

**ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE**

**COMME EXIGENCE PARTIELLE
À L'OBTENTION DE LA
MAÎTRISE EN GÉNIE DE LA CONSTRUCTION
M. Ing.**

**PAR
JOSEPH JOVENEL HENRY**

**DÉVELOPPEMENT D'UN CADRE DE RÉFÉRENCE
POUR LES CONCESSIONS D'ENTRETIEN ROUTIER
AU QUÉBEC**

MONTRÉAL, LE 3 DÉCEMBRE 2002

© droits réservés de Joseph Jovenel Henry

DÉVELOPPEMENT D'UN CADRE DE RÉFÉRENCE POUR LES CONCESSIONS D'ENTRETIEN ROUTIER AU QUÉBEC

Joseph Jovenel Henry

Résumé

Les objectifs de l'approche "Concession de l'entretien routier" sont d'améliorer le financement des infrastructures routières et d'augmenter l'efficacité des solutions. La concession constitue un cadre légal, permettant à l'entretien routier, comme service public, d'être assuré par des sociétés privées, dans des conditions approuvées et contrôlées par l'administration.

Par son objet, sa durée, ses conditions de financement, son mode de gestion et l'étendue de sa responsabilité, le contrat de concession présente un caractère négocié nécessitant un cadre favorable et spécifique. Le cadre de référence proposé traite des modalités d'appel d'offres, des contraintes pour le secteur public et le privé, des responsabilités des partenaires, des risques, des critères de suivi de performance, des pénalités, de l'exploitation et de la rétrocession.

Pour des raisons de flux de trésorerie, le niveau de trafic, peu élevé sur les autoroutes, rend le système de concession, avec droit de péage direct, peu attrayant au Québec.

**CE MÉMOIRE A ÉTÉ ÉVALUÉ
PAR UN JURY COMPOSÉ DE :**

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

Mme. Michèle St-Jacques, codirectrice
Département de génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Dominique Bauer, président du jury
Département de génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Jean-Sébastien Dubé, maître de conférences
Département de génie de la construction à l'École de technologie supérieure

**IL A FAIT L'OBJET D'UNE SOUTENANCE DEVANT JURY ET PUBLIC
LE 21 SEPTEMBRE 2002
À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE**

DÉVELOPPEMENT D'UN CADRE DE RÉFÉRENCE POUR LES CONCESSIONS D'ENTRETIEN ROUTIER AU QUÉBEC

Joseph Jovenel Henry

Sommaire

Les objectifs de l'approche “Concession de l'entretien routier” sont d'améliorer le financement des infrastructures routières et d'augmenter l'efficacité des solutions. Étant donné les demandes croissantes en entretien, l'implication du secteur privé est recherchée pour mobiliser des capitaux privés et la capacité de gestion du secteur privé, plus efficace que celle de l'administration publique. Pour atteindre cet objectif, la concession constitue un cadre légal, permettant à l'entretien routier, service public, d'être assuré par des sociétés privées, dans des conditions approuvées et contrôlées par l'administration.

La réalisation de ce travail a impliqué une recherche bibliographique sur les concessions d'entretien routier de différents types dans le monde. Cette recherche démontre l'extrême diversité dans les concessions et l'intérêt pratique ainsi que les contreparties et écueils à éviter. Le deuxième chapitre présente un aperçu sur les données des systèmes de gestion de chaussées, indispensables au processus d'entretien. Au troisième chapitre, l'accent est mis sur les coûts des défaillances, pour les usagers et la société, générées par tout manquement de contrôle et d'assurance qualité. Le quatrième chapitre fait une analyse de l'évolution des méthodes actuelles d'octroi de marché.

Par son objet, sa durée, ses conditions de financement, son mode gestion et l'étendue de sa responsabilité, le contrat de concession présente un caractère négocié, nécessitant un cadre favorable et spécifique. Ce cadre de référence, développé au cinquième chapitre, traite des modalités d'appel d'offres, des contraintes pour le secteur public et le privé, des responsabilités des partenaires, des risques, des critères de suivi de performance, des pénalités, de l'exploitation et de la rétrocession. Au dernier chapitre, on rappelle l'effet dissuasif des dispositifs financiers et juridiques complexes qu'impliquent les concessions routières sur les organisations souhaitant pénétrer le marché.

Le trafic constituant le principal élément du cash-flow dans la concession à péage direct, le niveau de trafic, peu élevé observé sur les autoroutes du Québec, laisse comprendre que les contrats de performance, sans des normes fixées par le Ministère, constituent encore la solution viable pour un partenariat public-privé dans le financement de l'entretien routier.

REMERCIEMENTS

Je tiens particulièrement à remercier mon directeur et ma codirectrice de recherche, M. Gabriel Assaf et Mme Michèle St-Jacques pour leurs soutiens constants, tant technique que moral. Les connaissances et les conseils judicieux qu'ils m'ont transmis tout au long de l'élaboration de ce mémoire m'ont été très bénéfiques. Mes remerciements vont également à mes collègues pour leur assistance fort utile.

Finalement, je dédie ce mémoire à mes père et mère, Franck et Emmanise et à mes sœurs et beaux-frères pour leur aide et le support essentiels qu'ils m'ont apporté au cours de mes études et particulièrement lors de la réalisation de ce mémoire.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
SOMMAIRE.....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
TABLE DES MATIÈRES.....	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES.....	ix
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : SYNTHÈSE DES FORMES DE CONCESSION D'ENTRETIEN ROUTIER DANS LE MONDE.....	6
1.1 Entretien routier.....	7
1.1.1 Contexte.....	8
1.1.2 Inventaire des routes existantes.....	9
1.1.3 Normes.....	10
1.1.4 Analyse de rentabilité.....	11
1.1.5 Évaluation de la situation.....	13
1.1.6 Établissement de priorités.....	15
1.1.7 Réhabilitation des routes au Québec.....	15
1.2 Types et modalités de contrats d'entretien routier.....	16
1.2.1 Impartition.....	17
1.2.1.1 Bénéfices et conséquences de l'impartition.....	18
1.2.1.2 Risque de l'impartition.....	19
1.2.1.3 Perception de l'impartition par l'entreprise.....	21
1.2.2 Sous-traitance.....	23
1.2.2.1 Évolution de la sous-traitance.....	23
1.2.2.2 Performance du sous-traitant.....	24
1.2.3 Contrats de concession routière.....	24
1.2.3.1 Approche BOT (Build-Operate-Transfer).....	25
1.2.3.2 Création du concept BOT.....	26
1.2.3.3 Structures opérationnelles d'un projet BOT.....	28
1.2.3.4 Principales composantes des projets BOT.....	28
1.2.3.5 Perspective de cession d'autorité.....	32
1.2.3.6 Solution gagnant-gagnant.....	32
1.2.3.7 Cadre légal.....	32
1.2.3.8 Spécificités des contrats BOT.....	33
1.2.3.9 Facteurs significatifs pouvant conduire à l'échec d'un BOT.....	33

1.2.4	Formes de concession d'entretien routier dans le monde.....	34
1.2.4.1	Principes du partenariat.....	35
1.2.4.2	Formes du partenariat pour l'entretien routier.....	37
1.2.4.3	Concession versus privatisation des services publics par vente d'actifs	39
1.2.4.4	RET Réhabilitation-exploitation-transfert et expressions apparentées..	40
1.2.4.5	Étude de cas.....	40
CHAPITRE 2 : DONNÉES DES SYSTÈMES DE GESTION DE CHAUSSÉE.....		59
2.1	Description d'un système d'information.....	59
2.2	Données pour la gestion des chaussées.....	60
2.2.1	Système de gestion de chaussée.....	60
2.2.2	Structure d'un système de gestion des chaussées.....	61
2.3	Systèmes d'information pour l'entretien et la gestion.....	62
2.3.1	Objectifs.....	62
2.3.2	Recueil de données, stockage.....	64
2.3.3	Importance de l'évaluation reliée à la performance.....	65
2.3.4	État de l'art.....	67
CHAPITRE 3 : CONCEPTS D'ASSURANCE QUALITÉ.....		69
3.1	Développement historique et évolution.....	70
3.1.1	Inspection.....	71
3.1.2	Contrôle statistique de la qualité.....	73
3.1.2.1	Processus de contrôle.....	74
3.1.2.2	Échantillonnage.....	75
3.1.3	Assurance qualité.....	76
3.1.3.1	Coûts de la qualité.....	76
3.1.3.2	Contrôle de qualité totale.....	77
3.1.3.3	Fiabilité de l'ingénierie.....	78
3.1.3.4	Zéro défaut.....	78
3.1.3.5	Stratégie de gestion de la qualité.....	79
3.2	Assurance qualité/Contrôle qualité en route.....	79
3.2.1	Spécifications en construction traditionnelle.....	80
3.2.2	Spécifications sur le produit fini.....	81
3.2.3	Spécifications liées à la performance.....	83
3.2.4	Plans de paiement ajustables.....	90
3.2.4.1	Plans basés sur le jugement.....	91
3.2.4.2	Plans rationnels de paiement.....	91
3.3	Pénalités en cas de non-conformité ou de défectuosités.....	92
3.3.1	Quantification des coûts de non-qualité.....	93
3.3.2	Processus de déduction des coûts de non-qualité.....	93
3.3.3	Variables significatives et pénalités.....	94

CHAPITRE 4 : ÉVOLUTION DES MÉTHODES ACTUELLES D'OCTROI DE MARCHÉ.....	95
4.1 Les marchés publics.....	95
4.2 Encadrement des marchés publics au Québec.....	96
4.3 Attribution des marchés de travaux routiers au Québec.....	97
4.3.1 Adjudication.....	98
4.3.2 Appel d'offres.....	98
4.4 Analyse sommaire des méthodes actuelles d'attribution de marché.....	99
4.4.1 Primes pour dépassement de performance.....	99
4.4.2 Intéressement au bon fonctionnement.....	100
4.4.3 Contrats de performance.....	100
4.4.4 Partenariats d'affaires public-privé (PAPP).....	101
4.5 Faire évoluer le cadre contractuel de l'attribution des marchés.....	103
CHAPITRE 5 : CADRE DE RÉFÉRENCE PROPOSÉ POUR LA CONCESSION DE L'ENTRETIEN ROUTIER.....	105
5.1 But du cadre de référence.....	108
5.2 Objectif du cadre.....	108
5.3 Portée du cadre.....	108
5.4 Modalités d'appel d'offres.....	109
5.4.1 Évaluation des routes à concéder.....	110
5.4.2 Spécifications de l'appel d'offres.....	110
5.4.3 Pré-sélection.....	111
5.4.4 Évaluation des offres.....	112
5.4.5 Choix du concessionnaire.....	113
5.5 Contraintes du cadre de référence.....	113
5.5.1 Contraintes pour le secteur public.....	114
5.5.2 Contraintes pour le secteur privé.....	116
5.6 Responsabilités des partenaires.....	125
5.7 Risques.....	127
5.7.1 Répartition des risques.....	129
5.7.2 Analyse des risques.....	132
5.7.2.1 Risques de construction.....	132
5.7.2.2 Risques d'exploitation.....	136
5.7.2.3 Risques liés au financement.....	139
5.7.2.4 Risques divers.....	144
5.8 Critères de suivi de performance.....	145
5.8.1 Suivi de la performance des chaussées concédées.....	146

5.8.1.1	Évaluation des techniques	146
5.8.1.2	Suivi des interventions	147
5.8.1.3	Bilan fonctionnel de l'autoroute concédée	147
5.8.2	Mesures des critères de suivi de la performance	147
5.8.2.1	Relation entre l'uni et la qualité d'usage des routes	148
5.8.2.2	Adhérence	150
5.8.2.3	Aspect de la surface de la chaussée	150
5.9	Pénalités au concessionnaire	153
5.9.1	Hypothèse de faute dans la concession d'entretien routier	154
5.9.2	Cas de mise en liquidation judiciaire de l'entité concessionnaire	156
5.9.3	Cas imprévus	156
5.9.3.1	Théorie de l'imprévision	156
5.9.3.2	Imprévision	157
5.9.4	Résiliation par la puissance publique	158
5.10	Exploitation	159
5.10.1	Différentes méthodes de financement de l'entretien	159
5.10.2	Perception des revenus dans la concession de l'entretien routier	159
5.10.2.1	Remboursement de l'investissement payé par le budget public	160
5.10.2.2	Remboursement de l'investissement payé par les revenus des péages	161
5.11	Rétrocession	163
CHAPITRE 6 : CRITIQUE DU CADRE DE RÉFÉRENCE PROPOSÉ	164	
6.1	Une activité qui suppose un choix	164
6.2	Une activité qui forme tout	166
6.3	Une activité qui doit tenir compte de la perspective des intervenants	166
6.4	Une activité qui doit être planifiée à partir d'une vision claire de la performance routière	167
6.5	Une activité qui exige un processus systématique et rigoureux	168
6.6	Orientation usager-payeur	169
6.7	La concession : une application extensive, détournée de sa vocation d'origine	170
6.8	Contribution des différentes catégories d'usagers	170
CONCLUSION	172	
RECOMMANDATIONS	174	
BIBLIOGRAPHIE	177	

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau I	Facteurs de risques associés à une décision d'impartition.....
Tableau II	Risques dans un projet BOT.....
Tableau III	Comparaison des options.....
Tableau IV	Plan des options et Préférences.....
Tableau V	Plan des options et Conditions préalables : Critères.....
Tableau VI	Statistiques sur le réseau routier québécois.....
Tableau VII	Modèle de répartition des risques de construction.....
Tableau VIII	Modèle de répartition des risques d'exploitation.....
Tableau IX	Exemples de spécifications de performance à appliquer sur toute la durée de la concession.....
Tableau X	Indice d'état des caractéristiques des chaussées.....

