui doivent être obtenus ne peuvent être obtenus que par le fournisseur / partenaire privé. Par ailleurs, les contrats prévoient habituellement des délais à l'intérieur desquels le fournisseur / partenaire privé doit normalement être capable d'obtenir son permis. En cas de non-obtention, le risque de délai peut être repris par la partie publique à condition bien sûr que ce délai ne résulte pas d'une action ou d'une inaction du fournisseur / partenaire privé.

Des délais d'obtention des permis sont indiqués aux contrats. S'il devait y avoir dépassement de ces délais, la responsabilité de l'excédent du délai encouru serait de la responsabilité de l'entité publique. Il est à souligner que le client collabore à s'assurer que ces délais, dits

indus, ne soient pas encourus lors de la réalisation en travaillant étroitement avec les organisations externes.

### **Avis 5**

Il faut que le soumissionnaire soit protégé contre les délais non raisonnables. Si d'autres autorités dont dépend les autorisations sont lentes à réagir de bonne ou de mauvaise foi, il faut que le soumissionnaire soit protégé. Les autres autorités profitent de cet aspect pour passer des commandes qui leur sont propres. Cela frôle le chantage parfois. Le soumissionnaire n'a pas à payer pour cela.

Si les risques qu'on veut passer au soumissionnaire sont déraisonnables, on risque de ne pas avoir des soumissionnaires solides et se trouver avec des soumissionnaires aventuriers et non compétents qui évaluent mal leurs risques. Cette situation est perdante pour toutes les parties.

### **Commentaires**

Il est important d'identifier les impacts des permis, de préférence les obtenir pour le projet de référence. Cependant, la modification en fonction des conditions réelles devrait être la responsabilité des partenaires privés.

#### **4.4.1.10 Aspect visuel**

L'aspect visuel est un élément difficile à définir. Il peut être très contraignant et coûter très cher.

1) comment le définir sans laisser place à l'arbitraire ?

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

Très bonne question. Je crois que, si le donneur d'ouvrage attache beaucoup d'importance à ce point, il doit, dès le début du projet, définir un concept (pas un projet, un concept) avec un

architecte, et, comme pour l'ingénierie, en tirer un devis de performance à inclure dans les documents d'appel de propositions. À partir de ce point, il appartient aux soumissionnaires d'élaborer un projet conforme au devis de performance. Sinon, il faut peut-être songer à d'autres modes de réalisation ou l'input du client (et sa responsabilité) est plus importante. L'Ingénieur indépendant sera en mesure d'apprécier si la conception visuelle satisfait les exigences du devis.

### **Avis 2**

Le client a la responsabilité de définir, selon les budgets et contraintes du projet, les critères architecturaux ou visuels minimum au même titre que le concept civil du projet avec des critères de performances pour définir les marges de manœuvre des soumissionnaires.

### **Avis 3**

Des directives esthétiques devraient être fournies. Le client peut inviter des conceptions alternatives pour un pont de signature - ce serait probablement mieux réalisé par un processus en deux étapes - c'est-à-dire que le client devrait se contenter d'une signature par défaut de conception et les soumissionnaires peuvent suggérer des alternatives - le client accepte ou rejette les alternatives, les promoteurs procèdent avec leurs dessins et les soumettent à une date ultérieure. (Dans le cas où la variante serait rejetée, le promoteur reviendrait au pont par défaut).

### **Avis 4**

Cette question demeure difficile puisque l'esthétique est un concept subjectif. Un concours architectural peut être considéré ou encore une procédure du type de celle suivie pour le pont Champlain. Autrement, des critères esthétiques minimaux peuvent être exigés tout en laissant un maximum de latitude pour l'innovation.

### **Avis 5**

L'aspect visuel est tellement subjectif. En tant qu'entrepreneur je vais trouver cela beau tant que cela ne me coûte pas cher. Celui qui va perdre va trouver le concept de l'autorité laid.

Cela arrive souvent une fois le projet démarré, le projet subit les critiques des autres comme quoi le choix visuel et architectural n'a pas été le bon choix. C'est difficile dans un appel dicté par le prix de bien définir l'aspect visuel. Cela aussi dépend de la tendance de l'époque et comment l'ouvrage va vieillir. Quand Eiffel a fait sa tour, c'était une monstruosité.

### **Commentaires**

Les informations fournies doivent bien définir les attentes. Il faut bien gérer cet aspect pour éviter un dépassement de coût. Le client suivant ses exigences établit une ligne directrice. L'aspect visuel se rapporte au concept obligatoire. Les critères doivent être clairs. Le système d'évaluation et l'acceptation des concepts par la suite doivent éliminer l'arbitraire.

#### **4.4.1.11 Aménagement paysager**

L'aménagement paysager dépend souvent de l'autorité qui l'approuve et de la définition qui se trouve dans les termes de référence qui l'encadrent. Dans certains cas les approbations sont sujettes à différentes autorités qui ne sont pas le propriétaire direct.

1) quelle approche suggérez-vous ?

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

Même commentaire de l'avis 1 à propos de l'aspect visuel.

#### **Avis 2**

Même commentaire de l'avis 2 à propos de l'aspect visuel.

#### **Avis 3**

Des réunions avec ces parties prenantes pendant la période de proposition seront bénéfiques. Les exigences de chaque autorité approbatrice doivent être recueillies et fournies à chaque soumissionnaire. Notez que cela ne devrait pas modifier le profil de risque, c'est-à-dire que le soumissionnaire continuera à prendre le risque d'obtenir des approbations.

**Avis 4**

Il s'agirait de collaborer avec le propriétaire direct et de le consulter quant à ses souhaits et d'intégrer ceux-ci autant que possible aux exigences du contrat, avant ou au cours de l'appel de proposition. Dans de telles circonstances, ces exigences en matière d'aménagement paysager auront fait l'objet de discussion avec l'autorité concernée et des ententes auront été convenues avec celle-ci, au préalable.

**Avis 5**

Il est important lors de la rédaction des termes de référence de s'entendre avec les autres autorités sur le produit de l'aménagement paysager à défaut de quoi le livrable est sujet à l'arbitraire de chaque intervenant et de chaque partie prenante. Les coûts dans un cas de définitions floues peuvent varier et retarder les approbations. Il faut que les autorités qui seront responsables de l'approbation soient confortables avec les termes de référence et ne changent pas de vision par la suite.

Tout travail qui est de la responsabilité de l'autorité et que l'autorité ne le fait pas et le transfère au soumissionnaire va coûter plus cher. Le soumissionnaire va le faire à sa manière, ce qui ne satisfera aucune autorité à moins qu'elle le paye en supplément.

**Commentaires**

Il est important que les attentes soient clairement définies et que le risque soit correctement géré en veillant à ce que l'information fournie soit claire. Un autre aspect important est la confiance. S'il y a de la méfiance ou une mauvaise communication, le coût augmente.

**4.4.2 Analyse et interprétation des résultats**

Suite aux différents avis, il en ressort les éléments suivants qui favoriseront une optimisation des coûts au niveau de l'établissement des termes de références :

#### 4.4.2.1 Les données de circulation

Les données de circulation ont des impacts sur :

- la géométrie routière et les disciplines connexes ;
- la conception de la chaussée ;
- les écrans antibruit quand c'est requis ;
- l'opération et l'entretien ;
- les revenus du péage et la capacité financière (dans le cas du péage).

La nature des données de circulation, à l'encontre des données géotechniques par exemple qui sont réelles et qui ne changeront pas significativement dans le futur, sont des données basées sur des comptages partiels, des hypothèses, des modélisations, de types de programmation informatique, une géométrie existante (possiblement 5 ans avant la mise en opération du nouveau projet qui fournira une géométrie différente) et des prévisions dans un futur lointain.

Les projets PPP sont par définition des projets dont la responsabilité s'étend sur une longue période. Sur cette longue période des développements futurs, en dehors du contrôle du soumissionnaire et non prévu dans les prévisions futures, impacteront sûrement ces données.

Toute incertitude se traduit par des coûts supplémentaires au projet. Un bon partage du risque optimisera ces coûts. Pour l'atteindre, il faut partager les paramètres et les risques qui touchent la géométrie de ceux qui touchent les revenus et les dépenses.

Les données qui sont à la base de la conception géométrique doivent être les mêmes pour tous les soumissionnaires et ne pas faire partie des partages du risque ni dans le présent ni dans le futur. Quant au partage du risque au niveau des revenus, dépenses, opérations et entretiens cela peut se faire suivant différentes modalités selon des limites des variations de ces données et des développements futurs.

## **La géométrie**

Le client pour son propre besoin de concept préliminaire et de référence se base sur des hypothèses, des prédictions futures et des données de circulation. Il exige des niveaux de sécurité et des niveaux de service pour le projet. Le client fournit ainsi les données relatives à son concept et est par conséquent responsable de ces données. Si le soumissionnaire fournit la même géométrie que celle proposée dans les concepts préliminaires du client, le problème ne doit pas se poser et les conséquences des niveaux de service futurs doivent rester la responsabilité du client. Dans le cas où le soumissionnaire développe des concepts différents dans le but d'optimiser le projet, ce qui est la base de la compétition au niveau des PPP, le soumissionnaire doit valider ces données et en être responsable.

Ce processus de validation des hypothèses et des données de circulation doit se faire dès le démarrage de la conception pour éviter tout retard dans le cheminement du projet. Il est même avantageux de l'initier au cours de la soumission, même si les coûts ne seront pas récupérables pour les perdants.

Il est très important que les critères et les données soient bien clairs dans les termes de référence. Cela permettra à tous les soumissionnaires de partir sur les mêmes bases et évitera des discussions sur le sujet qui retardera la conception géométrique. Il faut aussi que les tierces parties soient aussi en accord avec les données et critères des termes de référence.

## **Revenus et dépenses**

Les revenus et les dépenses provenant de l'opération, du péage et de l'entretien font partie d'un partage du risque. Ces revenus et dépenses sont liés directement à l'achalandage. La prédiction des volumes de trafic futur dépend de plusieurs paramètres de développement urbain et de comportement des usagers. Il est important que les termes de référence définissent une bonne formule de partage des risques équitable à ce niveau. Ainsi les soumissionnaires n'ajouteront pas des coûts pour couvrir les risques qui peuvent même mettre en péril leur survie financière.

#### **4.4.2.2 Les données géotechniques et environnementales**

L'approche au partage du risque est différente dans le cas des données géotechniques et environnementales pour atteindre une soumission optimale.

##### **Données géotechniques**

Pour la géotechnique plus le client fournit de l'information mieux c'est. Moins il y a de l'information plus la prime au risque va être grande. Le soumissionnaire a généralement le droit d'effectuer des sondages supplémentaires pendant la soumission. Une bonne information réduit le temps qui est requise pour faire les sondages supplémentaires pendant la soumission et les coûts que chaque soumissionnaire doit absorber et qu'il refilera au client d'une manière ou d'une autre.

Comme le concept du soumissionnaire peut différer du concept de référence du client, spécialement dans le cas des fondations des structures, des études géotechniques supplémentaires seront requises. Le risque et la responsabilité reviennent au soumissionnaire, que ces études soient faites pendant la soumission ou au cours des travaux de construction. Les risques géologiques sont faibles et facilement estimables par le soumissionnaire, spécialement dans les milieux urbains où plusieurs informations sont disponibles et similaires.

##### **Données environnementales**

Pour optimiser les coûts du projet, le client doit conserver le risque environnemental à défaut de quoi le soumissionnaire inclura des contingences arbitraires qui risquent de coûter cher au client. Dans le cas d'une sous-estimation de la part du soumissionnaire, ce dernier risque de se trouver devant de difficultés financières. Dans ces conditions personne n'est gagnant. La gestion environnementale est coûteuse, contestable, pas facilement estimable, et impacte l'échéancier.

Un client prudent et prévoyant effectuera une évaluation détaillée des terrains contaminés. Le client spécifiera des quantités maximales de types de sols contaminés dans des lieux bien spécifiques et prendra la responsabilité de ces données. Le risque de tout dépassement de quantité en fonction de chaque type de sol contaminé dans chacun des lieux spécifiés revient au client. Le risque de tout sol contaminé non indiqué aux termes de référence revient aussi au client. Les termes de référence doivent contenir des indications pour encadrer les dépassements des quantités et les prix unitaires relatives à chaque cas.

#### **4.4.2.3 Les états des lieux et les relevés topographiques**

Tous les avis concordent sur le fait que ces informations sont faciles à compiler et que la meilleure solution est de les fournir aux soumissionnaires avec une mise à jour. Il est aussi approprié de couvrir tout le territoire du projet et non seulement le concept de référence. Il n'est pas souhaitable que chaque soumissionnaire fasse ce travail de compilation dans le court temps de la soumission. Le client a tout le temps et les ressources pour bien le faire. Tous les soumissionnaires se baseront sur une même base de données. Il n'y a aucun avantage de transférer un risque qui ne l'est pas par sa définition et d'ajouter des coûts inutiles au projet.

Il est recommandable d'inclure tout développement futur touchant les états des lieux du projet jusqu'à la fin des travaux de construction. Ces développements pourraient venir des autres projets du client ou des parties prenantes.

#### **4.4.2.4 Les états des structures et des infrastructures**

Les informations sur l'état des structures et des infrastructures sont bien sûr fournies. La qualité de l'information fournie dépend de l'organisation du client et de sa gestion du parc routier. L'appropriation de l'exactitude de ces informations est difficile à garantir. Malgré que ces structures appartiennent au client, l'autorité, par prudence, transfère le risque de

l'exactitude de ces informations au soumissionnaire. L'autorité transfère des risques qui lui sont propres.

Ce transfert du risque coûte cher et ne contribue pas à l'optimisation des coûts. Le coût est moins significatif dans le cas de structures à démolir. Le coût est légèrement plus élevé dans le cas de structures à démolir, mais utilisé partiellement lors des travaux. Le coût est plus important dans le cas de structure à réhabiliter ou remplacer plus tard.

#### **4.4.2.5 Infrastructures déficientes à protéger**

Que ce soit des infrastructures appartenant au donneur d'ouvrage ou à d'autres juridictions, la solution qui amène l'optimisation des coûts pour le propriétaire, les autres juridictions et le projet est la mise à la norme des infrastructures déficientes avant l'octroi du contrat. Cette solution requiert une bonne planification de contrat de différents types (conventionnels et PPP) et des budgets annuels disponibles en conséquence.

L'autre solution est de différer les travaux de réhabilitation jusqu'au démarrage du projet et de les inclure dans le cadre du projet. Protéger des infrastructures déficientes est un handicap pour l'optimisation des coûts et de l'échéancier. Il est souhaitable que ces structures soient remises à niveau ou remplacées et ne restent pas sous la responsabilité du soumissionnaire tout le long de la durée de la concession.

Demander de protéger des infrastructures qui ne méritent pas d'être protégées n'est pas justifiable. Demander de protéger des infrastructures déficientes sans exiger une réhabilitation de ces infrastructures se traduit par un transfert de risque onéreux. Le problème à la base de ce transfert de risque onéreux est le fait que le propriétaire et les autres juridictions manquent de planification, de temps, d'ententes mutuelles et de budget en dehors du contrat PPP.

#### **4.4.2.6 Les concepts suggérés**

Ce qui est formel des avis est que le concept suggéré du client, même s'il n'est pas obligatoire, doit être conforme aux contraintes et exigences du contrat. La rigueur quant à ce point est totale. L'objectif est de s'assurer qu'il existe un projet réalisable à l'intérieur de l'emprise du projet qui respecte les termes de référence. Dans le cas où le concept ne se conforme pas, des dérogations aux exigences techniques doivent être identifiées dans les termes de référence. Quand le concept suggéré du client ne respecte pas ses propres exigences, des conflits ressortent lors de l'exécution des travaux entre l'ingénieur indépendant qui exige du soumissionnaire le respect des critères des termes de référence et le soumissionnaire qui présente le concept de référence du client comme solution, même si le concept du client n'est pas obligatoire.

Il est aussi suggéré de se limiter à des concepts et devis de performance tout en s'assurant que des solutions sont réalisables.

#### **4.4.2.7 Les concepts obligatoires**

Il ressort des différents avis que les concepts obligatoires devraient être évités le plus possible. Il faut éviter que les ingénieurs du propriétaire imposent leurs propres préférences au niveau du concept. Le projet PPP est basé sur des exigences de performance. Les moyens sont du ressort du soumissionnaire. Les concepts obligatoires ne handicapent pas uniquement l'optimisation des coûts, mais handicapent aussi l'optimisation des échéanciers des travaux. Il handicape aussi l'innovation. Les concepts obligatoires doivent être utilisés uniquement pour les bonnes raisons.

#### **4.4.2.8 Rôle et responsabilités des intervenants extérieurs**

Le soumissionnaire doit dépendre d'un seul maître d'œuvre. Il doit se référer à des termes de références bien claires. Les termes de références doivent se baser sur des ententes bien définies avec les parties prenantes et finalisées avant l'émission des termes de références.

Le donneur d'ouvrage doit exercer un fort leadership face aux parties prenantes. Lors de la présentation des concepts par le soumissionnaire et la réalisation des travaux, une stratégie de communication doit être mise en place. Le client doit s'assurer que les attentes des intervenants extérieurs ne prennent pas le dessus sur les ententes.

Tout ce qui n'a pas été bien défini avec les tiers avant l'émission des termes de références représente des risques transférés aux soumissionnaires; des risques qui handicapent l'optimisation et qui représentent des coûts additionnels sans valeur ajoutée.

#### **4.4.2.9 Permis et autorisations**

Le client doit travailler étroitement avec les organisations qui délivrent ces permis. Il doit établir des ententes pour accélérer l'émission de ces permis en prévoyant des ressources supplémentaires et/ou dédiées du côté des émetteurs de permis lors de la réalisation des travaux. Comme les termes de référence renferment des limites quant au délai d'obtention des permis, il est dans l'intérêt du client de collaborer au bon fonctionnement de la part des autres organismes. Le soumissionnaire doit être protégé contre des délais non raisonnables. Le client doit assumer le risque de ces délais non raisonnables.

#### **4.4.2.10 Aspect visuel**

Il ressort des différents avis que l'aspect visuel est un concept subjectif difficilement définissable. Cela ne s'applique pas sur l'ensemble des éléments du projet. Cela dépend des ouvrages que le client considère comme nécessitant une attention particulière. Différentes solutions sont suggérées et ont été utilisées dans le passé. L'approche la plus simple est de définir un concept architectural pour certains éléments du projet et spécifier un devis de performance approprié. Le résultat reste encore sujet à l'appréciation de l'ingénieur (architecte) indépendant. D'autres solutions incluent des concours et du cheminement en plusieurs étapes.

#### **4.4.2.11 Aménagement paysager**

L'entente avec les autorités concernées est le gage d'une bonne réussite. Les coûts des aménagements paysagers sont faibles par rapport au coût du projet dans son ensemble. Une bonne entente répondant aux besoins des autres autorités facilitera le cheminement du projet. Il est important que le client gère efficacement cet aspect. Il faut éviter que les ententes soient modifiées en cours de route et que des changements d'opinion retardent l'échéancier. Dans tous les cas le client a intérêt à accommoder les autres autorités même dans le cas d'attentes différentes des ententes. Ces modifications ne coûtent pas cher et contribuent à la bonne entente.