LISTE DES FIGURES

	Page	
Figure 1	Illustration des trois phases de développement routier.....	7
Figure 2	Schéma entre les principales parties pour un BOT.....	27
Figure 3	Structures opérationnelles typiques pour un projet BOT.....	28
Figure 4	Principales composantes d'un projet BOT.....	30
Figure 5	Structure organisationnelle du projet d'autoroute M5.....	51
Figure 6	Représentation schématique des modules typique des systèmes opérationnels de gestion de chaussées.....	62
Figure 7	Système d'information pour l'entretien.....	63
Figure 8	Spécifications des éléments de performance reliées aux matériaux et à la construction.....	88
Figure 9	Cadre de référence proposé.....	107
Figure 10	Montage en concession.....	122
Figure 11	Évolution des résultats d'une concession.....	124
Figure 12	Les acteurs.....	130
Figure 13	Schéma du quart du véhicule.....	149

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

AASHO	American Association of State Highway Officials
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
AC	Asphalt concrete
AIPCR	Association Internationale Permanente des Congrès de la Route
AQTR	Association Québécoise du Transport et des Routes
BMD	Banque Mondiale de Développement
BNP	British Pendulum Number
BOT	Build Operate Transfer
CFT	Coefficient de frottement transversal
Cpp	Coefficient par polissage par projection
C-SHRP	Canadian Strategic Highway Research Program
DJMA	Débit journalier moyen annuel
ERS	End-result specifications
ESAL	Equivalent single axle load
FHWA	Federal Highway Administration
HDM-4	Highway Design and Maintenance standards Models, version 4
HS	Hauteur de sable
IRI	International road roughness index
LCC	Life-cycle cost
LCPC	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
LTPP	Long-term pavement program
MAMM	Ministère des Affaires Municipales et de la Métropole
M&C	Materials and construction
MTQ	Ministère des Transports du Québec
NCHRP	National Cooperative Highway Research Program
OC	Operating characteristics
OCDE	Organisation pour la coopération et le développement économique

PMS	Pavement Management System
PRS	Performance-related specifications
QA	Quality assurance
QC	Quality control
ROT	Rehabilitation operate transfer
RTSC	Route, tronçon, section, chaînage
SHRP	Strategic Highway Research Program
SN	Nombre Structural
SRT	Skid Resistance Tester
TQM	Total quality management
TRB	Transportation Research Board

Corridor routier	Espace qui comprend l'emprise de la route, ses infrastructures et les terrains adjacents
Décideur	Homme politique ou administrateur non technique
Gestionnaire routier	Ingénieur ou personne à responsabilité technique concernant la route
Route	Inclut ponts, tunnels, panneaux, signaux, etc.
Usager de la route	Chauffeur, passager, client ou riverain

INTRODUCTION

Aujourd’hui, le réseau routier québécois est confronté à d’importants enjeux auxquels le transport routier se doit d’apporter les bonnes réponses pour que celui-ci puisse continuer à être facteur de développement. Au moment où le gouvernement doit faire face à une demande croissante en entretien et en modernisation, à laquelle s’ajoutent le besoin d’accroître l’accessibilité des régions et la nécessité de construire de nouvelles infrastructures à haute technologie aux endroits cruciaux du réseau national, celui-ci constate que les solutions employées traditionnellement ne répondent plus aux problèmes.

Depuis le début du 20^e siècle, la fourniture d’une infrastructure de transport est considérée comme une responsabilité publique. Dans la plupart des pays, cette obligation est prescrite et ses conditions sont précisées par la loi. Les services rendus par les routes publiques sont reconnus comme étant des services publics. Ils sont inséparables de la route elle-même et doivent théoriquement être à la disposition de tous les citoyens. Il semble donc logique de les faire financer par le contribuable, c’est-à-dire à partir du budget public, en respectant une répartition équitable des ressources approuvée par l’autorité publique compétente. Cependant, il n’est pas toujours évident que tous ces services doivent être rendus par l’administration publique, ni le rôle que peuvent jouer des sociétés spécifiques à capital public.

Il est notoire que les budgets publics peuvent être sévèrement et constamment réduits, et que les services publics en sont affectés en conséquence. Les dépenses routières, lorsqu’elles sont en compétition avec celles relatives à l’éducation, la santé ou l’administration publiques, sont souvent jugées moins prioritaires ; cela se traduit souvent par un déficit de financement routier. Afin de fournir, dans ces conditions, une meilleure réponse à la demande de transport et d’équipement routiers, il convient de chercher l’implication du secteur privé pour mobiliser les capitaux privés en plus des crédits disponibles et la capacité de gestion du secteur privé, généralement plus efficace

que celle de l'administration. Le cadre légal pour atteindre cet objectif est de revenir aux bonnes vieilles méthodes d'autan, permettant à des services publics d'être assurés par des sociétés privées, dans des conditions approuvées de concert et contrôlées par l'administration, sous la forme de concessions.

L'idée d'une participation privée dans la réalisation ou la gestion d'infrastructures ou de services publics n'est pas nouvelle. S'agissant de la France, la plupart des grandes infrastructures – chemins de fer, réseaux d'électricité, etc. qui ont accompagné ou précédé la révolution industrielle de la fin du 19^{ème} siècle et du début du 20^{ème} siècle ont été créées avec la participation d'entrepreneurs clairvoyants qui les considéraient comme la condition nécessaire au développement économique. La même constatation peut être faite aux États-Unis et dans nombre de pays industrialisés. Hors de la zone OCDE, on trouve encore trace, souvent sous l'influence britannique c'est le cas, par exemple, en Argentine, d'un développement initial d'infrastructures modernes dû à l'initiative privée. Au Québec, le cas de la Ville de Saint Louis de France, en Mauricie, est un exemple de partenariat public-privé pour des projets d'infrastructures publiques.

Les évolutions politiques, économiques et sociologiques intervenues au vingtième siècle jusque vers les années 70, ont eu pour effet, avec le renforcement généralisé du rôle de l'État sauf aux États-Unis, d'occulter quelque peu le rôle qu'avait joué et pouvait encore jouer le secteur privé dans le développement d'infrastructures ou de services publics, alors même qu'un mouvement important de nationalisations semblait manifester un spectaculaire retour en arrière. Aujourd'hui sous le vocable souvent impropre de "privatisation", l'idée de l'implication du secteur privé, sous forme de concession dans la réalisation, l'entretien et l'exploitation d'infrastructures publiques, ressurgit un peu partout dans le monde avec une particulière acuité.

Le but de ce mémoire, réalisé dans le cadre de la Maîtrise en génie de la construction à l'École de technologie supérieure, est de développer un cadre de référence pour les concessions d'entretien routier au Québec. Les objectifs sont ainsi définis :

- **dresser une synthèse des formes de concessions d'entretien routier dans le monde;**
- **définir un cadre de référence (objectifs et portée), principes du partenariat, éléments du risque, contraintes pour le MTQ et le secteur privé, critères de suivi de performance, etc.) pour la préparation d'un devis technique adapté dans le cadre d'un appel d'offre pour un projet de concession d'entretien à long terme par le MTQ.**

Le travail requis pour l'élaboration de ce mémoire repose sur :

- **une recherche bibliographique exhaustive et une synthèse des formes et expériences en matière de concession routière dans le monde, incluant celle en cours à Saint-Louis de France en Mauricie;**
- **le développement d'un cadre de référence pour un appel d'offre de cette nature par le MTQ.**

L'organisation de ce mémoire se répartit en six chapitres. Le premier chapitre fait ressortir l'importance de l'entretien dans tout système viable de gestion de routes. Une section est consacrée à l'impartition qui se présente comme une option stratégique de plus en plus envisagée par les municipalités. Une autre section traite de la sous-traitance actuelle, les rapports inter firmes ayant grandement évolué. En particulier, ce chapitre dresse surtout une synthèse des formes de concession routière dans le monde. Une attention particulière est accordée aux expériences nord-américaines intéressantes pour le Québec pour des raisons de proximité géographique.

Un programme d'entretien routier, si performant qu'il puisse être, s'il ne s'appuie pas sur des études basées à leur tour sur des données fiables d'un système de gestion de

chaussée, ne peut donner que des résultats partiels, temporaires, non probants quant au but visé. C'est pourquoi le deuxième chapitre présente les données des systèmes de gestion de chaussées, indispensables à une bonne évaluation qui doit guider le processus d'entretien.

Le troisième chapitre traite des concepts d'assurance de la qualité. Le contrôle et l'assurance de la qualité en conception et construction routière constituent des éléments vitaux qui prédéterminent la durée de vie des chaussées. Le contrôle de la qualité est fondamental pour s'assurer du respect de l'exigence associé au niveau du service et à la durée de vie désirée. Il y est dégagé l'impact négatif, en termes de coûts globaux à la société, que produit tout manquement au contrôle et à l'assurance de la qualité en conception et en construction routières.

Dans le domaine de la construction en général et en génie routier en particulier, on retrouve plusieurs types de contrat de travaux, auxquels sont associées différentes modalités d'attribution de marché. Le quatrième chapitre fait une analyse de l'évolution des méthodes actuelles d'octroi de marché, telles que pratiquées par le MTQ. L'approche nouvelle que constitue la concession d'entretien routier à long terme présente de nombreux avantages pour le secteur public représenté par le MTQ en matière routière. Toutefois, la nouveauté même du concept impose des règles qui viennent définir des façons de procéder. Il en ressort la nécessité d'un cadre de référence pour l'impartition de l'entretien routier, objet du cinquième chapitre.

Au cinquième chapitre un cadre est proposé pour la concession de l'entretien routier. Les premières sections sont consacrées au but, à l'objectif et à l'envergure du cadre de référence. Sur la base de considérations méthodologiques, les autres sections de ce chapitre abordent d'une manière concrète les différentes composantes du cadre. À ce titre, les modalités d'appel d'offres, les responsabilités des partenaires, les contraintes pour le secteur public et le secteur privé sont des points abordés. Une analyse des

éléments de risques est aussi présentée. Sont également exposés les critères de suivi de performance. Une section traite des pénalités aux entrepreneurs. Les deux points, qui terminent ce chapitre, concernent l'exploitation et la rétrocession du système.

Le sixième et dernier chapitre fait une critique du cadre de référence proposé au cinquième chapitre. Il fait ressortir les avantages et inconvénients d'avoir un cadre de référence. Ce cadre s'inscrit clairement dans l'orientation politique, la nécessité économique et le fait technique de la gestion des routes de la prochaine décennie. Le cadre de référence pour un appel d'offre pourrait avoir un impact important sur les façons d'attribuer les contrats de travaux routiers, l'état des routes et l'économie en général.

CHAPITRE 1

SYNTHÈSE DES FORMES DE CONCESSION D'ENTRETIEN ROUTIER DANS LE MONDE

Dans la démarche générale de gestion des routes, des travaux d'entretien et de réhabilitation sont prévus, puis entrepris en vue de permettre aux routes de conserver un niveau de service acceptable en terme de confort et de sécurité pour les usagers. Ce chapitre, dont le but principal est de dresser une synthèse des formes de concession d'entretien routier, se divise en deux parties.

Dans la première partie, on retrouve une section consacrée à la définition de l'entretien routier. L'entretien routier une fois défini, il convient alors de faire ressortir l'importance et la nécessité de l'entretien routier dans le processus de gestion des routes. Cette section traite également des éléments fondamentaux sur lesquels l'entretien doit s'appuyer pour qu'il soit efficace. Le recueil de renseignements inventoriés, des normes claires et bien définies et une évaluation de l'état des chaussées constituent ces éléments. Le concept de système d'identification des priorités et d'allocations des crédits, face à l'insuffisance des crédits pour atteindre les normes, y est introduit. Le dernier point développé est la réhabilitation dont la différence par rapport à l'entretien est démontrée.

La seconde et principale partie identifie les types et modalités de contrats d'entretien routier. En effet, il est question de l'impartition, de la sous-traitance et des contrats de concession, en particulier l'approche BOT (Build-Operate-Transfer). Par dérivation, le terme générique ROT (Rehabilitation-Operate-Transfer) sera utilisé pour l'approche de la mise en place de la concession de l'entretien routier. Une définition exhaustive est présentée, tout en faisant ressortir les nuances différenciant ces types de contrats. L'accent est mis sur les formes que peut prendre le partenariat public-privé dans

l'entretien routier. Une analyse de cas permet de dresser une synthèse des formes de concession d'entretien routier. Des conclusions et enseignements en sont déduits.

1.1 Entretien routier

L'entretien routier englobe la gamme entière d'activités de préservation ou de mise en état du réseau routier, sans toutefois inclure des élargissements. Son but est la minimisation du coût global du transport au cours de la durée de vie de la route. D'une manière générale, il semble que les transports routiers passent par trois phases successives de développement se chevauchant considérablement (Heggie, 1995) :

- la construction de routes, d'un réseau routier ;
- l'entretien des routes et des réseaux existants ;
- l'exploitation des transports (du trafic) sur les routes et les réseaux.

Ainsi, la figure 1 illustre la manière dont les trois phases du développement routier se remplacent successivement et se chevauchent.

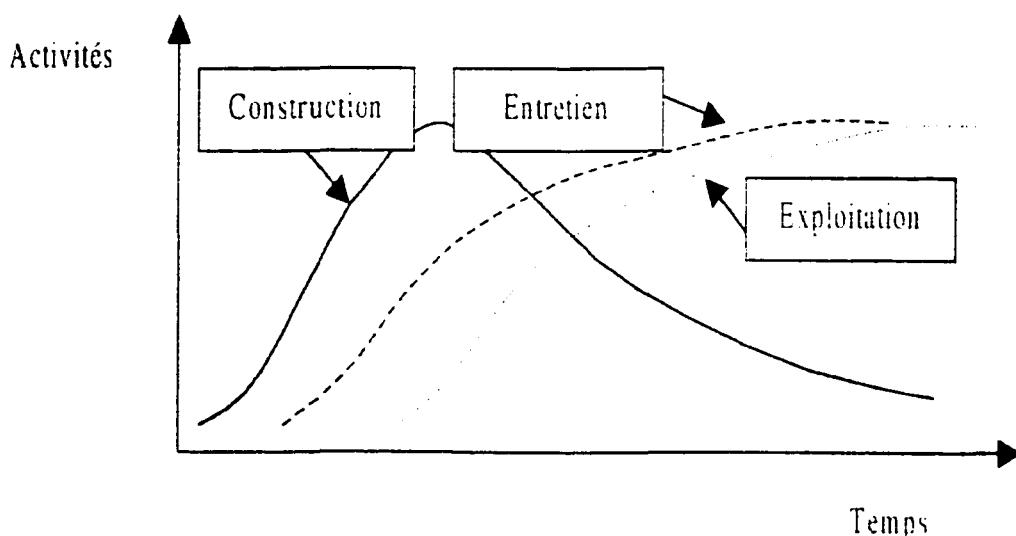


Figure 1 Illustration des trois phases de développement routier
(Source Heggie, 1995)

1.1.1 Contexte

L'importance de l'entretien des chaussées et de leur renforcement n'est pas toujours très bien perçue par tous les niveaux d'administrations routières, quoiqu'il est justifié économiquement. Il est pleinement justifié car le développement économique est de plus en plus lié au transport par la route et appelle une augmentation de la capacité des réseaux routiers. Sur les routes principales, l'accroissement des volumes de trafic et des charges à l'essieu accélère la dégradation des chaussées. Au Québec, une proportion importante de ces chaussées a déjà un âge qui dépasse la durée pour laquelle elles ont été projetées et supporte un trafic plus élevé que prévu.

Au cours des vingt dernières années, les infrastructures routières ont connu une grande dépréciation au Québec, à la suite d'un entretien inadéquat. Cette perte aurait pu être évitée, moyennant un entretien préventif. Selon le rapport du Vérificateur général à l'Assemblée nationale pour l'année 1995-1996, les données disponibles révèlent que 24 p. cent du réseau était déficient quant au confort au roulement et requérait une intervention, malgré des investissements de 786 millions de dollars consentis au cours de la période entre 1990 et 1994 (Conseil du trésor, 1996). La demande pour des chaussées sûres et confortables augmente mais les fonds disponibles pour l'entretien sont limités et même insuffisants.

On note aujourd'hui un volume croissant d'investissements dans des routes nouvelles et un intérêt politique concentré sur la construction d'infrastructures nouvelles, cependant il ne faut pas oublier que, seulement, une petite partie des besoins croissants d'un meilleur réseau routier pourra être satisfaite par la construction de nouvelles routes. La tâche principale, même dans l'avenir, sera d'entretenir le réseau routier déjà existant et de réhabiliter, de développer et réaménager les routes existantes.

Aux considérations techniques et politiques s'ajoute le rôle de l'usager de la route en tant que client des services fournis. Puisque le coût global d'élaboration et d'exploitation

des transports par route dépasse souvent le montant dépensé pour la construction et l'entretien des routes, l'usager de la route est intéressé directement par la politique et les normes d'entretien. Les usagers sont capables d'exercer une influence politique et ont changé d'attitude envers l'entretien des routes. L'usager attend des normes plus élevées en matière de qualité de surface, d'exploitation du réseau et de sécurité, et des travaux d'entretien qui perturbent le moins possible la circulation (Autret et Brousse, 1994).

1.1.2 Inventaire des routes existantes

Pour prendre des décisions raisonnables, les décideurs et les gestionnaires routiers doivent disposer d'un inventaire convenable et à jour des routes à entretenir. Le coût du recueil des données variera, mais sera de l'ordre de 1% à 3% du budget d'entretien, selon la quantité de renseignements rassemblés. Il faut tenir l'inventaire à jour lors de la construction de nouvelles routes ou lors du réaménagement de routes existantes (AIPCR, 1991).

Les renseignements doivent être enregistrés sous une forme appropriée qui permet l'analyse stratégique et la présentation aux décideurs. L'absence de l'une ou l'autre forme de gestion empêchera les autorités routières de se documenter sur la situation de leur système routier et de défendre leurs exigences budgétaires. À moins que le système soit associé à la comptabilité interne, il sera également difficile de justifier les dépenses et d'évaluer les résultats obtenus.

Il est recommandé :

- qu'un nombre approprié d'informations inventoriées soit recueilli et mis à jour ;
- que la comptabilité soit associée aux fichiers d'inventaire afin de connaître le coût d'entretien des divers éléments du réseau routier.

1.1.3 Normes

La politique d'entretien se traduit en une série de normes, décrivant de façon pratique les tâches d'entretien à entreprendre. Les normes peuvent, par exemple, être établies pour minimiser le coût global sur la durée de vie de la route, ou elles peuvent refléter les désiderata des usagers de la route, ou encore elles peuvent être dictées par le budget disponible. Les normes ne sont pas toujours d'ordre absolu et peuvent changer en fonction des attentes du public ou des frais de fonctionnement des véhicules; elles sont toutefois toujours liées au volume de circulation et à l'importance de la route. Souvent les normes sont considérées comme matière technique et, sauf si les décideurs sont impliqués dans les normes et les soutiennent, il n'y aura alors de leur part aucun engagement dans le financement requis pour atteindre les normes (Chevenez, 1991).

Les normes se présentent sous différentes formes et y sont inclus :

- la fréquence des opérations de routine :
 - inspections de sécurité ;
 - tonte du gazon ;
 - balayage ;
 - nettoyage de la signalisation.
- les niveaux d'intervention :
 - enduit superficiel ;
 - rechargement ;
 - reconstruction.
- les normes d'exploitation :
 - vitesse moyenne de la circulation ;
 - accessibilité pendant toute l'année ;
 - taux d'accidents ;
 - frais d'exploitation des véhicules.

1.1.4 Analyse de rentabilité

Dans cette section, référence est faite à l'analyse de rentabilité. L'analyse de rentabilité est appliquée, quand cela est possible, pour les prises de décisions concernant l'entretien. En effet, des analyses de rentabilité sont utilisées autant que possible afin d'établir des normes, tenant compte notamment du coût de la durée de vie globale des chaussées et des frais d'exploitation des véhicules. Si l'usager de la route est prêt à accepter des normes inférieures à celles requises pour obtenir un coût minimum de la durée de vie globale, les décideurs devraient être rendus conscients des problèmes qui peuvent se manifester ultérieurement.

Le but est la minimisation du coût global du transport au cours de la durée de vie de la route. Les frais d'opération des véhicules constituent une très large partie des coûts totaux, allant de 75% pour des routes à 300 véh/j à plus de 95% pour des routes à 5 000 véh/j ou plus (Ken, 1999). Les résultats des études de la Banque mondiale montrent que les routes en mauvais état peuvent augmenter de 20 à 40% les frais de fonctionnement des véhicules, de sorte que des économies substantielles peuvent se faire par le biais de l'entretien. Selon ces études, une augmentation d'une unité monétaire en entretien peut réduire les frais de fonctionnement des véhicules de deux à trois unités monétaires et occasionner ainsi des économies nettes (Levik, 1995).

Analyse économique

Le critère d'appréciation de l'efficacité ou du rendement pendant la durée de service de la chaussée est celui du coût total pendant le cycle de vie de la chaussée, lequel peut être évalué par différentes formules, dont la formule 1.1.

Les éléments dont tient compte l'analyse économique sont généralement les suivants:

- Données de détérioration des chaussées :
- Définition du comportement ;
- Courbe de comportement de la chaussée ;

- Définition de l'état limite admissible de la chaussée.

- Coûts internes :

- Coût initial de la construction :

- Coûts d'entretien (ceux qui n'augmentent pas la capacité structurelle) nécessaires au maintien d'un niveau de prestation acceptable pour l'usager ;
- Coûts de réparation (ceux qui augmentent la capacité structurelle).

- Coûts externes :

- Coûts à l'usager :

- Coût de l'utilisation du véhicule ;
- Coût du temps de déplacement dû à la détérioration de la superficie de la route ;
- Coût des retards produits par les congestions dues aux travaux de remise en état ;
- Conséquences psychologiques des embouteillages.

- Coûts aux riverains :

- Coût de compensation des pertes commerciales pendant les travaux de remise en état ;
- Coûts sociaux (conséquences psychologiques du bruit et des vibrations).

Le coût pendant le cycle de vie (LCC) se calcule par :

$$LCC = I + \sum_{i=1}^N [M / (1+i_e)^y + R / (1+i_e)^Y] \quad (\text{AIPCR, 1991}) \quad (1.1)$$

Où : I est le coût initial, y compris les coûts externes

M est le coût d'entretien, y compris les coûts externes

R est le coût de la réparation, y compris les coûts externes

i_e est le taux d'escompte réel

y est l'année de la période au cours de laquelle est faite l'analyse 0,1,...,N

N est le nombre d'années de la période en question

Y est l'année pendant laquelle les travaux de réparation sont réalisés

L'une des formules pour calculer l'indice de contrôle de l'entretien (MCI) s'écrit :

$$\text{MCI} = 10 - 1,48 \text{C}^{0.3} - 0,29\text{D}^{0.7} - 0,47\sigma^{0.3} \quad (\text{AIPCR, 1991}) \quad (1.2)$$

Où : **C** est le pourcentage des fissures

D est la profondeur des déformations transversales en mm

σ est la déviation standard du profil longitudinal en mm

Analyse de rentabilité et justification de l'entretien

Bien que les éléments clés soient bien connus, il est plus difficile d'établir une relation entre eux afin de pouvoir, par exemple, évaluer l'avantage à l'usager provenant d'une augmentation des coûts de construction ou d'entretien. Il y a lieu également de vérifier s'il vaut mieux réaliser un entretien préventif à un moment donné ou des travaux plus substantiels ultérieurement.