#### **4.4.3 Conclusion**

Suite aux avis et analyses, il ressort les éléments suivants :

##### ***Les données de circulation (les avis)***

- si chacun des soumissionnaires fait ses propres prévisions, les résultats peuvent varier beaucoup en fonction des hypothèses retenues, les soumissionnaires peuvent alors élaborer des projets sur des bases dissemblables;
- les données de base devraient être les mêmes pour tout le monde;
- les données de circulation sont un élément clé d'un projet routier pour son impact sur la conception et l'opération.

##### ***Les données de circulation (recommandations)***

- il faut différencier les risques qui touchent la géométrie de ceux qui touchent les revenus;
- les données qui sont à la base de la conception géométrique doivent être les mêmes pour tous les soumissionnaires;
- le partage du risque au niveau des revenus de péage peut se faire suivant différentes modalités en fonction des variations des données de circulation dans le futur.

##### ***Les données géotechniques et environnementales (les avis)***

***Données géotechniques (les avis)***

- le donneur d'ouvrage doit identifier tout ce qu'il possède comme information et en faire une analyse afin d'identifier les carences significatives;
- pendant la période où ils préparent leurs propositions respectives, les soumissionnaires peuvent faire certains forages supplémentaires;
- dans les projets PPP, les besoins des données géotechniques complémentaires sont en fonction de la conception finale après soumission.

***Données environnementales (les avis)***

- c'est un risque difficile à transférer entièrement à la partie privée;
- la pratique consiste à déclarer un volume de sols contaminés;
- le soumissionnaire est responsable de ce volume déclaré;
- le risque de dépassement de ce volume revient à l'autorité.

***Données géotechniques (recommandations)***

- une bonne quantité et qualité d'information est souhaitable pour diminuer les efforts et donner une meilleure opportunité d'optimisation des coûts;
- la pratique de permettre au soumissionnaire d'effectuer des sondages supplémentaires pendant la soumission est à encourager;
- comme le concept du soumissionnaire peut différer du concept de référence du client, des sondages supplémentaires seront requis avant ou après la soumission par le soumissionnaire.

***Données environnementales (recommandations)***

- pour optimiser les coûts du projet, le client doit partager le risque environnemental à défaut de quoi le soumissionnaire inclura des contingences arbitraires qui risquent de coûter cher au client;
- le client spécifiera des quantités maximales de types de sols contaminés dans des lieux bien spécifiques et prendra la responsabilité de ces données;

- le risque de tout dépassement de quantité en fonction de chaque type de sol contaminé dans chacun des lieux spécifiés revient au client;
- le risque de tout sol contaminé non indiqué aux termes de référence revient aussi au client.

***Les états des lieux et les relevés topographiques (avis)***

- le client a tout intérêt à aller le plus loin possible pour fournir les données pour optimiser les impacts sur le projet de référence;
- il est généralement rentable pour le client de fournir une large gamme d'informations topographiques;
- si les données sont de qualité médiocre, les soumissionnaires appliqueront de la contingence.

***Les états des lieux et les relevés topographiques (recommandations)***

- Il est approprié de couvrir tout le corridor du projet et non seulement le concept de référence;
- Le client a tout le temps et les ressources pour bien le faire et l'inclure dans les termes de référence;
- Il n'y a aucun avantage de transférer un risque qui ne l'est pas par sa définition et d'ajouter des coûts inutiles au projet.

***Les états des structures et des infrastructures (avis)***

- on ne doit pas transférer des risques non transférables;
- transférer le risque de structures et infrastructures sans comprendre les conséquences peut être désastreux;
- il faut être le plus transparent possible et transmettre aux soumissionnaires toute l'information disponible.

***Les états des structures et des infrastructures (recommandations)***

- il faut faire distinction entre les types de structures;

- le coût est moins significatif dans le cas de structures à démolir;
- le coût est légèrement plus élevé dans le cas de structures à démolir, mais utilisé partiellement lors des travaux;
- le coût est plus important dans le cas de structure à réhabiliter ou remplacer plus tard.

***Les infrastructures déficientes à protéger (avis)***

- au lieu de demander à les protéger :
- le donneur d'ouvrage peut procéder lui-même à une remise en état de l'infrastructure en s'assurant de la remettre aux normes existantes et de documenter cette remise aux normes avant de transférer l'infrastructure et la documentation au partenaire;
- l'autre option est carrément de charger le partenaire privé de la remettre en état et de l'exploiter au même titre que les infrastructures que le partenaire privé va construire et entretenir.

***Les infrastructures déficientes à protéger (recommandations)***

- protéger des infrastructures déficientes est un handicap pour l'optimisation des coûts et de l'échéancier;
- demander de protéger des infrastructures qui ne méritent pas d'être protégées n'est pas justifiable;
- demander de protéger des infrastructures déficientes sans exiger une réhabilitation de ces infrastructures se traduit par un transfert de risque onéreux.

***Les concepts suggérés (avis)***

- les concepts suggérés doivent se limiter à des devis de performance;
- il est important que le client identifie clairement les buts et les objectifs du projet, laissant la plus grande partie de la prise de décision au partenaire privé.

***Les concepts suggérés (recommandations)***

- l'objectif est de s'assurer qu'il existe un projet réalisable à l'intérieur de l'emprise du projet qui respecte les termes de référence;
- dans le cas où le concept ne se conforme pas, des dérogations aux exigences techniques doivent être identifiées dans les termes de référence.

***Les concepts obligatoires (avis)***

- les concepts obligatoires devraient être évités le plus possible;
- les concepts obligatoires devraient être des critères de performance;
- l'imposition de concepts obligatoires limiterait la capacité d'innovation;
- les concepts obligatoires sont nécessaires pour tenir compte des besoins du client.

***Les concepts obligatoires (recommandations)***

- il faut éviter que les ingénieurs du propriétaire imposent leurs propres préférences au niveau du concept;
- le projet PPP est basé sur des exigences de performance;
- les moyens sont du ressort du soumissionnaire;
- ils doivent être utilisés uniquement pour les bonnes raisons.

***Rôle et responsabilité des intervenants extérieurs (avis)***

- les négociations avec les parties prenantes doivent être finalisées avant de lancer l'appel de proposition;
- le donneur d'ouvrage doit exercer un fort leadership face aux parties prenantes;
- tout ce qui n'a pas été réglé avec les tiers représente des risques transférés aux soumissionnaires;
- si les objectifs du donneur d'ouvrage et des parties prenantes sont divergents, le soumissionnaire sera piégé dans des telles situations.

***Rôle et responsabilité des intervenants extérieurs (recommandations)***

- le soumissionnaire doit dépendre d'un seul donneur d'ouvrage;

- les termes de références doivent se baser sur des ententes bien définies avec les parties prenantes et finalisées avant l'émission des termes de références;
- le donneur d'ouvrage doit s'assurer que les attentes des intervenants extérieures ne prennent pas le dessus sur les ententes du projet.

***Les permis et autorisations (avis)***

- le client doit faire des ententes pour que des ressources dédiées soient affectées de la part des émetteurs des permis;
- permettre le morcellement des permis;
- des délais d'obtention des permis sont indiqués aux contrats;
- s'il devait y avoir dépassement de ces délais, la responsabilité de l'excédent du délai encouru serait de la responsabilité de l'entité publique.

***Les permis et autorisations (recommandations)***

- le client doit travailler étroitement avec les organisations qui délivrent ces permis;
- il doit établir des ententes pour accélérer l'émission de ces permis en prévoyant des ressources supplémentaires et/ou dédiées du côté des émetteurs de permis lors de la réalisation des travaux;
- le soumissionnaire doit être protégé contre des délais non raisonnables.

## CHAPITRE 5

### OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS EN PPP : PHASE DE SOUMISSION

#### 5.1 Introduction

Ce chapitre définit l'environnement et la dynamique qui favoriseront une optimisation des coûts du projet au niveau de la phase de soumission. Il traite des éléments influençant l'optimisation. Il présente les consultations et avis auprès de personnes clés dans le domaine au niveau de l'interaction client-soumissionnaire. Par souci de confidentialité les avis ont été identifiés par des numéros et les commentaires ont été regroupés à la fin de chaque élément traité sans référence à la personne qui les a formulés. Par la suite une analyse et interprétation découlant de ces consultations sont présentées.

Les résultats d'un sondage auprès d'ingénieurs et experts du domaine des projets routiers en PPP, spécialement dans les secteurs de la construction et du génie-conseil, sont présentés. Ce sondage ressort le potentiel de chaque discipline dans le processus de l'optimisation. Par la suite une analyse et interprétation découlant de ce sondage sont présentées.

Au cours de la phase de soumission, deux types d'interaction requièrent une attention :

- l'interaction client-soumissionnaire qui se caractérise par la clarification des termes de référence;
- l'interaction concepteur-constructeur qui se caractérise par la collecte d'informations complémentaires, la conception préliminaire, la recherche des solutions, l'estimation des travaux et la présentation d'une offre financière et technique conforme.

#### 5.2 Interaction Client-soumissionnaire

Tout au long du processus de l'offre de service pour le choix du candidat, une dynamique s'installe entre le donneur d'ouvrage et les soumissionnaires pour éclaircir certains éléments

des termes de référence. Au cours de ce processus, des informations supplémentaires s'ajoutent et certains critères sont réajustés. L'attitude et le cheminement de ce processus affectent l'exercice d'optimisation. Parmi ces facteurs se trouve :

- la dynamique de partenariat ;
- les changements aux termes de référence ;
- le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires.

### **5.2.1 Résultats**

Dans le but de trouver les approches pour une meilleure optimisation de la conception au niveau de la phase de soumission, des personnes clés de grande expérience dans le domaine et des commentateurs ont été approchées par un questionnaire pour donner leurs avis sur le sujet. La compilation de leurs réponses se trouve dans les paragraphes suivants.

Les questions suivantes ont été posées :

#### **5.2.1.1 La dynamique de partenariat**

Plusieurs réunions de travail se déroulent lors de la période de soumission. Une interaction se crée entre le donneur d'ouvrage et les soumissionnaires. À ces réunions participent tant le client que les ingénieurs qui ont participé à la définition des termes du contrat et préparé les devis et plans de référence. Certaines suggestions et critiques de la part des soumissionnaires dans le but de modifier les termes de référence ou remettre en question les approches proposées par le donneur d'ouvrage sont amenées à la table lors de ces rencontres. L'attitude face à ces suggestions et modifications a un impact sur l'optimisation des coûts du projet. Une rigidité à garder les termes du contrat et imposer les solutions déjà établies dans les termes de référence risque de miner les efforts recherchés par le mode PPP.

- 1) quelle approche est à suggérer lors de ces rencontres ? Réajuster les termes et modifier les solutions imposées malgré les contraintes de la cédule de soumission ou adapter une position rigide pour toute modification suggérée ?

- 2) l'innovation est à la base de l'optimisation dans le mode PPP dans le cadre des termes de référence, comment éviter de limiter l'innovation sans ouvrir la porte à des solutions qui n'ont pas fait leurs preuves ?
- 3) plus de flexibilité se traduit par plus d'opportunité. Comment s'assurer que ce principe soit maintenu lors du processus d'interaction.

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

Il est important de garder une grande ouverture d'esprit, car ces rencontres peuvent ouvrir la porte à des modifications intéressantes en termes de coûts, de délai ou de fonctionnalité. Par contre, il faut également garder un esprit critique, compte tenu des intérêts particuliers des divers soumissionnaires. Dans de telles réunions, il doit y avoir UN porte-parole du client et les ingénieurs responsables du devis sont là pour écouter, apprécier et conseiller, mais ils ne sont pas décisionnels. Le représentant du client doit s'assurer d'obtenir une démonstration claire et convaincante de l'intérêt que présentent les modifications proposées. Il va de soi que ces modifications, si elles sont acceptées intégralement ou partiellement, doivent faire l'objet d'un avenant au devis.

C'est un grand défi. Les marges de manœuvre insérées dans le devis de performance doivent être discutées avec les spécialistes, mais décidées par le chargé de projet, en tenant compte du fait que le partenaire privé sera responsable de l'exploitation durant 30 ou 40 ans et qu'il a donc intérêt à produire de la qualité. De plus, il faut prévoir dans l'Entente de partenariat, des conditions de transfert vers le donneur d'ouvrage, en fin d'entente, qui est telle que l'infrastructure soit pleinement fonctionnelle et dans un état compatible avec son âge et avec un niveau d'entretien adéquat. Ces règles de retour doivent s'accompagner de mesures financières incitatives très robustes, afin d'en assurer le respect.

Une fois l'entente de partenariat signée, c'est le rôle de l'ingénieur indépendant de vérifier et valider que les solutions innovatrices ou non conventionnelles proposées par le partenaire privé permettent de rencontrer les exigences du devis de performance. Son mandat, sur ce

point, doit être très clair. De plus, il doit prendre en compte, dans son analyse, que le partenaire privé va exploiter cet ouvrage pendant 30 ou 40 ans (et plus, si on s'approche d'une concession plutôt que d'un PPP) et donc que le partenaire privé a une motivation importante à produire de la qualité.

Il faut réfléchir en termes de performances plutôt que de concepts ou de méthodes ou de produits imposés. Plus le devis fera de la place aux performances, plus les suggestions intéressantes proposées durant le processus de consultation auront des chances d'être acceptables. Inversement, plus le devis se rapprochera d'un devis conventionnel, plus les suggestions demanderont de modifications au devis pour être acceptables (situation à éviter).

## **Avis 2**

C'est une entente de partenariat, la dynamique doit être de démontrer qu'on respecte les critères de performance du projet. Malheureusement cela est tributaire du niveau d'expérience et du niveau décisionnel des intervenants. Il faut prévoir un mécanisme de résolution des différends entre les suggestions des soumissionnaires et les termes du client dans un délai raisonnable.

Le client et l'entrepreneur doivent respecter les termes et exigences du contrat dans un esprit de partenariat. L'innovation n'est pas nécessairement la base d'optimisation des PPP sauf si ceci est prévu et approuvé durant la période de soumission de façon transparente.

La flexibilité est limitée de part et d'autre par les pouvoirs de chacun et le contrat. Tout en respectant l'esprit du partenariat, il faut éviter du favoritisme pouvant avantager les solutions d'un des soumissionnaires.

## **Avis 3**

Le processus de passation des marchés doit être considéré comme tout à fait équitable pour toutes les parties concernées. Pour s'assurer qu'un soumissionnaire n'est pas indûment avantagé, un vérificateur indépendant de l'équité devrait être nommé et fait rapport à tous les

soumissionnaires que le processus d'approvisionnement a été mené de manière équitable. Les réponses aux questions soulevées lors des réunions commerciales confidentielles devraient être vérifiées afin d'évaluer si les réponses doivent être mises à la disposition de tous les promoteurs ou si elles peuvent être traitées comme confidentielles.

Chaque proposition doit être évaluée par le client et le conseiller en équité à statuer si elle avantage indûment un soumissionnaire par rapport à un autre et si elle doit être rejetée. Les propositions devraient également être rigoureusement vérifiées pour s'assurer qu'elles ne corrigent pas le transfert fondamental du risque sur lequel l'analyse de rentabilité et l'approbation des bailleurs de fonds ont été accordées. Au cours de ces rencontres, si la majorité des soumissionnaires demande le même allègement dans une partie particulière du contrat, la question devait être sérieusement considérée. S'il y a un avantage clair en termes de risque, de calendrier et de coût, il faudra à nouveau envisager la proposition.

Les soumissionnaires devraient justifier leurs innovations et fournir une expérience de la mise en œuvre des innovations ailleurs.

Des réunions régulières entre le client et les soumissionnaires sont une méthode efficace pour évaluer les innovations proposées. Certaines juridictions ont demandé aux soumissionnaires de fournir des « soumissions d'innovation », dans le cadre d'un processus de soumission en deux étapes au cours de la phase de proposition, mais les soumissionnaires considèrent cela comme une lourdeur supplémentaire qui fait augmenter le coût de la soumission.

#### **Avis 4**

L'objectif de ces échanges entre l'organisme public et les soumissionnaires est justement de donner toute l'information possible quant à ce qui est attendu comme projet et d'entendre les contraintes des soumissionnaires quant aux exigences imposées. L'organisme public doit donc faire preuve d'ouverture tout en maintenant les contraintes qu'il considère essentielles. Ces forums visent à favoriser une meilleure compréhension des objectifs de l'organisme public et des approches envisagées par chaque soumissionnaire, à cerner en temps opportun

les divers enjeux ayant une incidence sur la réalisation du projet, à aider les soumissionnaires à bien comprendre les exigences de l'appel de propositions et à permettre à l'organisme public de connaître les préoccupations des soumissionnaires et d'anticiper leurs implications sur le contenu des propositions. Ces échanges sont un des éléments clés du processus de sélection et sont élaborés de façon à :

- cerner rapidement les problématiques et trouver des solutions ;
- laisser place à l'innovation en échangeant sur des solutions ou concepts innovateurs proposés par les soumissionnaires ;
- donner aux soumissionnaires et à leurs conseillers la possibilité de commenter le projet de contrat et les exigences techniques / devis de performance avant la soumission de leur proposition ;
- aider les soumissionnaires à soumettre des propositions répondant à toutes les conditions de conformité.

### **Avis 5**

Si on adopte des positions rigides, on va perdre des bénéfiques. Quand on parle de bénéfiques, on parle des coûts et d'échéanciers de construction et des solutions améliorées. L'autorité sera aussi perdante si elle ne laisse pas le temps au soumissionnaire de réfléchir et de travailler sur sa soumission. Cela revient à savoir ce que l'autorité veut. Veut-on un résultat ? ou veut-on définir les moyens? Est-ce qu'on veut franchir la rivière ou on veut juste un pont haubané avec une esthétique particulière, un nombre de travées déterminé et une couleur prédéfinie? Si on veut franchir la rivière, il y a différents moyens et différents types de structures. Il s'agit de fournir les critères de performance encadrée par des normes. Est-ce qu'on est vraiment dans l'esprit PPP ou on est encore dans un mode conventionnel sous une couverture de PPP?

Les ateliers pendant la période de soumission sont essentiels pour la maturité des termes de référence, car cela va permettre à l'autorité de comprendre comment le marché réagit à ces termes, surtout que l'autorité va être exposée à la réaction de plusieurs soumissionnaires. Si plusieurs soumissionnaires viennent dépeindre une situation inacceptable, des manques

d'informations et des risques difficilement transférables et coûteux, l'autorité doit se rendre compte qu'elle s'est trompée dans son approche et doit rectifier les termes.

Le problème vient aussi que l'autorité a embauché des ingénieurs qui ont produit une solution qui à leurs yeux est la meilleure. Il arrive un entrepreneur lors des échanges en atelier qui propose à son avis une meilleure solution. C'est difficile pour les consultants de l'autorité de le reconnaître. C'est presque d'admettre devant leur client qu'ils n'ont pas trouvé la bonne solution.