Il existe des modèles informatiques pour la comparaison économique de séquences d'entretien et de variantes de construction, comme le programme « Highway Design and Maintenance Model » (HDM-III) de la Banque mondiale ou le « Road Transport Investment Model » (RTIM-2) du « Transport Road Research Laboratory » (TRRL) au Royaume-Uni ou encore le « Whole Life Cost Model » (WLCM) du TRRL. L'usage de ces modèles aide aussi à démontrer la pertinence et la validité des décisions prises.

1.1.5 Évaluation de la situation

Il convient de signaler qu'il existe souvent un fossé considérable entre la norme souhaitée pour l'entretien et l'état réel de la route. Les gestionnaires et les usagers de la

route portent un jugement différent sur la situation opérationnelle de la route, donc une évaluation objective de la situation est nécessaire (Lemaire , 1991).

Des relevés de la situation sont exécutés afin de pondérer le changement de situation mais aussi le coût des réparations nécessaires pour rétablir la norme voulue. Pour évaluer l'état de la chaussée, on part de trois de ses caractéristiques considérées comme fondamentales et qui sont :

- les caractéristiques de surface dont l'usager sera conscient, exemples : défaut d'uni, uni longitudinal (l'ampleur des irrégularités), uni transversal (les ornières, l'estimation de la profondeur d'eau), adhérence, aspect de la surface de la chaussée : enrobés (peau de crocodile, nids de poule, réparations partielles); béton de ciment (fissures longitudinales, fissures transversales, fissures de coin, dégradations des bords) ;
- la résistance structurale de la chaussée (par exemple : durée de vie résiduelle).

Les objectifs de l'entretien dont il faut tenir compte pour l'évaluation de l'état général sont :

- la sécurité ;
- la viabilité ;
- l'état des structures ;
- l'influence sur l'environnement.

Les indices d'état des différentes caractéristiques sont classés en fonction de leur influence sur les objectifs, ce qui se réalise en deux étapes (Chevenez, 1991) :

- la conversion des indicateurs d'état en valeurs d'état en accord avec l'importance fonctionnelle ou le trafic de chaque route ;
- le regroupement des différentes caractéristiques pour établir des valeurs objectives partielles et le regroupement de ces objectifs pour obtenir une valeur unique.

1.1.6 Établissement de priorités

Quel que soit le niveau des crédits disponibles, il ressort que le gestionnaire routier doit toujours être à même de démontrer, au niveau du projet, qu'ils sont utilisés efficacement. En effet, si les décideurs ne sont pas convaincus de l'usage efficace des crédits, ils ne seront pas prêts à augmenter le budget accordé.

Lorsque les crédits sont insuffisants pour atteindre les normes, il faut adopter un système d'identification des priorités et d'allocation des crédits là où le besoin se fait le plus sentir. Les priorités dépendront de la fonction de la route et du volume de circulation, d'un système de pondération des divers facteurs et de l'effet global politique et écologique (Madelin, 1998).

1.1.7 Réhabilitation des routes au Québec

La réhabilitation représente un enjeu considérable pour l'avenir routier et donc pour l'avenir économique du Québec. Le Québec s'est doté d'un réseau important, mais déjà ancien. Il est confronté à des problèmes aigus de renforcement face à l'accroissement du trafic lourd. Il devient clair qu'il faut absolument sauver d'abord le réseau existant par des actions qui dépassent le simple entretien.

La démarche de réhabilitation se situe entre l'entretien courant et le renforcement lourd. L'entretien a été défini à la section 1.1. Dans un contexte financier difficile, elle fait appel à des techniques très variées, de reprofilage, d'imperméabilisation ou de renforcement léger (Madelin, 1998). Par rapport au renforcement lourd, elle présente plus de risques, mais les adapte plus étroitement au volume et à la nature des trafics concernés. Son coût est de 5 à 10 fois moins élevé (Correia et Nutt, 1995).

Le besoin de rationalisation des dépenses publiques a porté le MTQ et les municipalités à opter pour l'utilisation de firmes ou d'entreprises privées pour la réalisation des

travaux d'entretien ou de réhabilitation. Pour la réalisation des dits travaux, ces autorités publiques et les entreprises établissent et signent des contrats d'exécution. D'où la nécessité, à la section suivante, de brosser les types et modalités des contrats d'entretien routier.

1.2 Types et modalités de contrats d'entretien routier

Les entreprises privées, dans le contexte de mondialisation des marchés et pour parer au choc des nouvelles technologies, se sont engagées dans une redéfinition en profondeur de leur mission, qui s'est traduite par l'introduction de nouvelles façons de faire et dont la réingénierie, la qualité totale et l'impartition sont les manifestations les plus apparentes (Poitevin, 1999). Aussi, dans une démarche de rationalisation de dépenses publiques sous contraintes budgétaires, les autorités publiques ont opté pour la sous-traitance sous sa forme évoluée, pour l'impartition ou pour la concession, comme approche innovante, en vue de favoriser le financement des infrastructures en partenariat avec le secteur privé. Les sections suivantes traitent de l'impartition, de la sous-traitance et des contrats de concession routière. Pour l'édition du lecteur, une définition est proposée pour chacun de ces concepts.

Sous-traitance : La sous-traitance est l'opération par laquelle un entrepreneur confie par un sous-traité et sous sa responsabilité, à une autre personne appelée sous-traitant, tout ou partie du contrat ou du marché public conclu avec le maître d'ouvrage (Longchamp, 1987). La sous-traitance renvoie aux modalités économiques ou légales de toute forme de délégation.

Impartition : L'impartition désigne une stratégie d'entreprise et se distingue donc de la sous-traitance en ce qu'elle comporte une dimension management essentielle : elle touche non seulement à la cession d'une activité de production comme telle, mais aussi à tout ce qui motive la décision de céder à un fournisseur externe la responsabilité de produire un bien ou de fournir un service (Poitevin, 1999).

Concession : Selon Collins (1995), la concession se définit comme toute transmission de droits, terrain ou propriété par un gouvernement, une collectivité locale ou une société. Concéder est le fait de transmettre provisoirement non seulement les droits, mais avec eux les obligations liées à la fourniture de services publics, car accorder une concession n'est jamais une décision unilatérale de l'autorité publique. Un véritable partenaire est dès lors recherché afin qu'il n'accepte pas seulement ces droits mais aussi toutes les contingences qui l'accompagnent; ce partenaire a ses propres intérêts à défendre, différents de ceux du public en général, et ses conditions préalables. Dans cet esprit, une concession est le cadre légal approprié pour la coopération entre partenaires ayant des droits égaux et réalisant un travail en partenariat public-privé. Par la négociation basée sur la compréhension mutuelle et le compromis, un accord est obtenu en vue de fournir des routes meilleures et des services accrus aux usagers et bénéficiaires du secteur routier, c'est-à-dire à la société tout entière (Walker and Smith, 1995).

Vue comme un cadre juridique et réglementaire pour le financement routier par le secteur privé, la concession peut être définie précisément comme la forme juridique où (Robertson, 1999) :

- l'État accorde certains droits de financement, conception, construction, péage et exploitation d'une route publique à une compagnie créée à cet effet ;
- la durée de la concession routière s'étend en général sur une période de 25 à 30 ans ;
- le financement du projet est assuré par une combinaison appropriée de fonds propres/dettes reflétant le revenu anticipé et l'évaluation du risque qui y est associé.

1.2.1 Impartition

La principale mission des administrations publiques est de concevoir et d'assurer la prestation de services à la population. En ce qui concerne la décision de confier la

prestation de ces services à des entreprises du secteur privé, elle dépend des retombées économiques qu'elle peut avoir sur la municipalité, des gains d'efficacité qu'elle générera et de l'importance, pour l'administration publique, de contrôler le processus décisionnel de l'impartition (Barreyre, 1968). Cette section dresse les bénéfices, les conséquences de l'impartition, les risques qui y sont associés ainsi que leurs mécanismes de gestion.

Aujourd'hui, l'impartition se présente comme une option stratégique de plus en plus envisagée par les municipalités (Poitevin, 1999). Cette approche répond au besoin de faciliter l'arbitrage entre les objectifs d'efficacité (produire au moindre coût, améliorer la qualité des services) et les objectifs d'équité (évaluer les conséquences des décisions publiques sur le partage des coûts et des bénéfices communs), sous la contrainte des obligations qu'elles ont envers les citoyens.

1.2.1.1 Bénéfices et conséquences de l'impartition

Parmi les bénéfices potentiels de l'impartition, la réduction des coûts, les économies d'échelle, la flexibilité organisationnelle accrue et l'accès à une expertise de pointe sont les avantages les plus souvent mentionnés par les organisations ayant eu recours à l'impartition (Stevens et al., 1984). Cependant, l'impartition a souvent des conséquences moins bénéfiques. À titre d'exemples de certaines conséquences négatives associées à l'impartition, sont retenus les cas de contrats irréversibles, des litiges au sujet de la qualité de service rendu et des coûts élevés de gestion de contrats. Cela ne signifie pas pour autant que l'on doive reculer devant une décision d'impartition (Poitevin, 1999). Il s'agit plutôt d'être en mesure d'évaluer et de gérer le risque qui est attaché à la délégation de la prestation de service.

1.2.1.2 Risque de l'impartition

Tel que défini par Aubert et al., (1994), le risque est une caractéristique commune à la plupart des décisions d'affaires, quel que soit le domaine. La probabilité d'un sinistre et la perte associée à sa réalisation sont donc les composantes essentielles du risque.

Les consommateurs ou les usagers de l'activité impartie redoutent la diminution de la qualité du service. En effet, l'interrogation porte souvent sur la motivation du fournisseur à assurer une qualité de service élevée. Même si la qualité du service est la même ou supérieure au départ, il arrive qu'elle se détériore par la suite (Beaudry, 1995).

Facteurs de risque associés à une décision d'impartition. Comme indiqué au tableau I, il est possible de rattacher les facteurs de risque identifiés à quatre sources : le principal, l'agent, la transaction et l'environnement. Dans un contrat d'impartition, les risques sont non seulement associés au client, mais aussi au fournisseur. Ainsi certaines caractéristiques du principal sont des facteurs de risque pour l'agent.

Tableau I
Facteurs de risques associés à une décision d'impartition
Poitevin, 1999

Principal	Niveau d'expérience et d'expertise en ce qui a trait à l'activité à impartir Niveau d'expérience et d'expertise dans la gestion de relations d'impartition Précision dans l'estimation des coûts de gestion
Agent	Taille du fournisseur Stabilité financière du fournisseur Niveau d'expérience et d'expertise en ce qui a trait à l'activité à impartir Niveau d'expérience et d'expertise dans la gestion de relations d'impartition Degré d'opportunisme (risque moral, sélection adverse, engagement imparfait Capacité de l'agent à gérer
Transaction	Spécificité des actifs Incertitude Fréquence Difficulté de mesure Origine de l'investissement le plus important Interdépendance des activités Complexité Proximité des compétences de base de l'organisation
Environnement économique	Rareté des fournisseurs Opinion publique Discontinuité technologique Changement de réglementation

Gestion du risque d'impartition. Quoique l'évaluation du risque relié à une décision est importante, elle n'est pas pour autant suffisante. La gestion du risque est déterminante. Elle a pour objectif d'éviter les conséquences négatives d'une décision d'impartir, mais aussi d'en diminuer l'impact, si elles se manifestent malgré tout. Trois types de stratégies peuvent être adoptés pour gérer le risque : la mitigation, la déflexion et l'établissement d'un plan de contingence (Mahomey, 1988).

La mitigation. Le terme mitigation renvoie à des mesures prises pour réduire la probabilité d'occurrence d'un sinistre. Ce pourrait être d'agir sur certains facteurs de risque afin de diminuer la probabilité d'occurrence d'un sinistre. La décision de mieux préciser les mesures de performance constitue un mécanisme de mitigation (Buck-Lew, 1992).

La déflexion. La déflexion consiste à modifier la direction des impacts découlant d'un sinistre, donc à transférer le risque, en tout ou en partie.. Dans cette stratégie les facteurs de risque demeurent toujours présents, l'importance du sinistre demeure le même, mais une tierce partie accepte, par contrat, d'assumer le risque. Les contrats d'impartition, dans la mesure où ils contiennent des clauses d'assurance ou de garantie, permettent une certaine déflexion du risque (Earl, 1996).

Le plan de contingence. En gestion du risque, l'établissement d'un plan de contingence consiste à prendre des mesures ayant pour but de diminuer l'impact d'une conséquence non souhaitée. La gestion du risque s'intéresse non plus aux probabilités de telles conséquences, mais à leurs effets (Buck-Lew, 1992).

1.2.1.3 Perception de l'impartition par l'entreprise

Au sujet de l'impartition, les entreprises critiquent en général la gestion du contrat d'impartition et en particulier l'escalade des coûts que la délégation des activités ou des

services provoque parfois. La perte de contrôle des activités, la réduction de la qualité des services et la perte de sécurité figurent comme des critiques de nature plus opérationnelle (Didier, 1990).

L'impartition dans le secteur public. Pour procurer les biens et services dont il assure la fourniture et la prestation, le secteur public dispose d'une structure très intégrée. Toutefois, les pouvoirs publics recourent de plus en plus à l'impartition au secteur privé à cette fin. En 1995-1996, par exemple, le gouvernement du Québec augmentait de 27% la valeur des 24000 contrats accordés en sous-traitance pour un total de plus d'un demi-milliard de dollars (Poitevin, 1999).

Difficultés contractuelles dans la gestion des contrats d'impartition. Une détérioration de la qualité des services et des différends liés à l'interprétation des contrats constituent les deux difficultés les plus fréquemment observées. Elles culminent dans des ruptures de contrats et des poursuites judiciaires. La diminution de la fiabilité du service compte aussi au nombre des difficultés (Shaw K. et al., 1994).

En Amérique du Nord, la structure organisationnelle la plus appropriée pour une municipalité (ou les pouvoirs publics en général) est fortement déterminée par des facteurs spécifiques. Ce qui est bon pour les unes ne l'est pas pour les autres. C'est pourquoi l'expérience nord-américaine témoigne d'une variété décentralisée dans l'impartition. En fait, l'impartition vient enrichir l'éventail des formes organisationnelles sans nécessairement se substituer aux anciens modèles (Aubert et al., 1994).

1.2.2 Sous-traitance

La sous-traitance se caractérise surtout par l'approche faire ou faire faire. Elle touche à la cession d'une activité. Cette section traite principalement de l'évolution de la sous-traitance et de la performance du sous-traitant.

1.2.2.1 Évolution de la sous-traitance

Les rapports inter firmes ont connu une certaine évolution au cours des deux dernières décennies. Tout en demeurant fondés sur une logique marchande, ils s'apparentent davantage à une coopération entre les parties qu'à une rivalité telle qu'on l'entend traditionnellement (Bourgault, 1996).

La relation de domination, largement répandue jusque dans les années 1980, a fait place à des rapports plus complexes entre donneurs d'ordres et sous-traitants. En effet, les sous-traitants doivent assumer une plus grande part du risque traditionnellement dévolu au donneur d'ordres, étant donné qu'ils sont invités à prendre davantage de responsabilités dans les activités de conception et d'exécution. Ce phénomène engendre forcément des façons nouvelles d'orienter le développement des firmes en fonction des relations entretenues avec la clientèle (Amit et Schoemaker, 1993). Aussi, la nécessité de dépasser la condition d'exécutant exige de multiples efforts qui sont autant d'ordre technologique qu'organisationnel. Ainsi, ces firmes sous-traitantes chercheront à associer l'acquisition de nouvelles compétences et de ressources à une plus grande fidélité des clients dans l'allocation des contrats (Montgomery, 1995).

De nombreux travaux décrivent la transformation des relations qui vont des rapports plus étroits et plus coopératifs entre les deux parties jusqu'aux structures incitatives permettant d'engager les sous-traitants dans l'amélioration et le développement de produits. De façon précise, on identifie quelques changements importants survenus au cours de la dernière décennie (Liker et al., 1996 ; Dyer et Ouchi, 1993) :

- tendance des grandes firmes à sous-traiter davantage ;
- réduction appréciable du nombre de sous-traitants avec qui traiter directement ;
- établissement des relations à long terme ;
- processus de sélection des sous-traitants faisant intervenir d'autres critères que le prix ;
- augmentation des responsabilités de conception dévolues aux sous-traitants ;
- contrôle serré et suivi des processus internes chez les sous-traitants (production, coûts, etc.) ;
- assistance fournie dans les domaines technique et du contrôle de la qualité.

1.2.2.1 Performance du sous-traitant

La réputation d'une firme se fait autour de sa performance : plus une firme est expérimentée, plus ses chances de succès sont grandes. Sa performance est associée également à la présence de fortes compétences technologiques, et en particulier les compétences liées aux capacités de développement : investissement en R&D (recherche et développement), nouvelle technologie, exclusivité du savoir-faire. Dans la conjoncture actuelle, les donneurs d'ordres exigent des sous-traitants une plus grande participation au développement de nouveaux produits et c'est pourquoi ils s'associent aux firmes capables d'innover plutôt qu'à celles qui se contentent d'exécuter (Bourgault, 1996).

1.2.3 Contrats de concession routière

"La société gagne quand les hommes sont mis en compétition pour gagner la meilleure position " fut la maxime évoquée par Adam Smith (1907), l'un des pères de la pensée économique. Depuis, un certain nombre de pays l'ont adoptée comme instrument pour la

conduite des affaires. En particulier, aux États-Unis et en Angleterre, à l'arrivée au pouvoir de M. Reagan et de Mme Thatcher, qui furent les ardents défenseurs du concept de privatisation, on a assisté au démantèlement des monopoles d'État à travers le monde. La croyance, que l'initiative privée peut faire mieux que la bureaucratie d'État, a été soutenue par de grandes institutions comme la Banque mondiale et les Nations Unies (Augenblick et Sott-Custer, 1990).

À l'opposé du rôle traditionnel de l'État, se situe cette mouvance radicale; dans ce contexte, il n'est pas surprenant que ces techniques innovatrices évoluent pour s'ajuster à d'autres environnements fiscaux à l'intérieur de l'actuel système financier multipolaire et dans le secteur de la construction. De Budapest à Bangkok, de Mexico à Manchester, ces idées intéressantes susciteront la demande pour de nouvelles infrastructures et des infrastructures réhabilitées auxquelles les gouvernements n'étaient pas en mesure de répondre. Un mouvement dynamique est en route, avec de nouvelles alliances formées et les États souverains ont une approche nouvelle pour leur futur rôle dans l'identification et la réalisation des infrastructures nécessaires (Walker and Smith, 1995).

1.2.3.1 Approche BOT Build Operate Transfer ou Construire Exploiter Rétrocéder

La planification et la réalisation de travaux publics étaient partout perçues comme l'une des principales responsabilités du gouvernement. Rapidement, cependant, cette perception a changé. Les gens sont revenus au modèle datant du dernier siècle, à l'époque où la majorité des travaux publics du monde, canaux, chemins de fer, routes à péage, ponts, système de téléphone étaient financés et construits par l'entreprise privée.

De bonnes raisons expliquent ce changement. Plusieurs gouvernements ne peuvent plus ou sont réticents, à recourir à des taxes ou s'endetter pour financer à grande échelle des projets à intensité capitalistique. Aussi, n'étaient-ils peut-être pas équipés pour contrôler la construction ou la gestion inhérente à de si grands projets. Par contre, les investisseurs privés étaient prêts à prendre le risque s'il y a assez de retours sur l'investissement, et les

compagnies privées, qui devaient assurer l'exploitation, sujettes aux lois du marché, étaient souvent efficaces dans l'administration du développement d'infrastructures de nature spécialisée (Balchin et al., 1988).

Dans l'intervalle, le nombre et l'importance des projets ont augmenté brusquement. Ceci est particulièrement vrai en Asie où des économies en pleine et rapide expansion ont devancé le besoin d'infrastructures pour les soutenir. HongKong est un bon exemple. Le Western Harbour Tunnel et un nombre de services pour le projet de nouvel aéroport d'État est sur le point d'être financé et construit par l'entreprise privée. Et presque chaque semaine, l'annonce était faite qu'un nouveau projet de construction, une usine électrique ou un nouveau port ou une nouvelle autoroute furent entrepris quelque part dans le monde par le secteur privé.

1.2.3.2 Crédit du concept BOT

Selon Walker et Smith (1995), la conséquence notable de ce phénomène global est la création du concept Build Operate Transfer BOT ou BOOT, le second O est ajouté pour la formule contractuelle où il y a des droits de propriété. Le cœur de la formule est de traiter les rapports obligatoires pour satisfaire les demandes politiques, financières et de construction, et d'assurer que les revenus générés par toute l'entité satisfont les trois parties. D'une certaine façon, chaque construction a ses propres caractéristiques, chaque arrangement BOT/BOOT, mis en place, a son propre flux de revenus. Un pont payant traversant le fleuve Thames est différent de celui traversant le Mékong, une plante électrique en Turquie est différente de celle du centre ville de New York. Cependant, le critère de base est le même dans lequel, gouvernements, bailleurs de fonds et constructeurs doivent trouver une formule transparente qui assure que les risques entraînés et pris par eux peuvent être supportés et aussi de faire face aux conséquences. Le concept a connu des modifications, mais ces modifications résultent d'une prise de conscience des secteurs public et privé et de l'expertise avec les techniques clé en main.

Une situation de prêts dits sans recours est la forme de projet de financement dans lequel les organismes de crédit regardent uniquement le cash-flow intrinsèque du projet pour rembourser la dette, et où ils n'ont pas recours à des avoirs autres que ceux des participants au projet si jamais les choses doivent aller mal. Un projet comme un tunnel payant, un pont, un canal ou une autoroute, avec un flot de revenus quantifiés en est un bon exemple. La figure 2 présente le schéma des relations entre les principales parties pour un projet BOT.

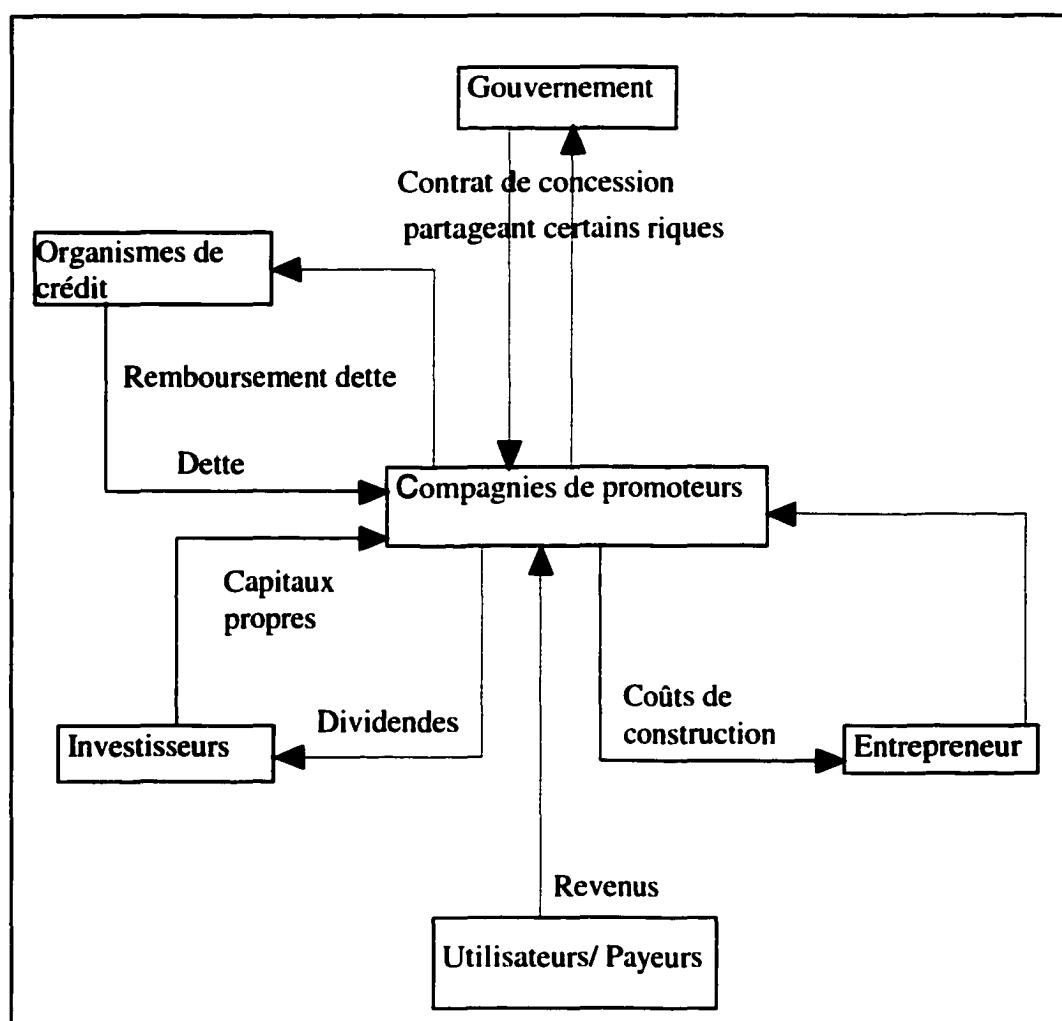


Figure 2 Schéma entre les principales parties pour un BOT
(Adapté de Walker et Smith, 1995)

1.2.3.3 Structures opérationnelles d'un projet BOT

La structure BOT varie pour refléter l'environnement politique et physique du projet. La figure 3 illustre les structures opérationnelles d'un projet BOT.