Dans d'autres cas, l'entrepreneur vient démontrer que la solution proposée par les concepteurs du client ne fonctionne pas. Parfois c'est au niveau de la constructibilité. C'est des situations délicates. Comment va réagir le client dans ces cas? Le donneur d'ouvrage doit voir aux intérêts du projet et ajuster les termes pour obtenir une meilleure valeur au projet malgré parfois la résistance de ces propres ingénieurs.

Le risque est toujours présent dans n'importe quelle innovation. Si l'humanité n'a pas innové parce que les solutions n'ont pas fait leurs preuves, on serait encore à l'âge de la pierre.

Le consultant du client doit éviter toute imposition d'une solution de sa part. il doit définir des besoins et non des moyens en forme de conceptions faites suivant ces propres approches. C'est là le grand problème des ingénieurs du client. Leur tendance est de se rapprocher du mode conventionnel en s'immisçant dans la conception au lieu de définir les attentes et la performance.

Moins on donne de flexibilité, moins on obtient des solutions innovantes et plus on limite la diversité des solutions et la multitude des approches et méthodes différentes des soumissionnaires.

On limite la flexibilité en fonction d'un principe qu'on ne l'a jamais fait ainsi dans le passé ou que cela n'a pas été fait ici. Mais ailleurs dans le monde on a fait les choses autrement et

cela a bien fonctionné. Mais on a une crainte de le faire ici parce qu'on a standardisé nos façons de faire.

L'entrepreneur dans le cas d'un PPP, ne fait pas l'ouvrage et s'en va. Il a la responsabilité de l'entretenir pour plusieurs années. Il n'est pas raisonnable de restreindre sa flexibilité. Le risque lui revient et l'opportunité d'optimisation revient au donneur d'ouvrage.

### **Commentaires**

Une bonne communication et un climat de confiance sont nécessaires. Le succès dépend en grande partie de documents d'appel d'offres clairs et bien conçus et d'un personnel qualifié. Il est important que les équipes amènent une solution aux problèmes identifiés. Il est également important que le projet soit correctement défini. Le soumissionnaire ne sera pas ainsi pris avec des exigences mal définies.

L'un des moyens de minimiser les différends est d'instaurer un outil de gestion qui encourage la coopération entre le propriétaire et l'entrepreneur pour résoudre leurs différends. Dans nos projets d'aéroports, nous avons constaté que le mode conception-construction génère moins de conflits que les contrats en mode traditionnel. L'une des principales raisons de la diminution des litiges est que l'entrepreneur dans les contrats conception-construction assume la plus grande partie des risques et contrôle beaucoup plus les phases de conception et de construction.

#### **5.2.1.2 Les changements aux termes de référence**

Les changements tardifs aux termes de référence lors de la préparation de la soumission et la lenteur de temps de réponse aux requêtes d'informations des soumissionnaires sont des éléments nuisibles à l'optimisation lors de la soumission.

1) comment les éviter ?

2) doit-on les encadrer par des procédures contraignantes au donneur d'ouvrage ?

Les avis suivants ont été fournis :

### **Avis 1**

Parallèlement à l'élaboration du projet, il faut conduire une démarche interne au donneur d'ouvrage afin, d'une part, de bien sensibiliser les autorités à l'importance d'éviter les changements, une fois l'appel de proposition lancé, et d'autre part, de bien cerner, définir le projet. À cet effet, le chargé de projet devrait signer une charte de projet avec le dirigeant de l'organisme donneur d'ouvrage afin de bien s'entendre, au départ sur ce qu'est et n'est pas le projet, sur les priorités (cout, contenu, délai) et sur les critères de succès/complétion. Ce document formalise la définition du projet et lui assure une certaine stabilité. Un projet de référence permet également de prévoir les difficultés et de les identifier et cerner dans le devis, de façon à éviter de devoir revenir modifier le devis en cours de processus d'approvisionnement.

Pour encadrer le donneur d'ouvrages avec des procédures, on peut en rêver, mais la nature et la réalité politique peuvent difficilement se soumettre à des procédures contraignantes.

### **Avis 2**

Le client comme les soumissionnaires subissent les contraintes liées au temps de traitement des questions et réponses lors des soumissions. Une bonne transmission des arguments facilitera le traitement des sujets. Le client doit se fixer des procédures quant au temps de réponse. C'est dans son intérêt de le faire pour assurer une grande crédibilité au processus.

### **Avis 3**

L'équipe du client doit veiller à ce qu'elle dispose des ressources appropriées pour assurer un virage rapide des amendements au projet et des réponses aux demandes d'information. L'équipe du client doit préparer un plan de processus avant le début de la phase de proposition et employer un contrôleur de projet pour gérer le flux de travail. Le plan devrait comporter un organigramme indiquant les chefs de discipline et leurs équipes, des lignes de communication. Claires, un processus d'examen et d'autorisation et fixer des échéances pour les réponses.

Les réponses doivent indiquer clairement si des modifications seront apportées aux termes de référence. Il n'est pas pratique d'émettre des amendements tous les jours et, par conséquent, ils sont généralement rassemblés ensemble puis publiés périodiquement. La clé est de s'assurer que l'équipe du client dispose de suffisamment de ressources et qu'elle est prête à répondre rapidement.

Le client devrait s'efforcer de répondre dans un certain délai, cependant, certaines questions peuvent prendre plus de temps pour répondre et donc le client ne devrait pas être lié.

#### **Avis 4**

Il est difficile de les éviter. Il faut toutefois se donner des règles claires qui doivent être respectées. Une procédure rigoureuse de questions / réponses est mise en place avec des délais indiqués et avec une date de fin imposée au-delà de laquelle les questions ne sont plus recevables. En respectant ces procédures et délais, le donneur d'ouvrage se bâtit une crédibilité quant au respect de la rigueur du processus établi. Il établit des règles strictes et claires et respecte scrupuleusement les règles établies. Autrement dit : le donneur d'ouvrage « dit ce qu'il va faire et fait ce qu'il a dit ».

#### **Avis 5**

Le problème réside qu'on détaille les moyens au lieu des besoins dans les termes de référence. On met plus de temps à concevoir au lieu de se limiter aux besoins. Ce qui aussi rallonge le temps de préparation des termes de référence. Cette façon de faire crée plus de questions et demande plus d'analyse pour rectifier le tir. Quand on donne l'objectif escompté, on est moins susceptible de changer les termes de références et par le fait même on raccourcit le temps de réponse.

Les besoins ne changent pas. Mais quand on s'immisce dans les moyens, les moyens sont sujets aux changements. Quand la question est sur les besoins, le temps de réponse est court. D'ailleurs aucun entrepreneur ne peut venir mettre en question les besoins du client. Quand

la question est sur les moyens, la réponse risque de prendre plus de temps, car cela exige analyse et réflexion face à la flexibilité en fonction de la question.

Les termes de références encadrent ces procédures. Elles doivent être respectées et être équitables.

### **Commentaires**

Le diable est dans les détails. Il est important que le contrat soit correctement préparé. Mais la réalité est que les changements se produisent, les détails sont négligés et il doit y avoir un mécanisme en place pour les traiter de manière équitable. Encore une fois, si le projet est correctement soumissionné et attribué au soumissionnaire compétent, le projet sera en mesure de régler ces problèmes.

Ces problèmes peuvent être évités si le client a établi une description claire du projet. Le client établit les exigences du projet en termes de limites du projet, de critères de conception et de performance, de normes de qualité, de codes applicables, de normes réglementaires, etc.

La description du projet:

- décrit les attentes du propriétaire concernant les principaux aspects physiques ;
- identifie le financement disponible, le travail de conception prévu, les travaux de construction, le calendrier prévisionnel et les critères techniques ;
- examine les contraintes du projet (environnement, implication de tiers, etc.) et les considérations de garantie ;
- résume le processus de sélection et la notation ;
- identifie les problèmes importants du projet qui ne ressortent pas clairement des exigences techniques. La préparation préalable par le client peut minimiser le besoin de changements.

### 5.2.1.3 Le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires

La période de soumission se caractérise par des demandes d'informations de la part des soumissionnaires. Ces demandes d'informations sont soit confidentielles, soit non confidentielles. C'est le soumissionnaire qui décide du caractère confidentiel ou pas de l'information requise et c'est au donneur d'ouvrage d'accepter la confidentialité de l'information. Le soumissionnaire peut retirer sa demande confidentielle si sa demande est jugée non confidentielle dans l'intérêt de tous les soumissionnaires. Le fait de garder une réponse confidentielle peut porter préjudice aux autres soumissionnaires et affaiblir la recherche de l'optimisation chez les autres. Suite à l'attribution du contrat, un soumissionnaire gagnant peut revenir sur ces informations fournies à d'autres qui ont été jugées confidentielles dans le passé pour réclamer des coûts qui auraient dû prévoir s'il était au courant de ces informations. De ce fait l'optimisation est amoindrie par le coût de la réclamation.

- 1) doit-on garder certaines réponses confidentielles lors de la soumission et quels sont les avantages du point de vue optimisation ?

Les avis suivants ont été fournis :

#### **Avis 1**

La règle générale doit être que toute information est accessible aux soumissionnaires. Seule l'exception (un procédé de fabrication breveté ou propriétaire, une méthode de construction novatrice) peut justifier, peut-être, le maintien de la confidentialité. Cette demande de traitement confidentiel doit être discutée avec le Vérificateur du processus (généralement un juge) et n'être accordée qu'exceptionnellement et pour cause.

#### **Avis 2**

C'est la responsabilité du client. Plusieurs mécanismes existent selon l'ampleur des travaux, le coût des soumissions et la compétitivité du marché. Le client doit s'assurer d'avoir le meilleur prix, la meilleure qualité et le respect des échéances. Pour se faire, il doit être

crédible sur le marché et transparent. S'il se sert de la période de soumission pour optimiser ou permettre d'innover dans son projet, il devra définir clairement les règles d'octroi et les respecter en toute transparence. La confidentialité ou non dépend des règles définies. En France il arrive qu'il y ait un deuxième appel d'offre qui inclut les innovations des premières soumissions de façon à réduire le budget et permettre à tous de soumissionner un projet optimisé. Selon le marché, des compensations doivent être prévues aux perdants pour amortir les risques et les coûts de soumissionner.

### **Avis 3**

Les termes de référence contiennent habituellement des clauses enlevant au client toute responsabilité quant à l'exactitude des réponses aux demandes de renseignements. Les promoteurs ne peuvent pas se fonder sur les réponses orales ou écrites, à moins qu'elles soient incorporées par voie de modification aux documents contractuels.

Afin de maintenir l'aspect concurrentiel entre les soumissionnaires, il est approprié de leur permettre de soumettre des questions confidentielles, à condition que le conseiller en matière d'équité estime qu'elles sont en fait confidentielles et qu'en y répondant, elles ne conféraient aucun avantage indu à l'un ou l'autre des soumissionnaires.

Les questions confidentielles aident les soumissionnaires à identifier l'attitude du client pour des propositions novatrices. Si les documents relatifs à la demande de proposition et au contrat de projet sont rédigés de façon appropriée pour protéger le client, je ne vois pas d'inconvénients majeurs.

### **Avis 4**

Dans le processus de demandes de renseignement, il est effectivement prévu que certaines réponses puissent être traitées de façon confidentielle. Mais ceci est l'exception; le principe est que toutes les réponses sont rendues publiques via leur dépôt dans une salle de documentation électronique. Le principal motif qui peut justifier le traitement confidentiel d'une question serait, par exemple, le dévoilement, dans la question, d'un secret industriel ou

d'un renseignement technique dont la divulgation risquerait de procurer un avantage appréciable à un autre soumissionnaire. Ces situations sont par ailleurs déjà prévues dans la Loi sur l'accès. La décision de protéger une réponse est soumise à l'approbation d'un vérificateur du processus de même qu'à un comité de sélection regroupant des dirigeants du client.

Toutes les autres questions et réponses sont partagées avec tous les soumissionnaires. Seules les informations propriétaires d'un soumissionnaire doivent rester confidentielles durant la période de soumission afin de garder l'esprit concurrentiel.

Le soumissionnaire gagnant ne pourrait être au courant des informations confidentielles d'un autre soumissionnaire puisque celles-ci n'ont pas été divulguées. Il faut cependant souligner que toutes les questions et réponses fournies dans le cadre du processus de demandes de renseignement font partie intégrante du contrat, à l'exception de celles qui auront été traitées confidentiellement.

### **Avis 5**

Le caractère innovant de chaque soumissionnaire doit rester confidentiel. La bonne idée de chacun doit rester confidentielle, car c'est cette idée qui l'avantage face à l'autre. Les informations qui doivent être partagées sont au niveau des changements de termes de référence suite aux commentaires de certains entrepreneurs.

Encore une fois, plus que le donneur d'ouvrages détaille les moyens, plus il y aura des informations qu'il doit partager avec tous les entrepreneurs qui posent des questions sur ces moyens. Par exemple, si les termes de référence exigent que des poutres soient en béton et qu'un entrepreneur démontre que c'est l'acier qui est la solution optimale, cette information doit être partagée si le client permet l'utilisation des poutres d'acier. Plus on spécifie des moyens, plus les entrepreneurs vont défier ces moyens par des questions confidentielles que le client ne pourra garantir la confidentialité des réponses.

## **Commentaires**

Toutes les informations devraient être disponibles pour tous les soumissionnaires. Cela peut nécessiter des mises à jour aux soumissionnaires lors de la préparation de leurs offres, mais l'information fournie à tous devrait être cohérente. S'il y a des questions qui surgissent et que le client pense que tous les soumissionnaires devraient être au courant des réponses fournies, alors il devrait y avoir un mécanisme.

En donnant une allocation aux soumissionnaires non retenus, le client peut exiger que tous les innovations et concepts utilisés dans les propositions soumises deviennent la propriété du client.

### **5.2.2 Analyse et interprétation des résultats**

Suite aux différents avis, il en ressort les éléments suivants qui favoriseront une optimisation des coûts en fonction de l'interaction client-soumissionnaire lors des rencontres qui précèdent le dépôt des soumissions:

#### **5.2.2.1 La dynamique de partenariat**

Les avis concordent sur les faits suivants :

- les échanges dans ces ateliers sont essentiels pour la maturité des termes de référence et la compréhension des objectifs du client et les préoccupations des soumissionnaires. C'est une exposition à la réaction du marché avant le dépôt des soumissions ;
- avoir un seul porte-parole du client qui veille aux intérêts du projet pour avoir un meilleur retour de valeur. Éviter que des tierces parties imposent des solutions, des moyens et des méthodes ;
- il faut réfléchir en termes de performance et non de concepts, de méthodes et de produits imposés. L'objectif est le résultat et non les moyens ;

- les suggestions et les innovations des soumissionnaires auraient plus de faciliter à être traité rapidement et efficacement dans des devis de performance qu'à travers des devis conventionnels qui exigent cas par cas des modifications aux termes de référence ;
- il est important de garder une ouverture d'esprit face aux commentaires des soumissionnaires tout en maintenant les contraintes que le client considère essentielles;
- garder une équité et une transparence en fonction des intérêts de chacun des soumissionnaires ;
- adopter des positions rigides se traduit par des pertes d'opportunités d'optimisation. Il n'est pas raisonnable de restreindre la flexibilité et l'innovation. C'est un risque qui revient au soumissionnaire en fin de compte.

#### **5.2.2.2 Les changements aux termes de référence**

Il est clair que le client doit se donner des règles claires qu'il doit respecter, même si la nature et la réalité politique se soumettent difficilement à des procédures contraignantes. C'est la crédibilité du processus qui est en jeu et l'opportunité de l'optimisation qui sera handicapé. Il faut donc une procédure rigoureuse de questions / réponses, des délais établis et une date imposée au-delà de laquelle les questions ne seront plus recevables.

Il est compréhensible d'avoir des modifications aux termes de référence lors de la période de soumission. Pour atténuer la nature de ces modifications et accélérer leur traitement, le client doit :

- bien cerner le projet avant l'appel de soumission ;
- orienter les termes de référence en fonction des besoins et éviter d'imposer des concepts et de spécifier les moyens et les méthodes ;
- de disposer des ressources appropriées pour assurer un virage rapide des amendements au projet ;
- établir des lignes de communication claires et un processus de réponses encadré par des délais raisonnables.

### 5.2.2.3 Le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires

En principe, toutes les réponses sont accessibles à tous les soumissionnaires. Leur impact sur le projet est officialisé par une modification aux termes de référence. Le traitement confidentiel d'une réponse est un cas d'exception. Ce traitement confidentiel doit passer par une approbation du vérificateur du processus et d'un comité spécial. Les exceptions pour les questions confidentielles couvrent d'habitude des procédés brevetés, des secrets industriels ou des méthodes novatrices.

### 5.2.3 Conclusion

Suite aux avis et analyses, il ressort les éléments suivants :

#### *La dynamique de partenariat (avis)*

- il est important de garder une grande ouverture d'esprit, ces rencontres peuvent ouvrir la porte à des modifications intéressantes en termes de coûts;
- il faut réfléchir en termes de performances plutôt que de produits imposés;
- si on adopte des positions rigides, on va perdre des bénéfices;
- cela permet à l'autorité de comprendre comment le marché réagit à ces termes.

#### *La dynamique de partenariat (recommandations)*

- avoir un seul porte-parole du client;
- il faut réfléchir en termes de performance et non de concepts;
- l'objectif est le résultat et non les moyens;
- il est important de garder une ouverture d'esprit face aux commentaires des soumissionnaires tout en maintenant les contraintes que le client considère essentielles;
- garder une équité et une transparence en fonction des intérêts de chacun des soumissionnaires.

#### *Les changements aux termes de référence (avis)*

- le client doit se fixer des procédures quant au temps de réponse;

- l'équipe du client doit veiller à ce qu'elle dispose des ressources appropriées;
- quand on donne l'objectif escompté, on est moins susceptible de changer les termes de références et par le fait même on raccourcit le temps de réponse.

***Les changements aux termes de référence (recommandations)***

- bien cerner le projet avant l'appel de soumission;
- orienter les termes de référence en fonction des besoins uniquement;
- disposer des ressources appropriées pour assurer un virage rapide des amendements au projet;
- établir des lignes de communication claires et un processus de réponses encadré par des délais raisonnables.

***Le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires (avis)***

- la règle générale est que toute information est accessible aux soumissionnaires;
- l'exception (un procédé de fabrication breveté, une méthode de construction novatrice) peut justifier le maintien de la confidentialité;
- les questions confidentielles aident les soumissionnaires à identifier l'attitude du client pour des propositions novatrices;
- la décision de protéger une réponse est soumise à l'approbation d'un vérificateur du processus de même qu'à un comité de sélection regroupant des dirigeants du client.

***Le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires (recommandations)***

- toutes les réponses doivent être accessibles aux soumissionnaires;
- elles doivent être officialisées par une modification aux termes de référence;
- le traitement confidentiel d'une réponse doit être un cas d'exception;
- le traitement confidentiel doit passer par une approbation du vérificateur du processus et d'un comité spécial.