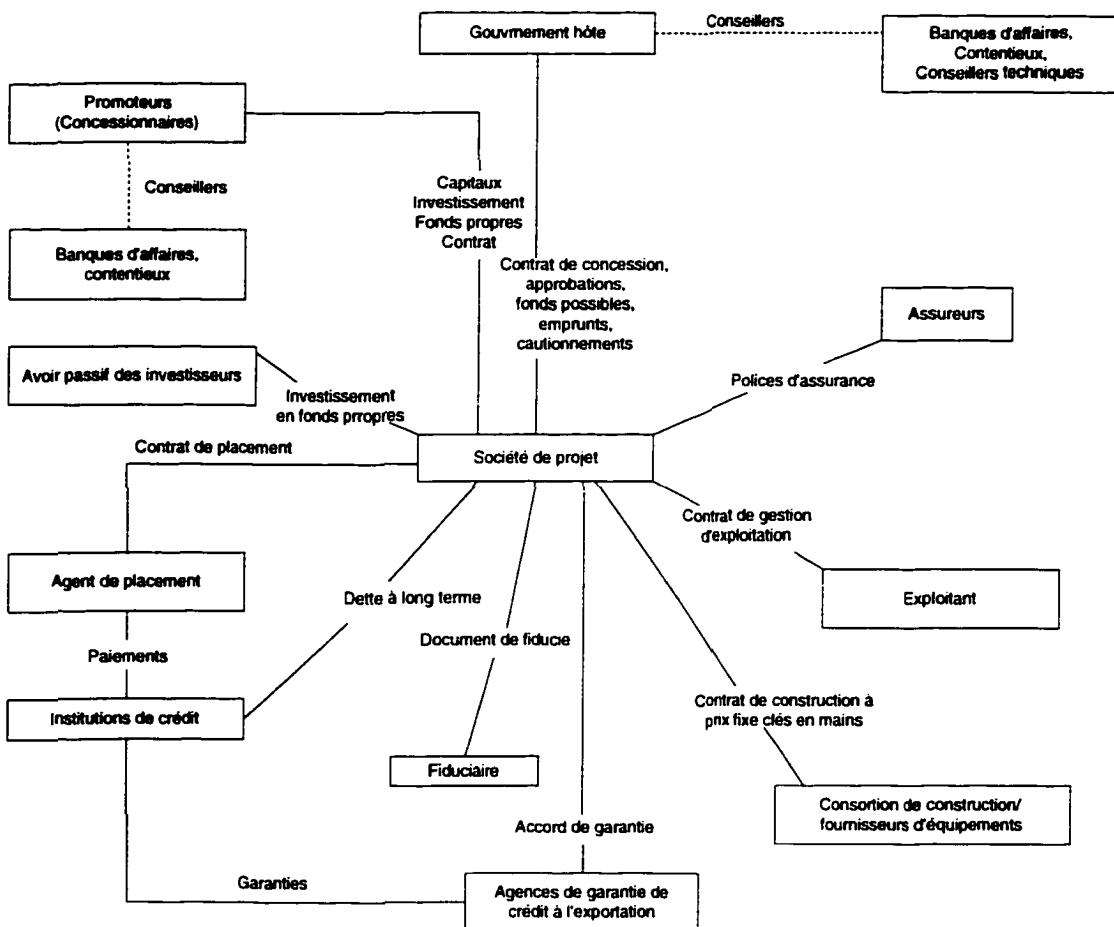


Figure 3 Structures opérationnelles typiques pour un projet BOT
(Adapté de Tiong R. 1991)

1.2.3.4 Principales composantes des projets BOT

La technique qui caractérise l'approche BOT (Build-Operate-Transfer) est le fait de donner en concession, avec le droit et les pleins pouvoirs pour exploiter des

infrastructures, avec la possibilité de tirer profit de l'entité créée par la concession. À l'expiration de la concession, l'infrastructure, pont, canal, routes, etc. est transférée (rétrrocédée) sans coût à ceux qui avaient fait la concession, dans le cas de projets d'infrastructures, le plus souvent au gouvernement. La durée normale d'une concession BOT est de 5 à 30 ans (Walker et Smith, 1995). Les principales composantes d'un projet BOT sont montrées à la figure 4.

Le développement et l'exécution de n'importe quel grand projet peuvent souvent être difficiles et le procédé incertain. Les risques formels dans les rapports entre le gouvernement, les institutions de crédit, les investisseurs et les entrepreneurs sont au centre du succès du projet : ils constituent le nœud de toute approche BOT. Il revient au promoteur d'user d'habileté, de prendre les dispositions, de documenter et de contrôler. La plus complexe est la mise en œuvre, plus complexe encore est de faire rouler un BOT. Les perceptions et les aspirations de chaque partie sont différentes.

Le promoteur doit trouver une formule réalisable avec une certaine transparence qui met en confiance de telle sorte qu'aucune des parties ne se retrouve avec un risque ou un bénéfice excessif à partir d'une récompense à laquelle elle n'aurait pas droit. Dans tout projet BOT les parties contractantes doivent accepter l'idée communément admise qu'un risque doit être assumé par la partie même si le contrôle du risque ne lui incombe pas. Une fonction principale dans une transaction BOT est, aussi, d'identifier et de prévoir un mécanisme pour l'assignation et la gestion des risques. L'analyse et l'allocation du risque sont, donc, fondamentales dans la phase de structuration d'un projet BOT.

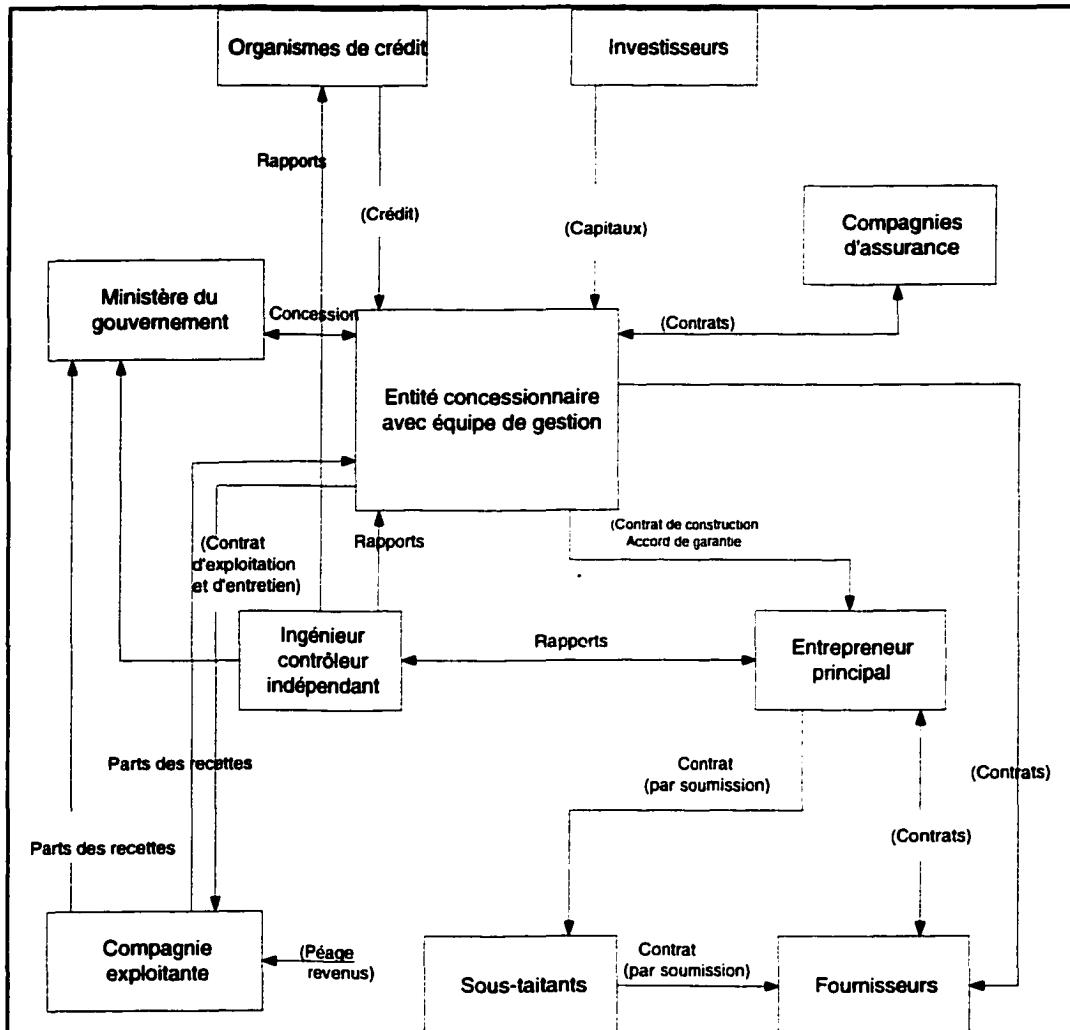


Figure 4 Principales composantes d'un projet BOT
 (Adapté de Walker et Smith, 1995)

La mise en place des réseaux peut se révéler un processus très ardu et très complexe. La réussite ou l'échec dépendra de l'expérience et des talents engagés. Dans un projet d'infrastructures BOT, il y a d'abord les risques de construction, puis les risques d'exploitation. Le moteur BOT doit donc considérer les deux. Les principales composantes de ces risques sont résumées dans le tableau II (Lloyd , 1992).

Tableau II**Risques dans un projet BOT**

Adapté de Lloyd , 1992

Phases de Construction	
Risques	Solutions
Délais d'achèvement	Entrepreneurs rompus aux contrats clés en main Pénalités, dommages-intérêts liquidés, prime de performance Garantie d'achèvement / performance Technologie éprouvée
Dépassements de coût	Contrats à prix fixe / prix forfaitaire Cautions Fonds Majorés
Force majeure	Assurance
Risque politique	Indemnités du gouvernement Assurance Agence de couverture de crédit à l'exportation
Infrastructures	Assurances
Phase d'exploitation	
Risques	Solutions
Flux de revenus	Étude de marché / croissance du trafic Technologie éprouvée Garanties de performance Avoirs propres de l'entrepreneur Accord de découvert
Exploitation maintenance	Implication de l'Entrepreneur / du Concédant Expérience de l'Exploitant
Monnaie étrangère	Formule de prix flexible Assurances Banque centrale Échanges Compte bloqué
Autres contingences	Support du gouvernement, Traités

1.2.3.5 Perspective de cession d'autorité

Aujourd’hui encore, le concept de privatisation continue de susciter de la résistance. Des réserves sont venues aussi des agences comme le Programme de Développement des Nations Unies (PNUD) rappelant que la privatisation n'est pas une panacée, ayant rapporté les conséquences dans quatre-vingts pays. En 1993, les auteurs d'un rapport du PNUD écrivaient...les marchés ne sont, après tout, une fin en soi, ils doivent avoir comme finalité le développement de l'homme (UNDP, Human Development Report, 1993).

Les auteurs du rapport rappellent qu'ils ne sont pas contre la privatisation, mais contre la privatisation sans encadrement et sans le souci du développement humain. Toutefois la privatisation est perçue comme une solution radicale. Le compromis, à mi-chemin, un concept plus acceptable pour tous, qui rejoint les intérêts du public avec l'efficacité du secteur privé, est donc l'approche de concession à long terme type BOT (Augenblick et Scott-Custer, 1990).

1.2.3.6 Solution gagnant-gagnant

Pour un gouvernement, il ne saurait exister rien de mieux que d'obtenir de nouvelles et coûteuses infrastructures à peu de coût ou sans coût pour l'État. C'est là la principale attraction du BOT. Non seulement il permet au gouvernement de garder son équilibre budgétaire, mais aussi il apporte dans ce nouveau style de commerce avec le secteur privé deux avantages : en identifiant des projets viables et en les faisant avancer efficacement au moment de les réaliser. Selon Berg (1990), le mariage d'intérêts entre le secteur public et le secteur privé est en marche.