## **5.3 Interaction concepteurs-constructeurs**

### **5.3.1 Contexte**

L'objectif du soumissionnaire pendant la soumission est de gagner le projet avec un certain profit. Le soumissionnaire est souvent un groupe de financier, un financier unique ou un groupe mixte de financiers constructeurs, concepteurs et opérateurs. Certaines compagnies couvrent sous un même toit le financement, la conception, la construction, l'entretien et l'exploitation. Dans tous les cas, l'entité qui est le soumissionnaire contracte à l'interne ou à l'externe une partie ou l'ensemble des tâches de conception, construction, entretien et opération.

Le but ultime du soumissionnaire n'est pas uniquement de gagner un projet, mais de gagner un projet dont le profit cumulatif à la fin de la période d'exploitation soit positif tout en répondant à ses propres critères de performance financière. En retranchant la partie du profit escompté et les revenus estimés des formes de péage, s'il y en a, le soumissionnaire s'attend à un coût optimisé englobant l'ensemble du cycle de vie du projet, soit la conception construction, entretien et opération. Le coût optimisé pendant la soumission doit refléter le coût réel de la construction, entretien et opération pendant les années à venir. Si ce coût estimé est dépassé dans l'avenir, il mettra en péril le profit escompté.

Parfois le soumissionnaire tend à gagner le projet suivant une décision corporative et stratégique et non nécessairement économique à long terme. Les personnes responsables qui auront le bénéfice de gagner le projet au jour un ne seront pas celles qui seront dans trente ans responsables des profits ou des pertes accumulés. La tentation de réduire le coût global sur le cycle de vie de la concession est attirante pour gagner le projet.

Comment arriver à ce coût optimisé fiable ?

Au cours du processus de l'offre de service, la conception se fait à un niveau global de 15 à 20% de celle d'un mandat en plans et devis conventionnel. Cette conception doit être conforme aux termes de référence du donneur d'ouvrage pour être qualifié à fournir une offre

financière. Cette conception doit fournir assez de détails pour permettre aux constructeurs d'établir leurs méthodes de travail, leur phasage et leur échéancier. Cette conception doit permettre aux estimateurs et aux services d'approvisionnement d'évaluer les coûts et leurs sources d'achat. L'ingénieur-conseil est soumis à plusieurs demandes d'optimisation dans un cadre où ses livrables sont mis en question à chaque moment pour accommoder tant les besoins de l'approvisionnement et de la construction que ceux de l'exploitation et de l'entretien. Généralement, ces acteurs lui dictent des solutions qu'il doit évaluer et comparer. Ce cadre sort de sa zone de confort où d'habitude il a souvent le contrôle. Par la suite il va être tenu responsable de l'optimisation qui a été faite dans un contexte où la conception n'était que préliminaire et les informations partielles.

### **5.3.2 Méthode de travail**

Pendant la période de soumission, l'équipe de projet conception, construction, entretien et opération forme une équipe unie travaillant quotidiennement ensemble. Pour atteindre l'optimisation voulue, le projet est segmenté tant par territoire ou secteur que par élément ou discipline. Par la suite les énergies et les ressources sont priorisées en fonction de l'importance de ces éléments. Étant donné que le temps de la soumission est court et le budget en général restreint, Il est évident qu'il ne faut pas consacrer les mêmes efforts sur des éléments qui représentent 5% des coûts et ceux qui représentent 50% des coûts ni consacrer le même nombre de ressources et de temps pour des disciplines dont l'impact sur le coût du projet est peu significatif.

L'interaction conception, construction, opération et maintenance s'opère à travers des groupes de travail. La direction du groupe de travail est souvent confiée à une personne venant de l'équipe de construction. L'équipe de construction est la mieux positionnée pour suggérer les méthodes et les matériaux qui optimiseront les coûts des travaux. L'équipe de l'approvisionnement fournira aussi aux concepteurs et constructeurs les données sur les éléments, le matériel et les matériaux se trouvant sur le marché local ou international qui présentent un potentiel d'économie.

Dépendant de la nature du projet, la division des groupes de travail et leur interaction seront suivant les éléments suivants :

- cédule de construction, phasage et séquence des travaux, maintien de circulation et travaux temporaires ;
- démolition ;
- terrassement, voirie et voie ferrée ;
- drainage ;
- structures : viaducs et ponts ;
- structures : tunnel ;
- structures : mur de soutènement et mur antibruit ;
- éclairage et signalisation ;
- intégration urbaine et aspect visuel ;
- aspects environnementaux ;
- géotechnique.

En parallèle d'autres groupes de travail s'occupent de :

- la conformité de la conception ;
- la logistique ;
- les méthodes de construction ;
- l'approvisionnement ;
- l'estimation des coûts ;
- l'analyse de risque et d'opportunité ;
- l'aspect contractuel, commercial et légal.

L'aspect contractuel, commercial et légal prend une importance primordiale dans les mandats PPP et ce tout le long de la durée de la concession. Dû à la complexité de ces projets, de leur durée sur plusieurs années, des pénalités liées aux délais de livraison et aux critères de leur réception à la fin de la concession, une rigueur qui parfois semble rigide et exagérée limite les constructeurs, les constructeurs et les opérateurs dans leur cheminement.

Des directeurs de contrat et des directeurs commerciaux soutenus par des équipes juridiques suivent les équipes de conception, construction, entretien et opération tout le long du projet. Cela ne limite pas l'optimisation. Ces équipes protègent le contrat des non-conformités potentielles. Elles protègent le soumissionnaire des demandes non incluses dans le contrat et préparent les réclamations pour tout élément qui justifie un supplément de coût.

Dans un premier temps, ces groupes travaillent séparément et par la suite en interaction pour finaliser la soumission. Chacun de ces groupes travaille à éclaircir les termes de références relatifs à sa discipline et complète l'information requise. Des décisions d'avantages-coûts quant à la nécessité de compléter certaines données sont prises. Des décisions stratégiques quant à la nécessité de poser des demandes d'information, de modifications et d'éclaircissement au niveau des termes de référence sont aussi prises. Car ces interventions peuvent avantager les autres soumissionnaires.

Il faut ajuster la conception aux séquences et méthode de construction et approvisionnement. L'optimisation de la conception de chaque élément se fait dans une vision d'optimisation de l'ensemble pour un cycle de vie complet incluant l'entretien et la mise à niveau. Des séances de travail sont établies à chaque étape pour mettre en question la conception, les méthodes de construction, le phasage, le lotissement du projet et l'estimation des coûts.

Il est compréhensible qu'au moment de la soumission, il soit impossible d'arriver à un niveau de conception de 100 %. Il faut donc mettre les énergies où cela compte. Il faut donc déterminer les priorités et spécifier le niveau de détail de la conception pour chaque élément et chaque discipline en fonction de leur impact sur le du projet. Par exemple :

- viaduc a, b et c : niveau de conception 10 % ;
- pont x et y : niveau de conception 15 % ;
- secteur routier d : niveau de conception 5 % ;
- secteur routier e : niveau de conception 20 % ;
- drainage : niveau de conception 10% ;

- phasage et cédule de construction : niveau de conception 25% ;
- éclairage et signalisation : niveau de conception 5 % ;
- murs : niveau de conception 10 % ;
- estimation : 75 % ;
- analyse de risque 70%.

La valeur de ces % varie d'un projet à l'autre et d'un soumissionnaire à l'autre. Par un exemple dans un projet un seul pont peut présenter 75% du coût du projet et les approches 25%. Dans un autre projet la route peut présenter 70% du projet, les structures 20% et les disciplines connexes 10%. Dans d'autres cas, le phasage et les méthodes de construction peuvent faire toute la différence dans le processus d'optimisation. Dans d'autres circonstances, c'est l'approvisionnement en acier, en ciment, en terrassement et le choix des matériaux qui détermineront le plus bas prix. Il faut prioriser les éléments qui amèneront le plus de plus-value à l'optimisation.

Les solutions émanant du groupe « Cédule de construction, phasage et séquence des travaux, maintien de circulation et travaux temporaires » ont un impact sur la conception et le coût de construction de tous les éléments du projet. C'est à ce niveau qu'une bonne partie de l'optimisation peut s'effectuer et l'interaction entre concepteur-constructeur est critique. Les structures, les chaussées et les systèmes de drainage et d'éclairage sont parfois démolis et construits partiellement et en plusieurs phases impliquant des travaux temporaires et de maintien de circulation provisoire.

Cette étape est critique dans les milieux urbains denses. Car la construction doit se faire tout en gardant une fonctionnalité sécuritaire et respectueuse de l'environnement du réseau routier. Le niveau de maintien de circulation et la permission et durée de fermeture des voies sont bien encadrés par les termes de référence et influencent le cheminement des travaux. L'accélération des travaux, les méthodes de construction, les espaces de travail, les modes de transport des matériaux, la préfabrication et la simultanéité des chantiers parallèles sont des éléments clés à envisager pour ce groupe de travail.

L'expérience de ce groupe a un impact majeur dans l'optimisation. Il doit avoir une connaissance précise des termes de référence et une vision globale du projet. Il doit être expérimenté dans les méthodes de construction et du temps pour accomplir les travaux. Il doit bien connaître l'état des lieux et des éléments qui affectent les travaux et être au courant des sources d'approvisionnement et des travaux à sous-traiter.

## **5.4 Opportunité d'optimisation**

Chaque projet renferme des défis spécifiques et comporte des éléments majeurs qui influencent les coûts. Cela peut être un pont signature majeure, une traversée d'un fleuve ou d'un ravin imposant, des travaux dans un milieu urbain dense, du maintien de circulation ou un emplacement contaminé ou fragile. Dans chacun des cas, il faut cibler les éléments qui présentent le plus de potentiel d'optimisation et concentrer les énergies sur ces éléments.

Dans le but de ressortir les éléments qui présentent un potentiel d'optimisation, soixante-onze ingénieurs et experts du domaine des projets routiers en PPP, spécialement dans les secteurs de la construction et du génie-conseil, ont été consultés. Quarante-deux ont répondu au questionnaire. Les personnes qui ont répondu provenaient de vingt-sept institutions et entreprises différentes au Canada et aux États-Unis (trente-quatre du Canada, huit des États-Unis). Le sujet était délicat, car cela touchait des informations stratégiques et confidentielles. La compilation des résultats est présentée dans cette section. Les résultats orienteront les décideurs dans le milieu de canaliser leurs énergies vers les solutions gagnantes.

### **5.4.1 Résultats**

La consultation demandait de coter les disciplines qui présentent le plus de potentiel d'optimisation des coûts pour l'ensemble du projet. Le tableau 5.1 présente la moyenne des réponses. Les cotes étaient les suivantes :

**Cote 1** : potentiel d'optimisation faible;

**Cote 2** : potentiel d'optimisation moyen;

**Cote 3** : potentiel d'optimisation fort.

Tableau 5.1 Éléments à potentiel d'optimisation

Méthode de construction	2,83
Phasage et cédules des travaux	2,79
Viaducs et ponts	2,62
Géométrie routière	2,52
Géotechnique	2,43
Maintien de la circulation	2,38
Analyse de risque et d'opportunité	2,38
Approvisionnement	2,33
Murs de soutènement	2,21
Structures souterraines	2,21
Environnement et sols contaminés	2,19
Logistique	2,17
Terrassement et Chaussée	2,07
Drainage	2,00
Travaux publics	1,67
Démolition	1,67
Mur antibruit	1,55
Éclairage	1,43
Aménagement paysager	1,33
Signalisation	1,24

### 5.4.2 Analyse et interprétation des résultats

La figure 5.1 présente les résultats en forme de graphique en classant les éléments en ordre de leur potentiel d'optimisation.

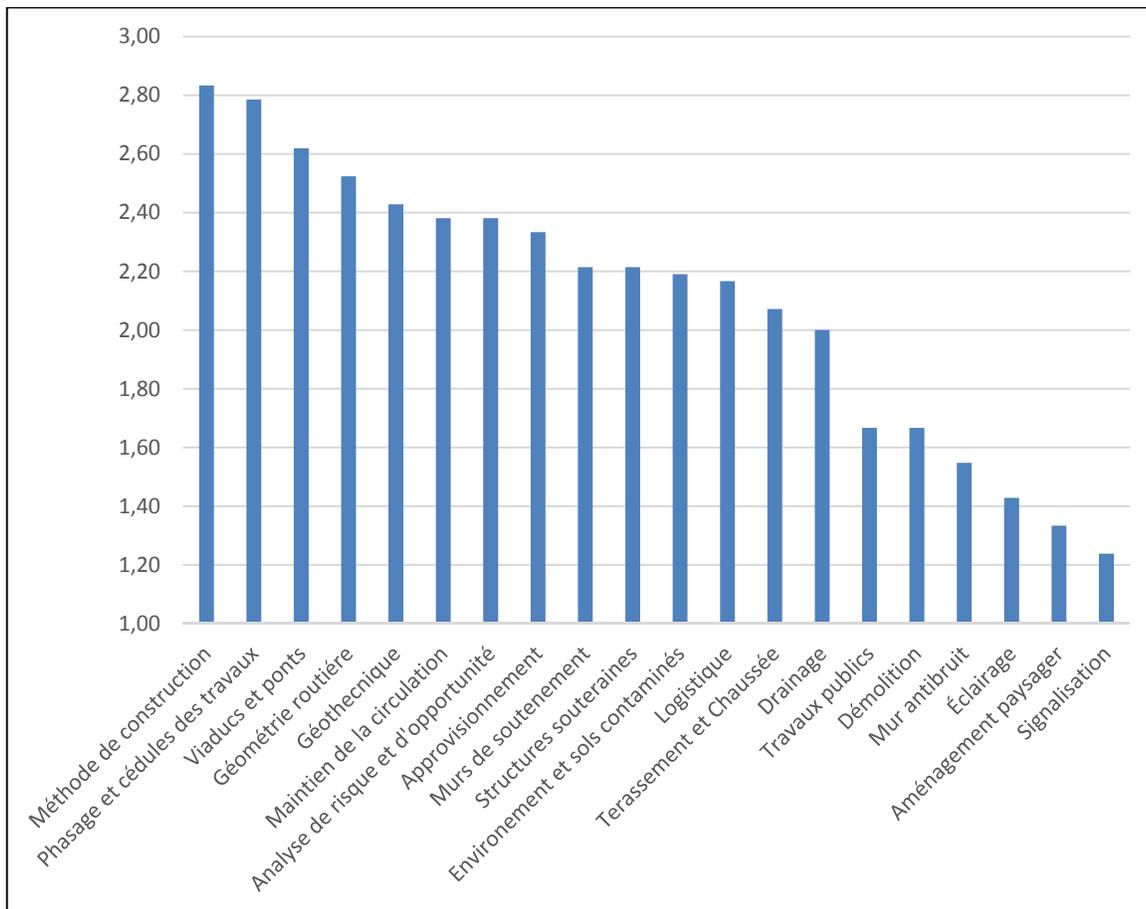


Figure 5.1 Graphique de potentiel d'optimisation

Le tableau 5.2 présente le nombre de fois que la cote a été donnée à chaque élément.

Tableau 5.2 Répartition des cotes d'optimisation des disciplines

<b>Disciplines</b>	<b>Cote 3</b>	<b>Cote 2</b>	<b>Cote 1</b>
Méthode de construction	35	7	0
Phasage et cédules des travaux	34	7	1
Viaducs et ponts	30	8	4
Géométrie routière	25	14	3
Géotechnique	23	14	5
Maintien de la circulation	19	20	3
Analyse de risque et d'opportunité	19	20	3
Approvisionnement	17	22	3
Murs de soutènement	16	19	7
Structures souterraines	15	21	6
Environnement et sols contaminés	13	24	5
Logistique	12	25	5
Terrassement et Chaussée	12	21	9
Drainage	10	22	10
Travaux publics	5	18	19
Démolition	3	22	17
Mur antibruit	2	19	21
Éclairage	1	16	25
Aménagement paysager	2	10	30
Signalisation	2	6	34

La figure 5.2 présente le nombre de fois que chaque cote a été attribuée pour chaque élément du sondage.

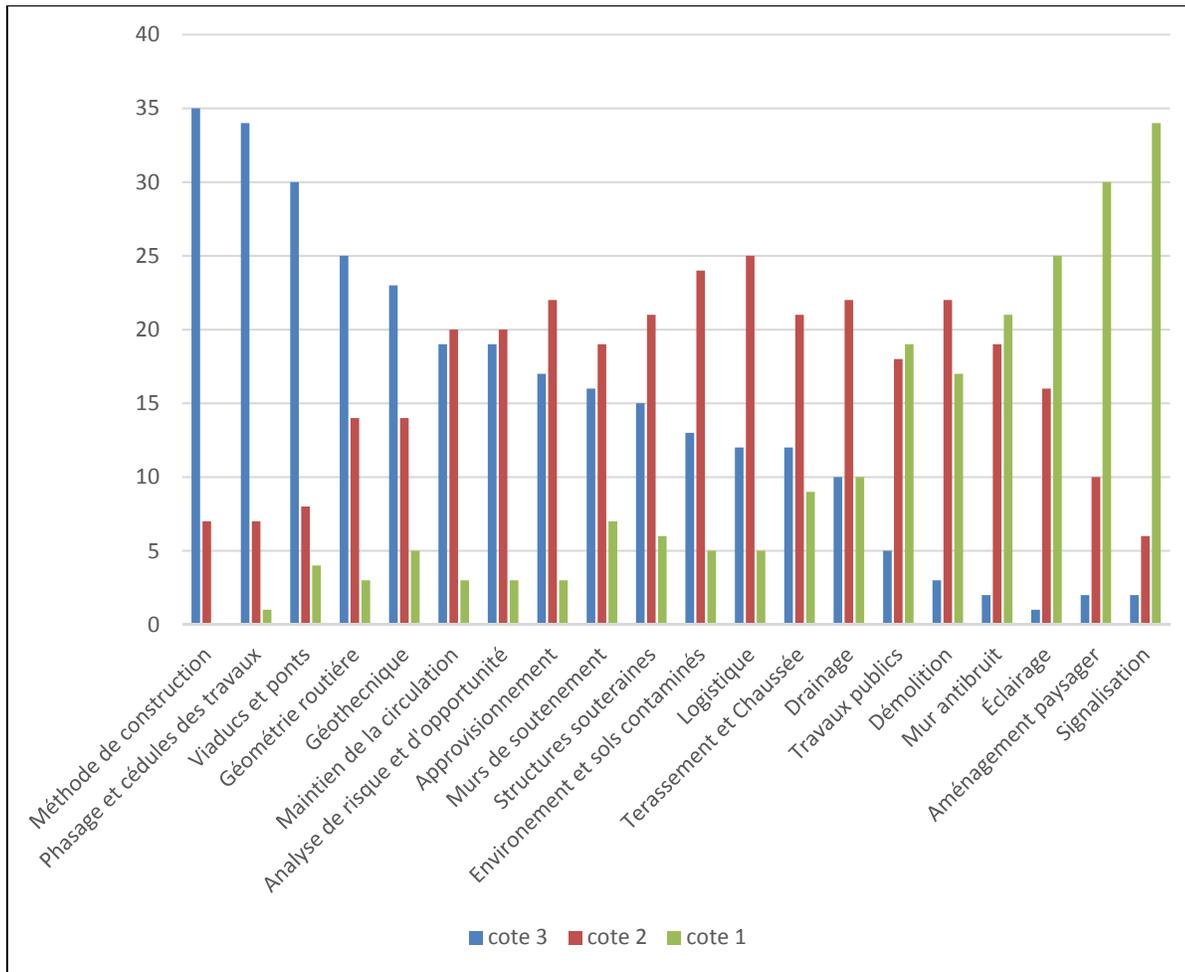


Figure 5.2 Répartition des cotes pour chaque discipline

Il ressort quatre groupes distincts au niveau du potentiel d'optimisation.

Le premier groupe à fort potentiel d'optimisation comporte :

- les méthodes de construction;
- le phasage et cédule des travaux de travaux;
- les viaducs et les ponts;
- la géométrie routière.

Ces éléments requièrent de la coordination et des interactions intenses entre les concepteurs et les constructeurs. Les méthodes de construction et le phasage et cédule des travaux se retrouvent au sommet des potentiels d'optimisation. C'est grâce au savoir-faire des constructeurs en ces deux éléments que les coûts et les cédules des travaux font la différence. Les méthodes de construction ont obtenu un résultat très convaincant en ordre de priorité. La cote 3 a obtenu un très grand pourcentage de réponses et personne n'a attribué une cote de 1 (figure 5.2). Les phasages et cédules des travaux ont obtenu aussi un fort taux de réponses pour la cote 3.

La géométrie routière et les ponts et viaducs, dépendant de leur prédominance dans chaque projet, représentent les piliers majeurs des projets tant au niveau de leur conception qu'au niveau de leur construction, opération et entretien. Certains projets sont caractérisés par des tracés routiers complexes d'autres comportent uniquement d'ouvrages d'art imposants.

Le second groupe à potentiel d'optimisation comporte :

- la géotechnique;
- le maintien de la circulation;
- l'analyse de risque et d'opportunité;
- l'approvisionnement.

La géotechnique et le maintien de la circulation sont des intrants à la conception. L'optimisation des coûts dépend de la quantité et de la qualité de ces informations. L'investissement dans la récolte et le traitement de ces données est un facteur majeur pour

une conception optimale. En plus, les données de circulation sont à la base des projections des revenus dans le cas de système péage. L'optimisation pour ces disciplines dépend beaucoup de la quantité et qualité des données récoltées ou fournies.

L'approvisionnement est un élément stratégique dans un projet. Il est à la base tant des coûts et des cédules des travaux. Cela comprend la sous-traitance et les achats. La sécurisation de ces éléments tant en coûts qu'en temps de livraison est cruciale lors des travaux. La majorité des réponses se situent entre une cote de 2 une cote de 3, avec prédominance de la cote 2.

Les cotes 2 et 3 sont prédominantes et du même ordre pour le maintien de la circulation et l'analyse de risque et d'opportunité. L'importance de ces deux disciplines dépend de la nature de chaque projet.

Le troisième groupe est à potentiel d'optimisation moyen. Il comporte :

- les murs de soutènement;
- les structures souterraines;
- l'environnement et les sols contaminés;
- la logistique;
- le terrassement et la chaussée;
- le drainage.

La plupart de ces éléments se retrouvent en seconde priorité au niveau de la conception. La cote 2 est prédominante pour ces éléments (figure 5.2). Le pourcentage de leurs coûts est plus faible en fonction du coût global du projet et par conséquent le résultat de leur optimisation est moindre. Les risques partagés entre le client et le soumissionnaire au niveau des sols contaminés sont un facteur qui permet d'absorber les coûts dans des cas non prévisibles. Mais des efforts d'optimisation au niveau du traitement de sols contaminés peuvent amener des bonnes économies.

Le quatrième groupe est à potentiel d'optimisation faible. Il comporte :

- les travaux publics;
- la démolition;
- les murs antibruit;
- l'éclairage;
- l'aménagement paysager;
- la signalisation.

Ces éléments ont peu d'impact sur le coût global du projet. Ils représentent des faibles pourcentages des coûts. Les cotes 1 et 2 sont presque à égalité pour les travaux publics, la démolition et les murs antibruit. La cote 1 est prédominante pour l'éclairage, l'aménagement paysager et la signalisation.

En fonction du type de projet, le potentiel d'optimisation de certains éléments peut varier, mais la tendance identifiant les groupes d'éléments est quand même bien claire.

### **5.4.3 Conclusion**

Chaque projet renferme des défis spécifiques et comporte des éléments majeurs qui influencent les coûts. Dans chacun des cas, il faut cibler les éléments qui présentent le plus de potentiel d'optimisation et concentrer les énergies sur ces éléments.

Les disciplines à fort potentiel d'optimisation sont :

- les méthodes de construction;
- le phasage et cédule des travaux;
- les viaducs et les ponts;
- la géométrie routière.



## **CHAPITRE 6**

### **OPTIMISATION DES COÛTS DES PROJETS ROUTIERS EN PPP : PHASE CONCEPTION-CONSTRUCTION**

#### **6.1 Introduction**

Une fois le projet gagné, la majorité de l'optimisation va profiter au soumissionnaire gagnant. Les méthodes et les résultats de l'optimisation dépendront de la gestion du projet. Ces approches de gestion sont bien couvertes dans la littérature (Beringer et al., 2013; Crawford, 2015; Olander, 2007; Martinsuo et Lehtonen, 2007; Petro et Gardiner, 2015). Ce chapitre fait ressortir les contraintes et l'environnement de l'optimisation à travers les interactions des différents intervenants.

#### **6.2 Analyse et discussions au niveau des intervenants**

Les intervenants sont l'équipe de conception-construction, l'ingénieur indépendant, le client et son ingénieur-conseil et les parties prenantes. Une partie de ces équipes qui ont participé à la rédaction des termes de référence et les interactions lors de la soumission du côté du client risque de changer lors de l'exécution du projet. Du côté du soumissionnaire les équipes qui ont préparé la soumission ne seront pas nécessairement celles qui réaliseront le projet. Du côté des parties prenantes, les personnes consultées ne sont pas nécessairement celles qui vont se trouver sur les tables d'interaction. Ce qui a été présenté officiellement risque d'évoluer et sa conformité remise en question. Cette évolution doit être encadrée pour garder le cap sur l'optimisation et la protection des profits escompté lors de la soumission.

##### **6.2.1 L'équipe de conception-construction**

L'équipe conception-construction qui exécute le projet est une équipe modifiée ou complètement différente de celle qui a participé à l'appel d'offres. Elle a la tâche de livrer la conception et la construction à 100%. C'est en finalisant les détails de la conception et en

faisant face à toutes les modifications du cheminement du projet que les efforts de l'optimisation sont requis. Cette équipe a le défi de livrer le projet à la date prévue et de garder le coût du projet et même l'optimiser par rapport au coût du projet soumis à coût fixe. Or le coût fixe a été basé sur une conception préliminaire de l'ordre de 15 à 20% généralement en fonction d'une date prédéterminée à l'avance. Ces pourcentages ont un caractère confidentiel. Il dépend de la stratégie commerciale des soumissionnaires et leur approche aux mitigations des risques pour chaque élément du projet.

L'équipe doit aussi faire face aussi aux non-conformités qui n'ont pas été relevées pendant la période de soumission et aux retards et déficiences dans l'exécution des travaux. L'optimisation doit se faire sous pression de l'accélération des travaux et à la nécessité de fournir des réponses instantanées qui proviennent des différents acteurs.

Dans ce processus d'optimisation, on trouve les défis suivants :

- les demandes supplémentaires des parties prenantes qui ont un impact sur la cédule et les coûts;
- le fait accompli d'une conception partielle non conforme déjà soumise et qui doit être modifiée pour être conforme sans perdre l'économie prévue, au moment de l'attribution du contrat toutes les non-conformités ne sont pas relevées;
- le contexte du régime accéléré qui souvent met en péril l'optimisation en soi et la qualité de la conception;
- une séquence des travaux qui implique des travaux de construction en amont de leur conception finale et des problèmes de coordination des différentes disciplines dont le degré d'avancement n'est pas au même niveau;
- les ajustements en fonction de l'approvisionnement;
- les imprévues et les risques qui se concrétisent;
- les modifications des séquences des travaux, des échéanciers et méthodes de construction;
- les réclamations et l'ajustement des déficiences.

C'est à cette étape que les conflits et les contraintes de réalisation des travaux ressortent. Ces conflits se situent tant au niveau des infrastructures souterraines, au sol et aériennes. Plusieurs de ces conflits ne sont pas détectés au niveau de 20% de la conception lors de la soumission. Les scénarios de maintien de la mobilité sont aussi revus et mis jour tout le long du projet. Comme la durée des travaux est un élément majeur dans l'optimisation des coûts, il est requis dès le départ avec les nouvelles équipes:

- de revoir le projet soumis et de compléter les informations manquantes;
- de compléter et soumettre les données et études de circulation et de les faire approuver auprès de l'ingénieur indépendant en fonction de la géométrie proposée. Souvent les parties prenantes interfèrent dans ce processus. C'est à l'ingénieur indépendant, au client et au soumissionnaire de faire respecter les ententes du contrat à défaut de quoi ce processus d'approbation risque de dériver et coûter cher au soumissionnaire. Cette étape est fort cruciale au niveau du projet et de son optimisation. Les retards dans cette étape handicaperont le cheminement du projet significativement. L'approbation de la géométrie en fonction des niveaux de service requis au contrat dépend des caractéristiques de la circulation;
- de compléter les études géotechniques et de caractérisation du sol. Certaines études dépendent de l'emplacement exact des fondations des structures (ouvrages d'art et mur de soutènement). Tout retard dans ces études handicape la construction des structures qui en général sont positionnées tôt dans la séquence des travaux;
- de localiser les infrastructures souterraines, les structures sur sols et les lignes aériennes. Cela permettra d'adapter les méthodes de constructions en conséquence, d'ajuster la localisation des éléments, de rectifier la géométrie, de protéger les services souterrains, d'éviter les conflits de nuisance mutuels et d'adopter les scénarios de maintien de la mobilité.

### **6.2.2 L'ingénieur indépendant**

L'interaction avec l'ingénieur indépendant tout le long du projet est un élément crucial dans les efforts d'optimisation. Certaines attitudes de la part de l'ingénieur indépendant peuvent

nuire à cette optimisation. Il est donc de la responsabilité du soumissionnaire et du donneur d'ouvrage de rectifier cette dynamique dans le respect des termes du contrat. Parmi ces attitudes se trouvent la compréhension de son rôle et son indépendance.

Dépendant de l'entente de chaque projet, le rôle de l'ingénieur indépendant consiste à suivre le développement de la conception et des travaux de manière à pouvoir émettre un certificat de réception, et ce en conformité avec les termes et exigences du contrat. Il est un intermédiaire entre le donneur d'ouvrage et le partenaire privé dans le but d'assurer une indépendance et une impartialité par rapport aux acceptations de la conception et des travaux.

Le danger vient de la tendance à dépasser ce rôle et de s'immiscer dans la conception et méthode de construction. Son rôle est de se prononcer quant à la conformité des actions du partenaire privé et non à imposer ses préférences au niveau de la conception et les déroulements des travaux. Devant de telles déviations du rôle de l'ingénieur indépendant, le partenaire privé doit défendre ses intérêts pour s'assurer que le cheminement de sa conception et son optimisation ne soit pas handicapé ou retardé par cette ingérence dans son champ d'action.

Un autre danger vient de l'indépendance même de l'ingénieur indépendant. Il a tendance à se rapprocher des positions du donneur d'ouvrage et à demander plus et mieux de ce qui est requis par les termes de référence. L'entente du contrat n'est pas de donner plus et mieux, mais de fournir ce qui est requis. Le rôle de l'ingénieur indépendant doit être teinté d'impartialité. Sa responsabilité n'est pas seulement de s'assurer que le partenaire privé livre ce qui est requis par le contrat, mais aussi de statuer sur ce qui n'est pas requis face aux exigences du donneur d'ouvrage non mentionné dans le contrat.

### **6.2.3 Le client et son ingénieur-conseil**

Le client et son ingénieur-conseil malgré les termes du contrat ont tendance à s'attendre à plus et mieux. Ce qui est une attitude compréhensible. Même certaines équipes du partenaire

privé ont cette tendance à fournir plus de ce que le client demande. L'optimisation des coûts a plutôt tendance à livrer ce qui est requis le plus vite possible et à moindre coût. Dans le but de protéger l'optimisation, il est de l'intérêt du partenaire privé de se doter d'un système de contrôle des livrables et des coûts en se dotant d'un agent commercial. L'agent commercial est plus orienté vers les termes mercantiles du contrat que l'ingénierie. Son implication limitera tout débordement d'excès dans la fourniture des livrables.

#### **6.2.4 Les parties prenantes**

La réalisation de projet d'envergure nécessite une étroite collaboration avec de multiples partenaires. Des négociations et des ententes sont établies à l'amont de la signature du contrat avec le partenaire privé. Ces ententes couvrent les besoins et les attentes de ces partenaires. Elles encadrent le processus d'interaction et la mobilisation des ressources de chacun des partenaires et l'utilisation temporaire ou définitive des territoires et espaces. Elles spécifient les aspects visuels, les aménagements paysagers, la protection des structures souterraines et la transmission de certains éléments (structures, voies de circulation ...) au début et à la fin du projet. Elles définissent aussi la participation des partenaires au processus d'approbation des plans.

Les interactions avec les parties prenantes présentent un vrai défi dans la recherche de l'optimisation lors de la conception et l'exécution des travaux. La disponibilité de leurs ressources, leur temps de réponse, leurs exigences qui dépassent les termes du contrat sont source de contraintes et de dérapage dans le cheminement du projet. À cela s'ajoute la réaction du public, des riverains et des médias.

De la diplomatie est requise pour cheminer à travers ces interactions. La responsabilité de ce cheminement revient au donneur d'ouvrage. Dans le but d'acheter la paix, le donneur d'ouvrage a tendance à bonifier les ententes pour garantir le cheminement et le succès du projet. Mais le partenaire privé n'a pas à payer le prix. Il est donc important que l'agent

commercial définisse, évalue, documente et réclame une compensation pour ces requis supplémentaires.

### **6.3 Conclusion**

C'est dans la phase-conception construction que la majorité de l'optimisation va profiter au soumissionnaire gagnant. À part les méthodes d'optimisation traditionnelles et la bonne gestion des projets qui sont bien couvertes dans la littérature (Crawferd, 2015; Certu, 2008; Martinsuo et Lehtonen, 2007; Mazouz, 2017; MTQ, 2009; Petro et Gardiner, 2015), le cheminement de cette optimisation doit prendre conscience des interactions des différents intervenants. C'est à travers ces interactions que l'optimisation pourra se réaliser.

L'équipe de conception-construction doit faire face à une conception partielle déjà soumise et qui doit être développée sans perdre l'économie prévue. Elle doit prioriser dès le départ les études de circulation, les études géotechniques et la résolution des conflits et contraintes.

Il faut s'assurer que l'ingénieur indépendant se restreint à son rôle. Il n'a pas à imposer ses préférences dans la conception et les méthodes de construction. Il faut s'assurer de son impartialité et son indépendance dans les différents qui impliquent le donneur d'ouvrage et le partenaire privé.

Le client et son ingénieur-conseil ont tendance à s'attendre à mieux et plus. Dans le but d'optimiser les coûts, il s'agit de livrer uniquement ce que le contrat exige. La présence d'un agent commercial veillera à cette optimisation.

Le comportement et le fonctionnement des parties prenantes présentent un vrai défi dans la recherche de l'optimisation. Un doigté est requis pour cheminer à travers ces interactions. Le partenaire privé n'a pas à payer le prix d'ajustement de ces ententes lors de l'exécution du projet. Il est donc important de réclamer une compensation pour tout requis supplémentaire.

## CONCLUSION

Un projet de construction routier d'envergure est un investissement majeur. L'effort d'optimisation fait partie de ce processus économique. Il est important de choisir le bon mode d'approvisionnement pour maximiser les bénéfices socio-économiques. Une optimisation des ressources et des coûts sera atteinte par le mode d'approvisionnement approprié.

Le choix du mode d'approvisionnement représente un premier niveau d'optimisation des coûts. Des efforts d'optimisation se pratiquent au cours du cheminement de chaque mode. Plusieurs facteurs contribuent à l'optimisation des coûts une fois que le mode est choisi. Mais, en dépit du bon choix d'un mode d'approvisionnement, une mauvaise utilisation du mode choisit ne livre pas les résultats attendus.

Malgré l'abondance des articles touchant toutes les facettes des modes d'approvisionnement traditionnels ou non dans le domaine des infrastructures routières, l'optimisation de la conception est souvent effleurée en surface dans la littérature, en dépit de sa part importante dans le processus.

Dans ce contexte le sujet s'inscrit dans une volonté de ressortir les éléments et conditions qui favorisent l'optimisation dans les projets routiers d'envergure. Un sujet, non couvert dans la littérature, qui amènera un éclairage tant aux acteurs en dehors du génie-conseil sur les enjeux de l'optimisation qu'aux acteurs travaillant en génie sur la dynamique d'interaction entre les différents intervenants dans le processus de l'optimisation.

Une revue de la littérature couvrant le cheminement de ces approvisionnements et les approches d'optimisation a été faite. Les modes d'approvisionnement prennent différentes formes dépendant du pays, de l'institution déléguée, du secteur et du type du bien et service recherché. Chaque institution et gouvernement ont leur politique pour s'orienter dans le choix du mode d'approvisionnement. Plusieurs guides à l'intention des décideurs ont

également été développés. La littérature couvre plusieurs aspects tels que les aspects financiers, les aspects économiques ainsi que les aspects juridiques associés à l'approvisionnement. Les modes d'attribution, les exigences du contrat, le type de gestion et de gouvernance, les risques et opportunités et les avantages de chaque mode sont également largement couverts dans la littérature.

Il en ressort que l'approvisionnement dans le secteur des infrastructures est en transformation. Les dépassements des budgets et les déficiences en matière de gestion sont suivis post-mortem et requièrent des comptes à rendre. Des études ont donc proposé un encadrement. Des indicateurs de performance ont été développés pour évaluer les projets. Plusieurs de ces articles font des analyses comparatives entre les modes traditionnels et non traditionnels de l'approvisionnement. Ces descriptions et débats se trouvent tant au niveau politique qu'au niveau de la littérature.

Un comparatif du potentiel d'optimisation pour les projets contractés suivant le mode conventionnel et le mode PPP a été effectué pour chaque étape du projet au début de l'étude. Le mode PPP et ses variantes par rapport aux modes conventionnels sont ressortis comme les plus avantageux pour les projets complexes de grande envergure.

Suite à la consultation de personnes clés de grande expérience dans le domaine, l'analyse de leur avis a été faite pour ressortir les aspects qui influencent l'optimisation de la conception. Les sujets traités à travers cette consultation touchent les attitudes et le mode de cheminement des équipes qui définissent les termes de références, les équipes qui coordonnent le processus de la mise en candidature pendant la période de soumission pour le choix du candidat, les équipes qui répondent à l'appel de soumission, les équipes qui l'exécutent tant au niveau de la préparation des documents qu'au niveau de la réalisation des travaux. Les avis récoltés de ces consultations ont amené des points de réflexion au niveau de l'optimisation à tous ces équipes.