1.2.3.7 Cadre légal

Le concept de BOT dépend largement de l'empressement des entrepreneurs à prendre

des risques en développant une entreprise qui vise à rencontrer les besoins des usagers, tout en assurant sa viabilité. Mais la bonne volonté des entrepreneurs et de ceux qui fournissent l'argent pour prendre ces risques dépend beaucoup de l'environnement dans lequel ils opèrent. Si la loi ne renferme pas une forte protection pour assurer le caractère sacré des contrats, demeurés impartiaux, un système judiciaire efficace, alors la relation d'entrepreneur devient limitée. Un cadre légal adéquat implique que les promoteurs de BOT puissent structurer le moteur contrat qui doit coexister avec les lois en vigueur (Hodgson, 1992).

Chaque BOT a son propre contrat de concession qui vient formaliser l'entente entre le gouvernement et le concessionnaire. Chaque concession a ses contraintes propres. Le projet est unique, donc il n'existe pas de solutions générales, il faut un traitement approprié. (Hodgson, 1992).

1.2.3.8 Spécificités des contrats BOT

Comme chaque partie dans le développement du BOT est unique et sujette à un nombre d'influences inter reliées, il n'existe pas d'arrangement BOT standard. L'environnement fiscal, légal, social et physique, dans lequel travaille le promoteur, change de jour en jour, de pays en pays, de projet en projet. Les critères de succès sont donc complexes mais les orientations et les caractéristiques distinctes sont discernables. En vue de réussir, le promoteur doit pouvoir convaincre le gouvernement de la nécessité d'aller en concession pour assurer le succès du projet (Emerson, 1983).

1.2.3.9 Facteurs significatifs pouvant conduire à l'échec d'un BOT

Cette section présente les facteurs qui peuvent conduire à l'échec d'un BOT (Boustany, 1992). Ils sont inventoriés comme suit :

- prolongation ou délai dans la construction ;
- allocation imprécise des risques ;

- contrôle non soutenu du projet ;
- taux d'intérêt élevés ;
- revenus faibles ;
- projections de trafic irréalistes.

Mesures de la viabilité du projet

Selon Nevitit (1983), une banque ou un investisseur ne juge pas de la viabilité financière d'un projet sur un seul critère; d'autres outils de mesure reconnus peuvent être utilisés. Conscient de cela, le groupe supportant le projet fait des montages, générés par le modèle financier, qui indiquent les caractéristiques financières du projet pour les institutions de crédit et les investisseurs, aptes à être revus, vérifiés et amendés. Les éléments de mesures importants sont ainsi identifiés (Nevitit, 1983) :

- Ratio du rendement sur l'actif total (ROI) ;
- Ratio du rendement de l'avoir des actionnaires (ROE) ;
- Valeur présente nette (NPV) ;
- Période de remboursement (PP) ;
- Couverture service de la dette (DSC).

$$\text{DSC} = \frac{\text{revenus}-\text{couts d'opérations}-\text{taxes}-\text{accroissement en fonds de roulement}}{\text{principal} + \text{intérêt}} \quad (1.3)$$

1.2.4 Formes de concession d'entretien routier dans le monde

Les sections qui suivent traitent de concessions de différents types. Elles démontrent l'extrême diversité et l'intérêt pratique exceptionnel ainsi que les contreparties et les écueils à éviter. En effet, ces caractéristiques se retrouvent aujourd'hui dans la plupart des concessions relatives à la construction de routes, à leur entretien et à leur exploitation.

1.2.4.1 Principes du partenariat

Le partenariat dans la concession de l'entretien routier peut revêtir plusieurs formes. Cette diversité des modalités contractuelles d'intervention du privé est fonction du degré de responsabilité et de risque, mais elle n'empêche pas l'appel aux possibilités du privé pour le financement direct des infrastructures dans toutes ses formes d'intervention.

Différentes options sont disponibles pour la participation du secteur privé à l'entretien routier. On retient notamment : le contrat de service (impartition), le contrat de gestion, l'affermage, le contrat de performance, la concession, la privatisation. Les options varient selon l'implication du secteur privé au niveau du contrôle de l'exploitation et des investissements, du financement des investissements, de la prise en charge des risques. En fonction des objectifs du gouvernement pour la participation du secteur privé, la sélection d'une option se fait sur la base des facteurs présentés aux tableaux III, IV et V. Le tableau III résume les facteurs qui diffèrent les options l'une de l'autre.

Tableau III
Comparaison des options

Option	Propriété des actifs	Financement	Exploitation	Années
Contrat de Service et de Sous-traitance	Publique	Public	Publique et privée	1-3
Contrat de Gestion	Publique	Public	Privée	3-7
Affermage	Publique	Public	Privée	7-15
Contrat de Performance	Publique	Privé	Publique	15-20
Concession	Publique/Privée	Privé	Privée	20-30
Privatisation	Privée	Privé	Privée	indéfinie

En ce qui concerne le tableau IV, les éléments présentés ne sont autres que les réponses aux problèmes que le gouvernement tente d'apporter des solutions. Il met en relation les différentes options et les objectifs recherchés par le gouvernement.

Tableau IV
Plan des options et Préférences

Objectif Option	Expertise technique	Expertise de gestion	Efficacité opération	Investissement /gros	Investissement exploitation
Contrat de service	Oui	Non	Non	Non	Non
Contrat de gestion	Oui	Oui	Peu	Non	Non
Affermage	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Contrat de performance	Oui	Certaine	Certaine	Oui	Non
Concession	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Le tableau V met en exergue les conditions préalables au choix de chacune des options.

Tableau V
Plan des options et Conditions préalables
Critères

Option	Engagement politique	Tarifs à recouvrir des coûts	Cadre réglementaire	Bonne information
Contrat de service	Faible	Faible	Faible	Faible
Contrat de gestion	Modéré	Modéré	Modéré	Faible
Affermage	Modéré	Modéré	Important	Important
Contrat de performance	Modéré	Faible	Important	Important
Concession	Important	Important	Important	Important

1.2.4.2 Formes du partenariat pour l'entretien routier

D'une manière générale, les services publics constituent un monopole d'État ou sont soumis à une réglementation spéciale. En pareil cas, la fourniture d'un service public par une entité autre qu'une autorité publique exige l'obtention d'une autorisation de l'organisme public compétent. Différentes expressions sont employées pour définir ces autorisations. Les termes les plus couramment utilisés sont notamment, concession, franchise, licence ou affermage.

La participation du secteur privé aux projets d'infrastructure, comme l'entretien routier, prend différentes formes, les infrastructures pouvant être détenues et exploitées entièrement par une entité publique ou totalement privatisées, avec de nombreuses variantes possibles entre ces deux extrêmes. Celles-ci sont très diverses mais se ramènent en définitive à une combinaison de ces catégories principales (SFI, 1996) :

- **la concession de travaux** par laquelle le partenaire privé s'engage à financer et réaliser des travaux de remise en état sur une autoroute puis à l'exploiter; la rémunération provient du produit de l'exploitation de l'autoroute qui génère des revenus par la mise en place de péages; cette approche s'intitule ROT (Rehabilitation- Operate-Transfer ou bien Réhabilitation-Exploitation-Transfert) :

Dans ce cas, la totalité de l'exploitation de l'infrastructure publique est transférée à l'entité privée. C'est une possibilité d'accorder à l'entité privée, en général pour une certaine période, le droit d'utiliser une infrastructure donnée, de fournir les services et de percevoir les recettes générées par un droit de péage. Cette combinaison de propriété publique et d'exploitation privée définit "la concession de travaux publics".

- **la concession de service** par laquelle le partenaire privé peut recevoir ou non jouissance de l'autoroute existante, finance et réalise sa rénovation et son extension ;

C'est une façon de s'assurer la participation du secteur privé dans les infrastructures détenues et exploitées par une entité publique, en négociant des "contrats de service", au titre desquels l'exploitant public sous-traite certaines activités d'exploitation et de maintenance au secteur privé. Dans ce cas, le remboursement se fait par l'autorité publique, sous forme d'annuités par exemple.

- **l'affermage** analogue à la concession de service mais où le financement et la réalisation des travaux de rénovation reste de la responsabilité et à la charge de la puissance publique.

Dans cette forme de participation des entreprises privées dans les infrastructures, l'autorité contractante choisit une entité privée pour exploiter l'autoroute en question qui a été construite par une entité publique ou pour son compte, ou dont la construction a été financée par des fonds publics. Dans ce cas de figure, des travaux de remise en état ne sont pas requis dans l'immédiat. En vertu d'un tel arrangement, l'exploitant s'engage à exploiter et entretenir l'autoroute contre le droit de faire payer les services qu'il fournit. Dans un tel cas, il s'engage à verser à l'autorité contractante une partie des recettes générées par l'infrastructure et que l'autorité contractante utilise pour amortir les coûts de construction.

Cas particulier de Propriété et exploitation publiques. Cette option est utilisée lorsque l'on souhaite que la propriété et le contrôle soient publics; on peut obtenir un financement direct par le secteur privé ainsi que l'exploitation de l'infrastructure selon des principes commerciaux en créant une personne morale distincte contrôlée par l'État, et qui sera propriétaire du projet et en assurera l'exploitation. Une telle entité peut être gérée comme une entreprise commerciale privée indépendante assujettie aux mêmes

règles et aux mêmes principes commerciaux que les entreprises privées. Avec une société de ce type, il est possible, en ouvrant le capital de cette dernière aux investisseurs privés, ou en profitant du fait qu'elle peut émettre des obligations ou d'autres titres, d'attirer des investisseurs privés.

Quelle que soit la forme adoptée, ces opérations sont à durée limitée, généralement assez longue, sauf reconduction, le partenaire privé est tenu, à l'échéance, de rétrocéder au partenaire public les installations en bon état de fonctionnement. Il en résulte pour lui l'obligation de les maintenir et, si nécessaire, de les renouveler, à sa charge.

1.2.4.3 Concession versus privatisation de services publics par vente d'actifs

Selon l'option de propriété et exploitation privées, l'entité privée ne se contente pas d'exploiter l'ouvrage, mais est également propriétaire des biens qui lui sont associés. Là encore, il peut y avoir des différences substantielles dans la manière dont ces projets sont traités en droit interne, notamment selon que l'autorité contractante conserve le droit de redevenir propriétaire de l'ouvrage ou d'assumer la responsabilité de son exploitation (Banque Mondiale, 1996).

La privatisation de services publics par vente d'actifs est surtout pratiquée en Angleterre. Il existe une différence considérable entre cette technique et celle de la concession. Sur le plan juridique, dans le cas de la privatisation, l'opérateur privé devient alors propriétaire des installations, ce que n'est pas le concessionnaire, et il n'y a ni limite dans le temps ni transfert de biens. Sur le plan économique, les installations économiques existantes doivent être achetées et amorties. Aussi cette technique amène-t-elle un paradoxe, car on ne peut pas assimiler ces opérations à des activités purement privées. La nature des services fournis et l'obligation de régulation qui en découle, font que, même si l'on ne peut plus parler véritablement de partenariat, l'implication de la puissance publique reste forte. De plus, la nature et la répartition générale des responsabilités et des risques ne sont pas fondamentalement modifiées (ONUDI, 1995).

1.2.4.4 RET "Réhabilitation-exploitation-transfert " et expressions apparentées

Cette section vise à présenter quelques expressions apparentées au concept "Réhabilitation-exploitation-transfert". Suivant le type de participation du secteur privé ou le régime de propriété de l'infrastructure, la concession d'entretien routier est parfois désignée comme il est indiqué ci-dessous :

- "Réhabilitation-exploitation-transfert" (RET). On parle de projet RET lorsque l'autorité contractante sélectionne un concessionnaire pour financer et réaliser les travaux de remise en état d'une infrastructure routière et accorde à cette entité le droit de l'exploiter commercialement pour une période donnée à la fin de laquelle la route est transférée à l'autorité contractante;
- "Réhabilitation-transfert-exploitation". Cette expression est utilisée pour insister sur le fait que l'infrastructure devient la propriété de l'autorité contractante immédiatement après les travaux de remise en état, le concessionnaire se voyant octroyer le droit de l'exploiter pendant une période donnée ;
- "Réhabilitation-propriété-transfert-exploitation". Il s'agit de projets dans lesquels un concessionnaire est engagé pour financer, rénover, exploiter et entretenir infrastructure donnée en contrepartie de quoi il est autorisé à percevoir des usagers des redevances et autres droits. L'entité privée est alors propriétaire de l'ouvrage et des actifs jusqu'au transfert à l'autorité contractante.

1.2.4.5 Étude de cas

L'étude de cas comporte une structure spécifique. Son élaboration présente un aspect répétitif. Cette structure traite des éléments suivants : contexte, étapes définies pour concrétiser le projet, faisabilité, évaluation des offres, mise en œuvre, évolution du système concédé, conclusion et enseignements.