Au cours de la phase de rédaction des termes de référence, parmi les éléments qui influencent l'optimisation se trouvent les données de circulation, les données géotechniques et environnementales, les états des lieux et les relevés topographiques, les états des structures et des infrastructures, les infrastructures déficientes existantes à protéger, les concepts suggérés, les concepts obligatoires, le rôle et les responsabilités des intervenants extérieurs, les permis et autorisations, l'aspect visuel et l'aménagement paysager.

Au cours de la phase de soumission, parmi les éléments qui influencent l'optimisation se trouvent la dynamique du partenariat, les changements aux termes de référence et le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires. L'interaction concepteurs-constructeurs est aussi un élément crucial lors de cette étape.

Un sondage a été fait auprès d'ingénieurs et experts du domaine des projets routiers en PPP, spécialement dans les secteurs de la construction et du génie-conseil. Ce sondage a ressorti les impacts des données des termes de référence sur les efforts, les risques et les opportunités d'optimisation. Un autre aspect de ce sondage a ressorti le potentiel de chaque discipline dans le processus de l'optimisation.

Au cours de la phase conception-construction, les interactions des différents intervenants influencent le cheminement de l'optimisation. Ces intervenants sont l'équipe de conception-construction, l'ingénieur indépendant, le client et son ingénieur-conseil et les parties prenantes.

Les avis récoltés des consultations et leurs analyses ont amené des points de réflexion au niveau de l'optimisation. Ils ont permis de ressortir les éléments et les conditions qui favorisent l'optimisation. Ils ont ciblé les données et disciplines stratégiques sur lesquelles il faut concentrer les efforts et mitiger les risques pour optimiser les coûts.

Les données et les analyses contenues dans cette thèse serviront les acteurs dans le domaine des projets routiers majeurs en PPP à trouver les avenues pour optimiser leurs projets, tant au

niveau de la rédaction des termes de références qu'au niveau de la soumission d'une proposition gagnante.

Les éléments sur lesquelles il faut porter attention sont les suivants :

- les données géotechniques;
- les données de la circulation;
- les données environnementales;
- l'état des structures et infrastructures;
- l'interaction et les exigences des parties prenantes.

Les disciplines à fort potentiel d'optimisation sont :

- les méthodes de construction;
- le phasage et cédule des travaux;
- les viaducs et les ponts;
- la géométrie routière.

## RECOMMANDATIONS

Chaque mode d'approvisionnement a ses avantages et inconvénients. Des travaux futurs seront bénéfiques s'ils peuvent amener à recommander **des mesures qui pourront améliorer les faiblesses de chaque mode**. Par exemple si la même rigueur du mode non conventionnel pouvait s'appliquer au mode conventionnel, ce mode pourrait bénéficier des mêmes avantages que le non conventionnel.

Il sera bénéfique que les gestionnaires des différents modes **partagent leur expérience et le bilan de leurs projets par des études de cas**. Lors de l'élaboration de ce travail, une réticence de donner des avis par certains gestionnaires et intervenants était ressentie. Leur situation les mettait devant des conflits d'intérêts, des situations délicates, ou la crainte de partager des données stratégiques.

Il sera aussi bénéfique **d'analyser toutes les interactions entre les différentes parties prenantes**, tant du côté du donneur d'ouvrage que du côté du partenaire privé. Chacune de ces parties par son attitude et son cheminement contribue au succès ou l'échec du projet.

**L'analyse de chacun des éléments majeurs affectant l'optimisation** des projets et cités dans cette thèse fournira un sujet d'étude de cas pour les différents projets en PPP. L'effet de ces données sur l'optimisation dans chacun des cas ressortira des leçons à tirer. **L'analyse des réclamations provenant de chaque type de ces données** améliorera dans le futur la qualité et la quantité des données fournies dans les termes de référence.

**Une analyse des impacts des intervenants extérieurs** au projet est souhaitable. La capacité et l'habilité du client à gérer ces intervenants sont des bons sujets de recherche. Il sera intéressant de ressortir le prix à payer pour acheter la paix avec ses intervenants. Car souvent des besoins externes se greffent aux besoins du client principal.

**La gestion des risques** pendant la vie utile de l'ouvrage et **l'incertitude liée aux changements climatiques** qui affectent autant les ouvrages que les services rendus sont des sujets à recommander pour des études futures.

## **ANNEXE I**

### **QUESTIONNAIRE 1**

#### **(Version française)**

- Les termes de référence des demandes de soumissions pour les projets PPP renferment différentes données et interactions avec des parties prenantes. L'opportunité de l'optimisation des coûts du projet est favorisée quand ces données sont complètes et les interactions avec les parties prenantes bien encadrées. Dans le but d'évaluer l'impact des informations fournies lors de la demande de soumission sur le processus d'optimisation des coûts, veuillez coter chacun des éléments se trouvant dans le fichier Excel.

#### **Optimisation :**

**Cote 1** : impact faible sur l'optimisation de l'ensemble du projet.

**Cote 2** : impact moyen sur l'optimisation de l'ensemble du projet.

**Cote 3** : impact fort sur l'optimisation de l'ensemble du projet.

#### **Risques :**

**Cote 1** : risque faible.

**Cote 2** : risque moyen.

**Cote 3** : risque fort.

#### **Niveau d'efforts de travail lors de la préparation de la soumission (planification, conception et budgétisation) :**

**Cote 1** : effort faible.

**Cote 2** : effort moyen.

**Cote 3** : effort fort.

- Cotez aussi, SVP, les disciplines qui présentent le plus de potentiel d'optimisation des coûts pour l'ensemble du projet.

**Cote 1** : potentiel d'optimisation faible.

**Cote 2** : potentiel d'optimisation moyen.

**Cote 3** : potentiel d'optimisation fort.

Tableau-A I-1 Éléments qui ont un impact sur le processus d'optimisation des coûts

<b>Éléments</b>	<b>Optimisation</b>	<b>Risques</b>	<b>Efforts</b>
Les données de circulation			
Les données géotechniques			
Les données environnementales			
Les états des lieux et les relevés topographiques			
Les états des structures et des infrastructures			
Infrastructures déficientes existantes à protéger			
Concepts suggérés			
Concepts obligatoires			
Interaction et approbation des parties prenantes extérieures			
Permis et autorisations			
Aspect visuel			
Aménagement paysager			

Tableau-A I-2 Disciplines qui présentent le plus de potentiel d'optimisation des coûts pour l'ensemble du projet

<b>Disciplines</b>	<b>Potentiel d'optimisation</b>
Viaducs et ponts	
Murs de soutènement	
Mur antibruit	
Structures souterraines	
Géométrie routière	
Terrassement et Chaussée	
Drainage	
Éclairage	
Signalisation	
Travaux publics	
Environnement et sols contaminés	
Géotechnique	
Aménagement paysager	
Méthode de construction	
Phasage et cédules des travaux	
Démolition	
Maintien de la circulation	
Logistique	
Analyse de risque et d'opportunité	
Approvisionnement	

**(Version anglaise)**

- The terms of reference of bid solicitations for PPP projects contain various data and interaction with stakeholders. The opportunity to optimize project costs is enhanced when these data are complete and interactions with stakeholders are well framed. In order to assess the impact of the information provided during tender on the cost optimization process, please rate each of the elements in the Excel file.

**Optimization :**

**Rating 1** : low impact on the optimization of the entire project.

**Rating 2** : medium impact on the optimization of the entire project.

**Rating 3**: high impact on the optimization of the entire project.

**Risks :**

**Rating 1** : low risk.

**Rating 2** : medium risk.

**Rating 3** : high risk.

**Level of effort during the bid preparation (planning, design and budgeting) :**

**Rating 1** low effort.

**Rating 2** medium effort.

**Rating 3** high effort.

- Please also rate, the disciplines that present the most potential cost optimization for the entire project.

**Rating 1** : low optimization potential.

**Rating 2** : medium optimization potential.

**Rating 3** : high optimization potential.

Tableau-A I-3 Elements that have an impact on the cost optimization process

<b>Elements</b>	<b>Optimization</b>	<b>Risks</b>	<b>Efforts</b>
Traffic data			
Geotechnical data			
Environmental data			
Existing conditions reports and topographic surveys			
state of structures and infrastructure			
Existing deficient infrastructure to be protected			
Suggested concepts			
Mandatory concepts			
Interaction and approval of external stakeholders			
Permits and authorization			
Visual aspect			
Landscaping			

Tableau-A I-4 Disciplines with the most cost optimization potential for the entire project

<b>Disciplines</b>	<b>Optimization Potential</b>
Viaducts and bridges	
Retaining walls	
Noise barrier	
Underground structures	
Roadways geometry	
Earthwork and pavement	
Drainage	
Lighting, ITS, electrical	
Signage	
Public works	
environment and contaminated soils	
Geotechnics	
Landscaping	
Construction method	
phasing and schedule of work	
Demolition	
Traffic management	
Logistics	
Risk and opportunity analysis	
Procurement	

## ANNEXE II

### QUESTIONNAIRE 2

**(Version française)**

#### **La phase de préparation des termes de référence**

##### **a) les données de circulation**

Les données de circulation fournies dans les termes de référence sont parfois partielles. Le soumissionnaire doit par la suite les compléter, les analyser, faire des projections et utiliser des paramètres discutables et fournir des niveaux de service qui dépendent souvent des données et des programmes utilisés. Cela est difficile à évaluer pendant la soumission. Par la suite, lors de la conception finale, l'approbation de la géométrie finale dont toutes les disciplines du projet en dépendent est retardée. L'approbation de cette géométrie est retardée, car les résultats de prévision de la circulation sont souvent sujets de discussion et interprétation lors de l'exécution du mandat. En présence des zones grises et non complètes de ces données et de la mise en question des résultats, l'optimisation des solutions est handicapée et le cheminement du projet est affecté.

- 1) pourquoi les données dans les termes de référence sont partielles ?
- 2) quels sont les avantages et les désavantages de données partielles ?
- 3) quelle est la meilleure solution ?

##### **b) les données géotechniques et environnementales**

Des données géotechniques et environnementales partielles (avec possibilité de les compléter aux frais du soumissionnaire pendant la soumission) sont souvent fournies pour obtenir une soumission raisonnable. Le fait que ces données soient partielles ajoute cependant des risques qui se traduisent par des contingences accrues et donc des coûts supplémentaires pour le maître d'ouvrage. Le résultat est que le donneur d'ouvrage ne profite pas d'une optimisation résultante de données appropriées.

- 1) à quel niveau de détails les données géotechniques doivent être fournies pour permettre au soumissionnaire de réduire le coût de ses risques ?
- 2) à quel niveau de détails les données environnementales doivent être fournies pour permettre au soumissionnaire de réduire le coût de ses risques ?
- 3) quelle est la meilleure solution ?

**c) les états des lieux et les relevés topographiques**

Les états des lieux et les relevés topographiques sont souvent partiels. Ces éléments ne sont pas si difficiles à fournir.

- 1) quels sont les raisons, les avantages et les désavantages qui justifient le manque à ce niveau?
- 2) quelle est la meilleure solution ?

**d) les états des structures et des infrastructures**

Ce n'est pas par manque de volonté, mais c'est par manque d'évaluations existantes que le donneur d'ouvrage ne fournit pas ces informations. Et même en présence de ces informations, le donneur d'ouvrage par prudence ne veut pas s'approprier la responsabilité des données fournies. Cette situation pousse les soumissionnaires à inclure dans leur soumission des coûts de risque pour couvrir des situations inconnues, ce qui handicape une optimisation appropriée.

- 1) quelles approches recommanderez-vous pour pallier à cette situation ?

**e) infrastructures déficientes existantes à protéger**

Il est complètement onéreux d'investir dans des travaux palliatifs qui reportent le problème à court terme pour pouvoir utiliser des structures déficientes, qui tôt ou tard doivent être réhabilitées ou délaissées. Ces coûts supplémentaires sont les conséquences de manque ou de report indu de procéder à la réhabilitation nécessaire. Ces coûts n'ont aucune valeur ajoutée au projet, et même représentent souvent des valeurs négatives aux projets (les coûts sont supérieurs aux bénéfices).

- 1) quelle est la solution appropriée dans le cas où le donneur d'ouvrage est le propriétaire de ces infrastructures déficientes existantes à protéger ?
- 2) quelle est la solution appropriée dans le cas où ces infrastructures déficientes existantes à protéger dépendent d'autres juridictions ?
- 3) quelles sont vos recommandations à ce sujet ?

**f) concepts suggérés**

Les concepts suggérés sont proches de la philosophie des PPP, car ils ne sont pas contraignants. Ils présentent une faisabilité. Cela permet au soumissionnaire de présenter des concepts optimaux et innovants. Souvent ces concepts suggérés ne sont pas conformes aux contraintes exigées du projet.

- 1) quel niveau de rigueur doit avoir ces concepts suggérés ?
- 2) est-il acceptable de proposer des concepts suggérés non conformes aux termes de référence?

**g) concepts obligatoires**

Les concepts obligatoires s'éloignent de l'esprit des PPP. Ils s'approchent des soumissions traditionnelles. Ils réduisent la possibilité de présenter des concepts à moindres coûts.

- 1) quelle est votre position face à ces concepts obligatoires et qu'est-ce qui les justifie ?

**h) rôle et responsabilités des intervenants extérieurs**

Plusieurs projets laissent à d'autres autorités le soin de décider et d'approuver certains concepts qui ne sont pas définis clairement dans les documents de soumission. Ceci provient souvent de manque d'entente claire et définitif entre les différentes autorités ou d'une difficulté à encadrer les besoins des autres en fonction du projet. Le soumissionnaire est sujet à des besoins non définis lors de son cheminement de projet. Le soumissionnaire qui est régi par une cédule fixe est à la merci du cheminement souvent propre des autres autorités. Des coûts supplémentaires sont inclus dans la soumission suite à ce vide dans la définition du projet.

1) quelles sont vos propositions pour pallier à ce problème ?

**i) permis et autorisation**

Les permis et autorisations sont de différentes natures. Les projets en PPP sont généralement en mode accéléré. Le soumissionnaire doit prévoir des coûts supplémentaires face à l'incertitude des délais.

1) quelles sont vos suggestions pour s'assurer que le soumissionnaire ne soit pas piégé par le cheminement des permis requis ?

**j) aspect visuel**

L'aspect visuel est un élément difficile à définir. Il peut être très contraignant et coûter très cher.

1) comment le définir sans laisser place à l'arbitraire ?

**k) aménagement paysager**

L'aménagement paysager dépend souvent de l'autorité qui l'approuve et de la définition qui se trouve dans les termes de référence qui l'encadrent. Dans certains cas les approbations sont sujettes à différentes autorités qui ne sont pas le propriétaire direct.

- 1) quelle approche suggérez-vous ?

### **La phase de soumission**

#### **Interaction Client-soumissionnaire**

Tout au long du processus de l'offre de service pour le choix du candidat, une dynamique s'installe entre le donneur d'ouvrage et les soumissionnaires pour éclaircir certains éléments des termes de référence. Au cours de ce processus, des informations supplémentaires s'ajoutent et certains critères sont réajustés.

#### **a) la dynamique de partenariat**

Plusieurs réunions de travail se déroulent lors de la période de soumission. Une interaction se crée entre le donneur d'ouvrage et les soumissionnaires. À ces réunions participent tant le client que les ingénieurs qui ont participé à la définition des termes du contrat et préparé les devis et plans de référence. Certaines suggestions et critiques de la part des soumissionnaires dans le but de modifier les termes de référence ou remettre en question les approches proposées par le donneur d'ouvrage sont amenées à la table lors de ces rencontres. L'attitude face à ces suggestions et modifications a un impact sur l'optimisation des coûts du projet. Une rigidité à garder les termes du contrat et imposer les solutions déjà établies dans les termes de référence risque de miner les efforts recherchés par le mode PPP.

- 1) quelle approche est à suggérer lors de ces rencontres ? Réajuster les termes et modifier les solutions imposées malgré les contraintes de la cédule de soumission ou adapter une position rigide pour toute modification suggérée ?
- 2) l'innovation est à la base de l'optimisation dans le mode PPP dans le cadre des termes de référence, comment éviter de limiter l'innovation sans ouvrir la porte à des solutions qui n'ont pas fait leurs preuves ?
- 3) plus de flexibilité se traduit par plus d'opportunité. Comment s'assurer que ce principe soit maintenu lors du processus d'interaction.

#### **b) les changements aux termes de référence**

Les changements tardifs aux termes de référence lors de la préparation de la soumission et la lenteur de temps de réponse aux requêtes d'informations des soumissionnaires sont des éléments nuisibles à l'optimisation lors de la soumission.

- 1) comment les éviter ?
- 2) doit-on les encadrer par des procédures contraignantes au donneur d'ouvrage ?

**c) le partage équitable de l'information entre les soumissionnaires.**

La période de soumission se caractérise par des demandes d'informations de la part des soumissionnaires. Ces demandes d'informations sont soit confidentielles, soit non confidentielles. C'est le soumissionnaire qui décide du caractère confidentiel ou pas de l'information requise et c'est au donneur d'ouvrage d'accepter la confidentialité de l'information. Le soumissionnaire peut retirer sa demande confidentielle si sa demande est jugée non confidentielle dans l'intérêt de tous les soumissionnaires. Le fait de garder une réponse confidentielle peut porter préjudice aux autres soumissionnaires et affaiblir la recherche de l'optimisation chez les autres. Suite à l'attribution du contrat, un soumissionnaire gagnant peut revenir sur ces informations fournies à d'autres qui ont été jugées confidentielles dans le passé pour réclamer des coûts qui auraient dû prévoir s'il était au courant de ces informations. De ce fait l'optimisation est amoindrie par le coût de la réclamation.

- 1) doit-on garder certaines réponses confidentielles lors de la soumission et quels sont les avantages du point de vue optimisation ?

**(Version anglaise)**

## **The phase of preparation of the terms of reference**

### **a) traffic data**

The traffic data provided in terms of reference are sometimes partial. The tenderer must then supplement, analyze, make projections and use questionable parameters and provide levels of service that often depend on the data and programs used. This is difficult to assess during submission. Subsequently, in the final design, approval of the final geometry for which all project disciplines are dependent is delayed. Approval of this geometry is delayed because the traffic forecast results are often subject to discussion and interpretation during the execution of the mandate. In the presence of the gray and incomplete areas of this data and the questioning of the results, the optimization of the solutions is handicapped and the progress of the project is affected.

- 1) why is the data in terms of reference partial?
- 2) what are the advantages and disadvantages of partial data?
- 3) what is the best solution?

### **b) geotechnical and environmental data**

Partial geotechnical and environmental data (with the possibility of completing them at the bidder expense during submission) are often provided to obtain a reasonable bid. The fact that these data are partial, however, adds risks which result in increased contingencies and therefore additional costs for the developer. The result is that the client does not benefit from a resultant optimization of appropriate data.

- 1) at what level of detail should the geotechnical data be provided to enable the bidder to reduce the cost of its risks?
- 2) at what level of detail should the environmental data be provided to enable the bidder to reduce the cost of its risks?
- 3) what is the best solution?

**c) inventories and topographical surveys**

Site conditions and topographical surveys are often partial. These elements are not so difficult to provide.

- 1) what are the reasons, advantages and disadvantages that justify the lack at this level?
- 2) what is the best solution?

**d) structures and infrastructure conditions**

It is not because of lack of will but because of the lack of existing evaluations that the client does not provide this information. And even in the presence of this information, the prudent client does not want to take ownership of the data provided. This situation forces tenderers to include risk costs in their submissions to cover unknown situations, which hampers appropriate optimization.

- 1) what approaches will you recommend to address this situation?

**e) existing deficient infrastructure to be protected**

It is completely costly to invest in palliative work that defers the problem in the short term in order to use deficient structures, which sooner or later have to be rehabilitated or abandoned. These additional costs are the consequences of lack or undue delay to carry out the necessary rehabilitation. These costs have no value added to the project, and even often represent negative values for projects (costs are greater than profits).

- 1) what is the appropriate solution if the client is the owner of these existing deficient infrastructure to be protected?
- 2) what is the appropriate solution in the event that these existing deficient infrastructures to be protected depend on other jurisdictions?
- 3) what are your recommendations on this?

**f) concepts suggested**

Suggested concepts are close to the philosophy of PPPs because they are not binding. They are feasible. This allows the tenderer to present optimal and innovative concepts. Often these suggested concepts do not conform to the constraints required of the project.

- 1) what level of rigor should these suggested concepts have?
- 2) is it acceptable to propose suggested concepts that do not conform to the terms of reference?

**g) mandatory concepts**

Compulsory concepts move away from the spirit of PPPs. They are approaching traditional bids. They reduce the possibility of presenting concepts at lower costs.

- 1) what is your position on these mandatory concepts and what justifies them?

**h) role and responsibilities of external actors**

Several projects leave other authorities to decide and approve certain concepts that are not clearly defined in the submission documents. This is often the result of a lack of clear and definitive agreement between the various authorities or of difficulties in framing the needs of others in relation to the project. The tenderer is subject to undefined needs in the course of his project. The tenderer who is governed by a fixed schedule is at the mercy of other authorities own path of progress. Additional costs are included in the submission as a result of this gap in the project definition.

- 1) what are your proposals to overcome this problem?

**i) permits and authorization**

Permits and authorizations are of different types. PPP projects are generally in accelerated mode. The tenderer must provide for additional costs in view of the uncertainty of the deadlines.

- 1) what are your suggestions for ensuring that the bidder is not trapped by the required permits process?

**j) visual appearance**

The visual aspect is a difficult element to define. It can be very burdensome and cost very expensive.

- 1) how to define it without leaving room for arbitrariness?

**k) landscaping**

Landscaping often depends on the approval authority and the definition in the terms of reference that govern it. In some cases, approvals are subject to different authorities that are not the direct owner.

1) what approach do you suggest?

**The submission phase****Customer-Bidder Interaction**

Throughout the process of offering the service for the choice of the candidate, there is a dynamic between the client and the tenderers to clarify certain elements of the terms of reference. During this process, additional information is added and some criteria are readjusted.

**a) the dynamic of partnership**

Several working meetings are held during the submission period. An interaction is created between the client and the tenderers. These meetings involve both the client and the engineers who participated in the definition of the terms of the contract and prepared the specifications and reference plans. Certain suggestions and criticisms from the tenderers in order to modify the terms of reference or to question the approaches proposed by the client are brought to the table during these meetings. The attitude towards these suggestions and modifications has an impact on the optimization of project costs. A rigidity in keeping the terms of the contract and imposing solutions already established in the terms of reference risks undermining the efforts sought by the PPP mode.

1) which approach should be suggested during these meetings? Adjust the terms and modify the imposed solutions despite the constraints of the submission schedule or adopt a rigid position for any suggested changes?

2) innovation is the basis of optimization in the PPP mode within the terms of reference, how to avoid limiting innovation without opening the door to solutions that have not proved their worth?

3) more flexibility translates into more opportunities. How to ensure that this principle is maintained during the interaction process.

### **b) changes to the terms of reference**

Late changes to the terms of reference when preparing the submission and the slow response time to bidders' queries are detrimental to optimization when submitting.

1) how to avoid them?

2) should they be supervised by procedures binding on the client?

### **c) equitable sharing of information among bidders**

The tender period is characterized by requests for information from tenderers. These requests for information are either confidential or non-confidential. The tenderer decides whether the required information is confidential and the client must accept the confidentiality of the information. The tenderer may withdraw his confidential application if his application is considered non-confidential in the interests of all tenderers. Keeping a confidential response may be detrimental to other bidders and weaken the search for optimization in others. Following the award of the contract, a winning bidder may revert to this information provided to others who have been deemed confidential in the past to claim costs that should have predicted if he was aware of such information. As a result, optimization is impaired by the cost of the claim.

1) should certain responses be kept confidential at the time of submission and what are the benefits from the optimization point of view?



## LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACQ, (2013). Association de la construction du Québec. « Guide vers le chantier parfait ». 65p. Repéré à <http://www.acq.org/files/pdf/centredocumentation/publications/guidesetlivres/GuideVersLeChantierParfait.pdf>.
- AFD, (2017). Agence française de développement, « Documents de passation de marchés, document d'appel d'offres marché des travaux » 34 p. Repéré à [http://www.afd.fr/webdav/shared/L\\_AFD/Oportunites\\_d\\_affaires/Directives-Passation-Marches-Etats-Etrangers.pdf](http://www.afd.fr/webdav/shared/L_AFD/Oportunites_d_affaires/Directives-Passation-Marches-Etats-Etrangers.pdf).
- AFIC, (2009). Association des firmes d'ingénieurs-conseils Canada. « Rapport sur les PPP » 35 p. Repéré à [http://www.acec.ca/files/resources/acec\\_P3\\_report\\_FR\\_2011.pdf](http://www.acec.ca/files/resources/acec_P3_report_FR_2011.pdf).
- Alhazmi T. & McCaffer R. (2000). « Project procurement system selection model » Journal of Construction Engineering and Management, v. 126 issue 3, 176-184. Repéré à [http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2000\)126:3\(176\)](http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-9364(2000)126:3(176)).
- Austroroads, (2014). Australasian procurement and construction council. « Building and construction procurement guide, principles and options » 56 p. Repéré à <http://www.apcc.gov.au/ALLAPCC/Building%20and%20Construction%20Procurement%20Guide.pdf>.
- Beaulieu M. & Landry S. (2010). « Réflexion sur la gestion de la logistique et de l'approvisionnement dans le réseau québécois de la santé, piste de solution et conditions de succès » 57 p. document déposé à l'association québécoise d'établissement de santé et services sociaux. Repéré à [http://www.aqesss.qc.ca/docs/pdf/reflexion\\_logistique\\_approvisionnement\\_hecmontrealeal2010.pdf](http://www.aqesss.qc.ca/docs/pdf/reflexion_logistique_approvisionnement_hecmontrealeal2010.pdf).
- Bergère F. & Bezançon X. (2014). « 10 ans de PPP dans la commande publique ». France, Éditions Le Moniteur. 165 p.
- Beringer C. J. D. & Kock A. (2013). « Behavior of internal stakeholders in project portfolio management and its impact on success » International Journal of project management 31, 830-846. Repéré à <http://www.hajarian.com/portfolio/1-s2.0-S0263786312001627-main.pdf>.

- Beuve J., Le Lannier A. & Le Squeren Z. (2014). « La renégociation dans les PPPs : risques et opportunités » 24 p. Chaire Économie des Partenariats Public-Privé Institut d'Administration des Entreprises. Repéré à [http://chaire-eppp.org/files\\_chaire/beuve-lelannier-lesqueren-2014\\_0.pdf](http://chaire-eppp.org/files_chaire/beuve-lelannier-lesqueren-2014_0.pdf).
- Cucchiarini C., Francqueville L. & Bezancon, X. (2016). « Construire en contrat global: Histoire-Économie-Droit » 112 p. France, LeMoniteur.
- Boothe P., Boudreault F., Hudson D., Moloney D. & Octaviani S. (2015). «The procurement of public infrastructure: comparing P3 and traditional approaches » 26 p. Lawrence National Centre for Policy and Management, Ivey. Repéré à <https://www.ivey.uwo.ca/cmsmedia/1964203/comparing-p3-and-traditional-approaches.pdf>.
- Burger P. & Hawkesworth I. (2011). « How To Attain Value for Money: Comparing PPP and Traditional Infrastructure Public Procurement » 56 p. OECD journal of budgeting. V, 2001/1 Repéré à <https://www.oecd.org/gov/budgeting/49070709.pdf>.
- Campagnac E. & Deffontaines G. (2012). « Une analyse socio-économique critique des PPP », *Revue d'économie industrielle*, p 47-79. 4e trimestre 2012, mis en ligne le 15 décembre 2014, Repéré à <http://rei.revues.org/5474>.
- Canada (2017). « Guide d'approvisionnement version 2017-1.1 » Repéré à <https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-approvisionnements>.
- CCPPP Canada (2011). « Partenariat public-privé, Guide à l'intention des municipalités » 69p. Repéré à <http://www.p3canada.ca/~media/french/centre-des-ressources/files/modifie/ppp%20%20guide%20a%20l'intention%20de%20municipalites.pdf>
- CDPQ infra (2016). « Étude d'impact sur l'environnement – rapport synthèse » 92 p. réseau électrique métropolitain, Repéré à [https://www.cdpqinfra.com/sites/default/files/pdf/etude\\_impact\\_environnement\\_rapport\\_synthese\\_rem.pdf](https://www.cdpqinfra.com/sites/default/files/pdf/etude_impact_environnement_rapport_synthese_rem.pdf).
- CDPQ infra (2017). « Réseau électrique métropolitain », Repéré à [https://www.cdpqinfra.com/fr/Reseau\\_electrique\\_metropolitain](https://www.cdpqinfra.com/fr/Reseau_electrique_metropolitain).
- Canadian Centre for Economic Analysis (2016). «The Economic Impact of Canadian P3 Projects Why building infrastructure 'on time' matters», Repéré à [http://www.pppcouncil.ca/web/pdf/cancea\\_report\\_economic\\_impact\\_of\\_p3s.pdf](http://www.pppcouncil.ca/web/pdf/cancea_report_economic_impact_of_p3s.pdf).

- Centre for Excellence and Innovation in Infrastructure Delivery (2010). « Infrastructure procurement options guide » 63 p. Western Australia, Perth, WA. Repéré à [https://www.finance.wa.gov.au/cms/uploadedFiles/Building\\_Management\\_and\\_Works/CEIID\\_PMO/procurement\\_infrastructure\\_guide.pdf?n=6890](https://www.finance.wa.gov.au/cms/uploadedFiles/Building_Management_and_Works/CEIID_PMO/procurement_infrastructure_guide.pdf?n=6890).
- Certu (2008). « Manager la conception des projets routiers intégrés en milieu urbain », 80 p. <http://www.certu-catalogue.fr/catalogsearch/result/index/?SID=U&q=manager+la+conception&link=439>
- CFMA (2017). Construction Financial Management Association. « Financial management and accounting for construction industry ». Repéré à <http://www.cfma.org/resources/thebook.cfm>
- Chasey A. D., William E. M. & Ankit B. (2012). « Comparison of Public Private Partnerships and Traditional Procurement Methods in North American Highway Construction » Volume 2268, Transportation Research Record. P, 26-32. Repéré à <http://trjournalonline.trb.org/doi/10.3141/2268-04>.
- CIRRELT (2014), Perrier N. Toro M. P.& Pellerin R. « Une revue de la littérature sur le partenariat public privé en gestion de projet » 41 p. Repéré à <https://www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2014-04.pdf>.
- CIOB (2010). The chartered Institute of building. «Procurement in the construction industry» 28 p. Repéré à [https://www.ciob.org/sites/default/files/CIOB%20research%20-%20Procurement%20in%20the%20Construction%20Industry%202010\\_1.pdf](https://www.ciob.org/sites/default/files/CIOB%20research%20-%20Procurement%20in%20the%20Construction%20Industry%202010_1.pdf).
- Campagnac E. et Deffontaines G. (2012). « Une analyse socio-économique critique des PPP» p. 45-79. Revue d'économie industrielle. Repéré à <https://rei.revues.org/5474>.
- Commission européenne (2003). « Guidelines for successful Public Private Partnerships » 100 p. Repéré à [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/ppp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/ppp_en.pdf).

- Concession A25 (2007). « Rapport de consultations publiques – projet de parachèvement de l'A25 entre le boulevard Henri -Bourassa à Montréal et l'autoroute 440 à Laval » 49p. Repéré à <https://www.a25.com/media/1079/rapport.pdf>.
- Crawferd J.K. (2015). « Project Management Maturity Model » Third edition. CRC, 217p.
- CSN (2007). « Partenariat public-privé : position de la CSN » 24 p. Repéré à [http://www.tuac.org/en/public/e-docs/00/00/01/AA/telecharger.phtml?cle\\_doc\\_attach=336](http://www.tuac.org/en/public/e-docs/00/00/01/AA/telecharger.phtml?cle_doc_attach=336).
- Dagenais D. A. (2003). « Choisir un type de contrat pour la construction » 14 p. Repéré à <https://www.cebq.org/documents/CHOISIRUNTYPEDECONTRATPOURLACONS TRUCTION.pdf>.
- De Brux J., Vincent P.& Saussier S. (2011). « Une analyse économique des partenariats public-privé » 34 p. Repéré à [http://www.chaire-eppp.org/files\\_chaire/igd- 2\\_novembre\\_2011.pdf](http://www.chaire-eppp.org/files_chaire/igd- 2_novembre_2011.pdf).
- Delmon J. (2010). « Partenariats public-privé dans le secteur des infrastructures Guide pratique à l'intention des décideurs publics » 155 p. The World Bank, PPIAF. Repéré à <https://ppiaf.org/ressources-ppp-en-fran%C3%A7ais>.
- Delmon J. (2014). « Programmes de Partenariats Public-Privé : Créer un Cadre pour les Investissements du Secteur privé dans les Infrastructures » 201 p. PPIAF Groupe de la banque mondiale, Repéré à <https://ppiaf.org/documents/2379/download>.
- Direction générale de la gouvernance des projets d'infrastructure (2016). « Directive sur la gestion des projets majeurs d'infrastructure publique » 18 p. Repéré à [https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/infrastructures\\_publicques/directive\\_gestion\\_projets\\_majeurs.pdf](https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/infrastructures_publicques/directive_gestion_projets_majeurs.pdf).
- Dokko Jane, Kearney Owen and Stolleman Neal, 2016. « An Economic Framework for Comparing Public-Private Partnerships and Conventional Procurement » Repéré à [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2784728](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2784728).
- Dorval B. (2005). « Main basse sur l'État : Les partenariats public-privé au Québec et en Amérique du Nord » Collection : Points chauds. Montréal: Éditions Fides, 276 p.

- Duffield, C. F. (2008). « Report on the performance of PPP projects in Australia when compared with a representative sample of traditionally procured infrastructure projects» Parkville, Victoria: The University of Melbourne. 44 p. Repéré à <https://minerva-access.unimelb.edu.au/handle/11343/35056>.
- Dufour M. H. (2016). « Obligation de bonne foi, Droit des contrats de construction et bonne foi : l'obligation de coopération des parties à un contrat d'entreprise de construction » Revue juridique Thémis, 49-2. 569-604. Repéré à [https://ssl.editionthemis.com/uploaded/revue/article/4284\\_RJTUM-49-2-DUFOUR.PDF](https://ssl.editionthemis.com/uploaded/revue/article/4284_RJTUM-49-2-DUFOUR.PDF).
- Économie (2012). « Approvisionnement en eau potable en Belgique : analyse du secteur » 47p. Repéré à [http://economie.fgov.be/fr/binaries/Sectorstudie\\_water\\_FR\\_tcm326-179535.pdf](http://economie.fgov.be/fr/binaries/Sectorstudie_water_FR_tcm326-179535.pdf).
- Eyiah-Botwe, E. , Aigbavboa, C. & Thwala, WD. (2016). « Mega Construction Projects: using stakeholder management for enhanced sustainable construction » American Journal of Engineering Research, Volume-5, Issue-5, 80-86, Repéré à [http://www.ajer.org/papers/v5\(05\)/L0505080086.pdf](http://www.ajer.org/papers/v5(05)/L0505080086.pdf).
- EPEC. (2015). « Value for Money Assessment Review of approaches and key concepts » European PPP Expertise Centre 49 p. Repéré à [http://www.eib.org/attachments/epec/epec\\_value\\_for\\_money\\_assessment\\_en.pdf](http://www.eib.org/attachments/epec/epec_value_for_money_assessment_en.pdf).
- Estache A., Iimi A. & Ruzzier C. (2009). « Procurement in the infrastructure, what does theory tell us? » *Policy Research working paper; WPS 4994*. The World Bank. 38 p. Repéré à <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4185>.
- FDOT (2014). Florida Department of Transportation. « Procurement guidance for transit agencies » 456 p. Repéré à <http://www.fdot.gov/transit/Pages/ProcurementGuidanceforTransitAgencies201411.pdf>.
- FHWA (2011). « Key Performance Indicators in Public-Private Partnerships: A State-of-the-Practice Report » 108 p. Washington, D.C. <https://international.fhwa.dot.gov/pubs/pl10029/pl10029.pdf>.
- FIDIC (2017a). « Conditions of Contract for consulting Engineers» International Federation of Consulting Engineers, second edition, Red book, ISBN 13 : 978-2-88432-084-9.

- FIDIC (2017b). « Conditions of Contract for Plant & Design-Build» International Federation of Consulting Engineers, second edition, Yellow book, ISBN 13 : 978-2-88432-082-5.
- FIDIC (2017c). « Conditions of Contract for EPC Turnkey projects» International Federation of Consulting Engineers, second edition, Yellow book, ISBN 13 : 978-2-88432-083-2.
- Gharyeni A. et Mohamed Y. (2016). « Syndicalisme québécois face à l'enjeu des partenariats public-privé : le cas de la sous-traitance » MPRA No. 6894. 17 p. Repéré à <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68944/>.
- Gollier C., Baumstark L., Fery P., Auverlot D. et Raynard C. (2011). « Le calcul du risque dans les investissements publics » 234 p. centre d'analyse stratégique. Repéré à [http://archives.strategie.gouv.fr/cas/system/files/rapport\\_36\\_diffusion.pdf](http://archives.strategie.gouv.fr/cas/system/files/rapport_36_diffusion.pdf).
- Gouvernement du Québec (2004). « Politique-cadre sur les partenariats public-privé » 14 p. Moderniser l'État pour des services de qualité aux citoyens, Bibliothèque nationale du Québec, ISBN 2-550-42855-2.
- Gouvernement du Québec (2016). « Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de route » 29 p. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique, Ministère du développement durable, de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Repéré à <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/evaluations/documents/Routes.pdf>.
- Grand Lyon (2012). «Débat public, anneau des sciences, le dossier » 127 p. Repéré à [https://www.grandlyon.com/fileadmin/user\\_upload/media/pdf/grands-projets/anneau-des-sciences/20121031\\_gl\\_anneausciences\\_dossierdebatpublic.pdf](https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/grands-projets/anneau-des-sciences/20121031_gl_anneausciences_dossierdebatpublic.pdf).
- Grande Bretagne (2017). « Guidance procurement policy » Repéré à <https://www.gov.uk/guidance/public-sector-procurement-policy>.
- Hall D. (2015). « Partenariat publics-privé (PPP) : les raisons de leur inefficacité, les multiples avantages de l'alternative publique » 55 p. Repéré à [http://www.world-psi.org/sites/default/files/documents/research/rapport\\_fr\\_56pages\\_a4\\_lr.pdf](http://www.world-psi.org/sites/default/files/documents/research/rapport_fr_56pages_a4_lr.pdf).
- Hamel P.J. (2007). « Les partenariats public-privé (PPP) et les municipalités : au-delà des principes, un bref survol des pratiques » 112 p. INRS-Urbanisation, Culture et Société. Repéré à <http://www.ucs.inrs.ca/pdf/PPPMun.pdf>.
- Hoppe, E. I., Kusterer, D. J., & Scmitz, P. W. (2013). « Public-private partnerships versus traditional procurement: An experimental investigation » Journal of Economic

Behavior & Organisation, 89. 145-166. Repéré à  
<https://www.iame.uni-bonn.de/Public-Private%20PartnershipsX.pdf>.

Hudon P. A. (2013). « Le partenariat public-privé en infrastructure : évaluation de la performance administrative et des effets démocratiques dans le contexte québécois » thèse de doctorat université d'ottawa, 205 p. Repéré à  
[https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/23845/1/Hudon\\_Pierre-Andre\\_2013\\_these.pdf](https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/23845/1/Hudon_Pierre-Andre_2013_these.pdf).

IGD (2006). « Le Financement des PPP en France » 38 p. Institut de la gestion déléguée. Repéré à  
<http://www.lemoniteur.fr/articles/le-financement-des-ppp-en-france-131883>.

IISD (2014). « Value for money in infrastructure procurement: the cost benefits of environment and social safeguards in India » The International Institute for sustainable development. 127 p. Repéré à  
[https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/value\\_for\\_money.pdf](https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/value_for_money.pdf).

Iacobacci M. (2010). «Dispelling the myths : A Pan-Canadian Assessment of public-Private Partnerships for Infrastructure Investment» Conference Board of Canada, 92p. Repéré à  
<http://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=3431>.

Infrastructure Australia <http://infrastructureaustralia.gov.au/> consulté le 9 mai 2016.

Infrastructure Australia (2017). « Infrastructure priority list 2017 – Project and initiative summaries » Repéré à  
<http://infrastructureaustralia.gov.au/policy-publications/publications/Infrastructure-Priority-List.aspx>.

Infrastructure Canada (2012). « L'accent sur l'infrastructure : Améliorer les infrastructures du Canada grâce aux partenariats public-privé » 8 p. Repéré à  
<http://www.infrastructure.gc.ca/pub/infra/p3/p3-fra.html>.

Infrastructure Ontario. Repéré à <http://www.infrastructureontario.ca/en/>.

Infrastructure Ontario (2015a). « Assessing value for money, an updated guide to infrastructure Ontario's methodology » 29 p. Repéré à  
<http://www.infrastructureontario.ca/Value-For-Money/>.

Infrastructure Ontario (2015b). « Assessment of innovation through AFP project delivery » 23 p. Repéré à  
<http://www.infrastructureontario.ca/Value-For-Money/>.

Infrastructure Ontario (2014). « Diversification des modes de financement et d'approvisionnement » 142-179 p. Repéré à

<http://www.auditor.on.ca/fr/content-fr/annualreports/arreports/fr14/305%20AR14%20fr.pdf>.

Infrastructure and Projects Authority.

<https://www.gov.uk/government/organisations/infrastructure-and-projects-authority>.

KPMG Australia (2010). « PPP procurement: reviews of barriers to competition and efficiency in the procurement of PPP projects » 73p. KPMG, Sydney, NSW. Repéré à [http://infrastructureaustralia.gov.au/policy-publications/publications/files/PC\\_Submission\\_Attachment\\_J.pdf](http://infrastructureaustralia.gov.au/policy-publications/publications/files/PC_Submission_Attachment_J.pdf).

KPMG (2010). « The Changing Face of Infrastructure: Public sector perspective » Repéré à <http://www.sefrance.fr/images/documents/thechangingfaceofinfrastructurepublicsectorperspectives2010.pdf>.

KPMG (2013). « Revue indépendante de la gestion contractuelle des dépenses supplémentaires associées à des contrats de construction et de services de certains organismes publics » 38 p. Repéré à [https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/Nouvelles/RapportKPMG\\_SECOR.pdf](https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/Nouvelles/RapportKPMG_SECOR.pdf)

Le Conseil canadien pour les partenariats publics-privé CCPPP, Repéré à [www.pppcouncil.ca](http://www.pppcouncil.ca).

Lefebvre G. & d'Hollander J. (1997). « La normalisation des contrats internationaux d'ingénierie ». Revue Juridique Thémis, 31-1, 262 p. Repéré à <https://ssl.editionsthemis.com/uploaded/revue/article/rjtvol31num1/lefebvre.pdf>.

MAPPP (2011). « Les contrats de partenariat : Guide méthodologique » 179 p. Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie France. Repéré à [https://www.economie.gouv.fr/files/directions\\_services/ppp/GuideContratPartenariat.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/directions_services/ppp/GuideContratPartenariat.pdf).

- Martinsuo M. & Lehtonen P. (2007). « Role of single-project management in achieving portfolio management efficiency » *International Journal of project management* 25, 56-65. Repéré à <http://hadjarian.com/esterategic%5Ctahghigh%5Cnimsal2-92-93-alameh%5Cmahmoudzadeh159.pdf>.
- Mazouz B. (2017). « Gestion de projets en contexte public » 410 p. Presses de l'université du Québec. Repéré à [https://books.google.ca/books?id=EVwnDwAAQBAJ&pg=PT34&lpg=PT34&dq=ht tp://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2006RP-22.pdf&source=bl&ots=GPGxrIV6BI&sig=unwJETs13pj9ox32PDjFn\\_LaP8Q&hl=f r&sa=X&ved=0ahUKEwjY8K-85N7UAhVIyoMKHbAXBOEQ6AEIZjAJ#v=onepage&q=http%3A%2F%2Fwww.cirano.qc.ca%2Fpdf%2Fpublication%2F2006RP-22.pdf&f=false](https://books.google.ca/books?id=EVwnDwAAQBAJ&pg=PT34&lpg=PT34&dq=ht tp://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2006RP-22.pdf&source=bl&ots=GPGxrIV6BI&sig=unwJETs13pj9ox32PDjFn_LaP8Q&hl=f r&sa=X&ved=0ahUKEwjY8K-85N7UAhVIyoMKHbAXBOEQ6AEIZjAJ#v=onepage&q=http%3A%2F%2Fwww.cirano.qc.ca%2Fpdf%2Fpublication%2F2006RP-22.pdf&f=false).
- McKinsey Global Institute (2013). « Infrastructure productivity: How to save \$1 trillion a year » Repéré à [https://www.mckinsey.com/~/\\_media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20an d%20Infrastructure/Our%20Insights/Infrastructure%20productivity/MGI%20Infrastr ucture\\_Full%20report\\_Jan%202013.ashx](https://www.mckinsey.com/~/_media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Infrastructure%20productivity/MGI%20Infrastr ucture_Full%20report_Jan%202013.ashx).
- Mehiriz, K., Marceau R., Bernier S., Boucher M., Assaf G. & Palda F. (2007). « 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 » 74 p. ENAP, (Projet de recherche r-604). Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs66172>.
- Miller R., Castonguay J., Lareau D., Chebil F., Roy L. & Yakonowsky L. (2006). « La gouvernance des grands projets d'infrastructure publique, Diagnostic et recommandations » Cirano, 2006RP-22. 17 p. Repéré à <http://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2006RP-22.pdf>.
- Miller R. & Castonguay J. (2006). « La gouvernance des grands projets d'infrastructure publique, la gestion des risques » Cirano, 2006RP-17. 54 p. Repéré à <http://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2006RP-17.pdf>.
- MTMDET (2016a). « Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport routier, partie 1 : méthodologie » 51 p. Repéré à <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/entreprises-reseaux-routier/guides-formulaires/Documents/gestion-projets-routiers/guideaac-methodologie.pdf>.
- MTMDET (2016b). « Projet d'optimisation de l'autoroute 25 et des accès au port de Montréal » Repéré à

<https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/projets-infrastructures/projets/reseau-routier/projets-routiers/CMM/Documents/a-25-optimisation-corridor/Presentationrencontredinformation.pdf>.

MTQ (2007). « 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 » 74 p. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs66172>.

MTQ (2009). « Guide de gestion des projets routiers » 43 p. Repéré à <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/entreprises-reseaux-routier/guides-formulaires/Documents/gestion-projets-routiers/guide-gestion-projets-routiers-2009.pdf>.

NCPPP (2013). « The Value for Money Analysis: A Guide for More Effective PSC and PPP Evaluation » Bidne D., Kirby A., Luvela L. J., Shattuck B., Standley S. et Stephen Welker 59 p. Repéré à <http://www.ncppp.org/wp-content/uploads/2013/03/PS-051012ValueForMoney-paper.pdf>.

NCHRP. (2006). « Best value procurement method for highway construction projects » Sidney Scott, Keith R. Molenaar, Douglas D. Cransberg et Nancy C. Smith. Report 56. Transportation Research Board. 81 p. Repéré à <http://www.trb.org/Publications/Blurbs/158046.aspx>.

OCDE (2008). « Les partenariats public-privé : partager les risques et optimiser les ressources » OECD Publishing. 141 p.

Olander S. (2007). « Stakeholder impact analysis in construction project management » Construction Management and Economics, 25:3, p, 277-287 Repéré à <http://dx.doi.org/10.1080/01446190600879125>.

Padova A. (2010). « Les partenariats public-privé : pourquoi, où, quand et comment » Publication no, 2010-18-F. Division de l'industrie, de l'infrastructure et des ressources. 17 p. Repéré à <https://bdp.parl.ca/Content/LOP/ResearchPublications/2010-18-f.pdf>.

- Patrucco A. S., Luzzini D. & Ronchi S. (2016). « Evaluating the effectiveness of public procurement Performance Management Systems in local Governments » journal local government studies. v 42. 739-761 Repéré à <http://dx.doi.org/10.1080/03003930.2016.1181059>.
- Petro Y. & Gardiner P. (2015). « An investigation of the influence of organizational design on project portfolio success, effectiveness and business efficiency for project-based organizations » International Journal of project management 33, 1717-1729. Repéré à <https://pdfs.semanticscholar.org/3583/17e11dcfd0b569c5142892eff4a121d9a64d.pdf>.
- Philippines (2016). « Manual of procedures for the procurement of infrastructure project » 128p. Repéré à <http://www.gppb.gov.ph/downloadables/forms/GPM%20-%20Vol.3.pdf>.
- Pierce D. G., Berg I. J. & Alaimo C. (2003). «The Latest in Delivery Methods in Canada Design Build, Public-Private Partnerships and More...» Goodmans 57p. Repéré à [http://www.goodmans.ca/docs%5CThe\\_Latest\\_Delivery\\_Methods\\_in\\_Canada\\_-\\_Don\\_Pierce.pdf](http://www.goodmans.ca/docs%5CThe_Latest_Delivery_Methods_in_Canada_-_Don_Pierce.pdf).
- Pietrofore R. & Miller J. B. (2010). « Procurement methods for US infrastructure: historical perspectives and recent trends » Journal Building Research Information, v. 30, issue 6: global construction business systems, 425-434. Repéré à <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613210210159875>.
- PPP Canada. a. Repéré à <http://www.p3canada.ca/fr/>.
- PPP Canada b. «Les avantages des PPP» Repéré à <https://www.edc.ca/FR/Knowledge-Centre/Multimedia-Centre/Documents/benefits-of-p3s.pdf>.
- PPP Canada (2014). « Nouveau Fonds Chantiers Canada: Guide d'analyse d'options d'approvisionnement » Repéré à [http://www.p3canada.ca/~/\\_/media/french/centre-des-ressources/files/nbcf%20poa%20guide\\_final\\_fr.pdf](http://www.p3canada.ca/~/_/media/french/centre-des-ressources/files/nbcf%20poa%20guide_final_fr.pdf).
- PPP Canada (2016). « Guide pour l'élaboration d'un dossier d'affaires d'un projet en mode PPP» 38 p. Repéré à. [http://www.p3canada.ca/~/\\_/media/french/centre-des-ressources/files/guide%20pour%20lelaboration%20dun%20dossier%20daffaires%20dun%20projet%20en%20mode%20ppp.pdf](http://www.p3canada.ca/~/_/media/french/centre-des-ressources/files/guide%20pour%20lelaboration%20dun%20dossier%20daffaires%20dun%20projet%20en%20mode%20ppp.pdf).

- PPP Knowledge Lab. 2017. « Public-Private Partnerships, Reference guide, version 3. » World Bank. Repéré à [https://library.pppknowledgelab.org/documents/4699?ref\\_site=kl](https://library.pppknowledgelab.org/documents/4699?ref_site=kl).
- PWC (2005). « Delivering the PPP promise: A Review of PPP issues and Activity » Repéré à <https://www.pwc.com/gx/en/government-infrastructure/pdf/promisereport.pdf>.
- PWC (2015a). « Rapport d'analyse de l'optimisation des ressources : projet de corridor du nouveau pont Champlain » 50 p. Repéré à <http://www.infrastructure.gc.ca/alt-format/pdf/vfmreport-rapportaor-fra.pdf>.
- PWC (2015b). « Value for Money Report: New Champlain Bridge Corridor Project » Repéré <http://www.infrastructure.gc.ca/alt-format/pdf/vfmreport-rapportaor-eng.pdf>.
- Radio Canada (2004). « Emplacement du nouveau CHUM: Québec devra trancher » Repéré <http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/index/nouvelles/200412/07/002-chum-ca-emplacement.shtml>.
- Radio Canada (2005). « le CHUM fait enfin son nid » Repéré à <http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/actualite/nouvelles/200503/23/001-CHUM-choix.shtml>.
- Raisbeck P., Duffield C., & XU, M. R. (2010). « Comparative performance of PPP and traditional procurement in Australia » *Construction Management and Economics*, v.28(4), 345-359 Repéré à <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01446190903582731?needAccess=true>.
- Regan M. (2012). « Public infrastructure procurement: A comparative analysis of adversarial and non-adversarial contracting arrangements » 18 p. *Public infrastructure bulletin*. Repéré à [http://epublications.bond.edu.au/sustainable\\_development/140](http://epublications.bond.edu.au/sustainable_development/140).
- Secrétariat du Conseil du trésor, Québec (2017). « les marchés publics » Repéré à <https://www.tresor.gouv.qc.ca/faire-affaire-avec-letat/les-marches-publics/>.
- Sayagh S., Jullien A. & Ventura A. (2014). « Rôle des acteurs dans le processus d'élaboration de projets routiers », *Développement durable et territoires*, 23p, mis en ligne le 26 mai 2014, DOI : 10.4000/developpementdurable.6283, Repéré à <https://journals.openedition.org/developpementdurable/6283>
- Société québécoise des infrastructures, Repéré à <https://www.sqi.gouv.qc.ca/Pages/accueil.aspx>,
- Smith A (2012). « Measuring and Maximising Value for Money in Infrastructure Programmes » 59 p. Repéré à

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/194319/measure-maximize-VfM-infrastructure.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/194319/measure-maximize-VfM-infrastructure.pdf).

- Sweet J. & Schneier M. (2013). « Legal aspects of architecture, engineering and the construction process » Ninth edition 1088 p.
- Tang, L., Shen, Q., & Cheng, E. W. (2010). « A review of studies on public-private partnership projects in construction industry » International Journal of project Management, 28(7), pp. 683-694. Repéré à <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.11.009>.
- Tang, L. (2011). « Effective and efficient briefing in public private partnership projects in the construction industry » Thèse de doctorat. Hong Kong Polytechnic University, 203 p. Repéré à <http://hdl.handle.net/10397/4919>.
- The Institute of Public-Private Partnerships, IP3. <http://www.ip3.org/>.
- The National Council for Public Private Partnerships, [www.ncppp.org](http://www.ncppp.org).
- Tille M. (2001). « Choix des variantes d'infrastructures routières : méthode multicritères » 388 p. École polytechnique fédérale de Lausanne. Repéré à [https://infoscience.epfl.ch/record/32770/files/EPFL\\_TH2294.pdf](https://infoscience.epfl.ch/record/32770/files/EPFL_TH2294.pdf).
- Trafickverket (2016). « Procurement of railway infrastructure projects – a European benchmarking study » 97 p. Repéré à [https://trafikverket.ineko.se/Files/en-US/15106/Ineko.Product.RelatedFiles/2016\\_121\\_procurement\\_of\\_railway\\_infrastructure\\_projects.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/en-US/15106/Ineko.Product.RelatedFiles/2016_121_procurement_of_railway_infrastructure_projects.pdf).
- Transport Québec (2007). « Parachèvement de l'autoroute 30 - Partie Est, faisons le point » Repéré à [http://www.a30express.com/gestion/uploads/images/0711018-MTQ\\_DEP\\_Trace\\_Web.pdf](http://www.a30express.com/gestion/uploads/images/0711018-MTQ_DEP_Trace_Web.pdf).
- U S Department of Transportation (2007). « Case studies of Transportation PPPs around the world » Federal Highway Administration. AECOM. Repéré à [https://www.fhwa.dot.gov/ipd/pdfs/p3/int\\_ppp\\_case\\_studies\\_final\\_report\\_7-7-07.pdf](https://www.fhwa.dot.gov/ipd/pdfs/p3/int_ppp_case_studies_final_report_7-7-07.pdf).
- Vilandr  A. (2013). « Les modes de réalisation de projet » 21 p. Repéré   [http://montreal.csc-dcc.ca/img/content/2013-Nov\\_Annie%20Vilandr%C3%A9%20-%20Modes%20r%C3%A9alisation%20projets%203.pdf](http://montreal.csc-dcc.ca/img/content/2013-Nov_Annie%20Vilandr%C3%A9%20-%20Modes%20r%C3%A9alisation%20projets%203.pdf).
- World Bank Institute (2013). « Value-for-Money Analysis – Practises and Challenges: How governments choose when to use PPP to deliver public infrastructure and services »

Washington, D.C. 32 p. Repéré à  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/724231468331050325/pdf/840800WP0B0x380ey0Analysis00PUBLIC0.pdf>.

Word Bank Institute (2014) « Public-Private Partnerships – Reference Guide ». Repéré à  
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/20118>.

Yu Ann T. W. & Shen G. Q. P, 2015. « Critical Success Factors of the Briefing Process for Construction Projects » ASCE J. Manage. Eng., 2015, 31(3): 04014045. Repéré à  
[http://ascelibrary.org/doi/pdf/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000242](http://ascelibrary.org/doi/pdf/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000242).