Le premier cas étudié concerne l'Argentine. La spécificité de ce cas est qu'il englobe les différentes formes de concession. La variante pouvait être payante (paiement d'une redevance mensuelle de l'État pour son exploitation), gratuite (sans redevance) ou subventionnée (recettes mixtes pour le concessionnaire, dont une partie provient du péage et le reste d'une subvention de l'État).

L'expérience sur les Voies Rapides de La State Route 91, aux États-Unis, constitue le deuxième cas étudié. Cette forme de concession a la particularité d'introduire un concept nouveau soit l'aménagement de voies rapides sur la partie centrale d'une autoroute existante en vue de régler des problèmes d'embouteillages. De plus, c'est un projet innovant dans la conception du transport axée sur un partenariat public-privé. Avec l'introduction du péage entièrement automatique et du concept de péage variable, ce cas d'espèce , en matière de concession routière, s'est avéré utile pour la mobilité des usagers.

Le troisième cas d'étude, traitant de la concession de l'autoroute M5, en Hongrie, présente la spécificité d'une concession où l'État apporte une contribution en nature en donnant une semi-autoroute de 30 km qui est déjà en service. Un autre point particulier à signaler est le versement à la compagnie concessionnaire d'une subvention d'exploitation, déboursée par le Fonds routier et garantie par l'État. L'aide publique peut être estimée à environ un tiers du coût total du projet, faisant ainsi du projet d'autoroute à péage M5 un partenariat public-privé, une opération améliorée de type BOT (Build-Operate-Transfer).

En matière de concession routière, l'Autoroute Nord-sud, en Malaisie, qui est le quatrième cas d'étude, introduit la notion de support financier de l'État dans la concession par un prêt. De plus un soutien financier est fourni pour couvrir certains risques encourus par la concession, notamment un nombre insuffisant d'usagers. Un autre aspect dans cette concession est la particularité relevée dans le système de péage

fermé, dans lequel l'usager prend un ticket à l'entrée et paie à la sortie selon la distance parcourue.

Pionnière au Québec du partenariat d'affaires public – privé dans le monde municipal, la Ville de Saint Louis de France rénove 20 km de routes avec le secteur privé. Ce contrat, basé sur les exigences de performance, sans être, stricto sensu, une forme de concession routière, mérite d'être retenu à titre de modèle de partenariat public-privé. Il constitue le dernier cas d'étude avec une particularité dans le mode d'acquittement des coûts de travaux effectué sous formes de versements égaux indexables à chaque année selon l'IPC. La notion d'exigences de garantie apporte une innovation par rapport à l'approche traditionnelle de garantie des travaux.

Concessions pour l'entretien des routes nationales : l'expérience de l'Argentine

Contexte

Face à une situation d'urgence économique, les pouvoirs publics argentins ont dû chercher des solutions ingénieuses susceptibles de leur permettre de surmonter les différents obstacles qui entraînaient le développement du pays et qui, en l'occurrence, résidaient dans la détérioration du réseau routier (Gentili et Erbetta, 1997).

En vue de remédier à cette situation, un projet a été lancé et a démarré par une sélection préalable de plusieurs sections d'une ou de plusieurs routes rejoignant les principales villes et qui enregistraient les volumes de trafic les plus élevés, constituant ainsi de véritables "corridors routiers". Pour entreprendre des réparations et des améliorations progressives, des efforts économiques et financiers privés s'avéraient nécessaires. Le cadre adopté était celui de la Concession des Travaux publics et du recours à un péage à un coût raisonnable, afin de remplacer les investissements dans les travaux à la charge de l'État et de les affecter à d'autres usages. Cela a nécessité des modifications de lois et de vote de nouvelles lois.

Étapes définies pour concrétiser le projet

Pour concrétiser le projet, des étapes techniques et économiques furent mises en œuvre. À cet égard, la sélection des différentes sections, susceptibles d'être concédées, s'est faite sur la base d'une étude du réseau de liaison, fondée sur les volumes de trafic. De plus, dans le but d'inclure le plus grand nombre de kilomètres dans le système, il convenait, dans cette évaluation, de concevoir l'appel d'offres de manière à prévoir des offres individuelles et des offres conjointes pour ce qui était déjà désigné comme "corridors routiers"; cela permettait d'associer des corridors de faible rentabilité, avec d'autres qui avaient de meilleures chances d'être autofinancés. De ce fait, le système inclut des routes avec des volumes de trafic ne dépassant pas 1300/1500 véhicules par jour.

En vue d'élargir encore plus les possibilités d'application du système, la législation a établi que des concessions pouvaient revêtir différentes formes : payantes (paiement d'une redevance mensuelle de l'État pour son exploitation), gratuites (sans redevance) ou subventionnées (recettes mixtes pour le concessionnaire, dont une partie provient du péage et le reste d'une subvention de l'État).

Faisabilité

L'étude de faisabilité du projet est conduite en considérant chaque corridor sur la base de ces paramètres :

- la période de concession est fixée à 12 ans ;
- le coût du péage pour le trafic est évalué pour toute la longueur du corridor (tarif de base) ;
- l'étude de volume de trafic sur différentes sections du corridor ;
- l'enquête sur l'état effectif du corridor, surtout en ce qui concerne la chaussée et les principaux ouvrages d'art ;
- l'entretien de routine ;
- les coûts administratifs et d'exploitation ont été évalués.

La rentabilité a été évaluée, sur la base d'un plan économique/financier , en faisant appel aux trois variantes de concession, payante, gratuite, ou subventionnée.

Évaluation des offres

Une formule polynomique a été utilisée pour l'évaluation des offres. Dans cette formule les points suivants ont été pondérés avec des coefficients différents :

- le montant total à investir initialement ;
- le montant total à investir dans les travaux prioritaires (travaux prévus dans les trois premières années) ;
- les montants à investir dans les travaux de réparation, travaux d'amélioration superficielle qui deviendront nécessaires au-delà de trois ans, afin de préserver le niveau de qualité de la route ;
- les montants à investir dans des travaux supplémentaires tels que les améliorations aux intersections ;
- les investissements requis pour rendre des services supplémentaires à l'utilisateur; assistance mécanique et sanitaire, poste de secours, etc.;
- l'entretien courant; un calendrier d'investissements et d'interventions prévus devait être ajouté ;
- le système de collecte de péages et ses installations, zones de contrôle de charge.

Mise en œuvre

Au travers de différentes résolutions, pour permettre la concrétisation du projet , le Ministère a ratifié ce qui suit :

- le programme d'amélioration, de réparation, de construction, d'entretien, d'élargissement et de réaménagement du réseau routier national ;
- la préqualification des soumissionnaires éventuels, fondée sur la capacité économique/financière et l'expérience en matière de travaux de construction routière ;

- des spécifications techniques spéciales ;
- la pré-attribution de 15 contrats concernant les 19 corridors.

Évolution du système concédé

L'organisation présente les caractéristiques suivantes :

- Entité de contrôle, agissant en tant que lien entre concédant et entité concessionnaire. Cette entité prend en charge trois rôles fondamentaux :
 - vérification technique du respect du plan pour les travaux en ce qui concerne leur chronologie et leur qualité finale, ainsi que le maintien à niveau des services fournis , un entretien courant correct et un état de la route conformes aux paramètres définis ;
 - contrôle rigoureux exercé sur le secteur, les recettes et les dépenses, avec le droit d'examiner les bilans du concessionnaire ;
 - relations avec les utilisateurs : essayer de satisfaire les exigences des utilisateurs dans les plus brefs délais, ainsi que de répondre aux différentes entités publiques lorsqu'elles demandent des informations.
- Niveau de service : Une clause du contrat prévoit que si les recettes sont plus élevées que ce qui était prévu dans le plan économique/financier de l'offre, un tel excédent doit être remboursé au système par des travaux supplémentaires visant à améliorer le niveau de service. L'entité de contrôle est tenue d'effectuer un suivi rigoureux des recettes.

Conclusion et enseignements

Face au manque de capacités de financement de l'État, le recours à la concession des travaux d'entretien routier a permis une remise à niveau de l'ingénierie routière, puisque les concessionnaires étaient tenus d'obtenir une meilleure qualité finale et d'essayer d'optimiser les investissements par choix judicieux de matériaux et de méthodes de construction. Aussi, le système de péage ouvert s'avère une méthode valable pour

intéresser les investissements privés à ce type d'activités, et appropriée pour compenser le manque de capacités de financement de l'État. En honorant leur droit péage, les usagers de la route s'acquittent de l'entretien et de l'amélioration du travail initial, et l'investissement primaire n'est affecté en aucune manière.

Aucun défaut majeur n'a été constaté pour le projet lui-même. Cependant, il faut souligner la nécessité de certains ajustements dans les exigences de qualité, la méthodologie du système de pénalités, le délai fixé pour la correction des défauts. Après la période initiale de deux à trois ans, les travaux prévus n'ont pas répondu aux besoins réels du corridor. Il aurait été plus pratique de transformer les travaux prévus et proposés en montants annuels d'investissements, et ensuite, sur ces bases, de les planifier en tenant compte de l'état réel de la route.

Pour faciliter la relation concédant-concessionnaire, la possibilité d'une révision périodique du contrat avec des clauses claires pouvant être aisément appliquées, par exemple tous les trois ou quatre ans, n'était pas prévue. C'est là un autre ajustement requis.

Le système de concession, six ans après son début , s'est révélé valable. Il y a eu l'acceptation graduelle par les usagers, et le même système a été appliqué dans des pays voisins où les réseaux routiers avaient atteint un niveau de détérioration similaire à celui de l'Argentine.

Expérience sur les Voies Rapides de La State Route 91 aux États -Unis

Contexte

Ce projet vise à garantir un trajet domicile-travail rapide, sûr et fiable aux clients des voies rapides de la State Route 91, dans le Comté d'Orange, en Californie. Les automobilistes peuvent éviter les embouteillages des autoroutes en empruntant des voies spéciales soumises à péage, aménagées sur la partie centrale de l'autoroute existante.

Les clients non satisfaits de la qualité du trajet peuvent se faire rembourser. Car le slogan utilisé par les maîtres d'ouvrage exploitants dans cette démarche de concession est : « **Essayez, vous ne serez pas déçus!** »; « **Si vous n'êtes pas entièrement satisfaits, rapportez la portion inutilisée et vous serez intégralement remboursés** » (Micozzi et Page, 1997).

Étapes définies pour concrétiser le projet

Le département des Transports de l'État de la Californie (Caltrans) a cherché à créer des partenariats public-privé. La California Private Transportation Company (CPTC), un partenariat constitué de filiales de Pieter Kiewit Sons Inc., la société Cofiroute, s'est vu confier l'exploitation d'un tronçon d'autoroute à quatre voies de circulation à péage variable aménagée au milieu de la State Route 91. L'entente de concession prévoyait que la maîtrise de l'ouvrage d'une valeur de \$M 126 millions serait transférée de CPTC à l'État de la Californie après achèvement des travaux en décembre 1995. À son tour, Caltrans concèderait l'ouvrage à CPTC pour une durée de 35 ans. Cet accord de concession permettait à CPTC d'établir et d'ajuster les niveaux de péage.

Faisabilité

La State Route 91 est empruntée par plus de 250 000 véhicules tous les jours. En l'absence de possibilité d'itinéraire parallèle pour réduire les embouteillages, l'aménagement de voies rapides sur la partie centrale de l'autoroute existante s'imposait comme une stratégie innovante pour résoudre ce problème de route saturée.

Mise en Oeuvre

La société concessionnaire prit en charge le financement, la conception, la construction, l'entretien, l'exploitation d'une route à quatre voies de 16 km, à péage variable, aménagées sur la partie centrale de l'autoroute State Route 91. Et les véhicules de trois passagers ou plus y ont accès gratuitement.

Entièrement automatique, le système de péage utilisé débite le compte des usagers des sommes correspondant à la durée d'utilisation, qui s'échelonnent de \$ 0,25 à \$ 2,75 pour chaque sens. Les usagers placent simplement un badge électronique FasTrak sur leur pare-brise, ce qui leur permet d'entrer et de sortir des voies expresses sans avoir à s'arrêter au péage.

Évolution du système concédé

La stratégie commerciale et le service aux clients se révèlent efficaces puisqu'ils attirent 20 % ou davantage de la circulation domicile-travail de la State 91. Les résultats du projet sont prometteurs. Au cours des six premiers mois de fonctionnement, les voies rapides ont connu une augmentation de 30% du nombre de véhicules de trois passagers ou plus. Cela est dû à la gratuité du péage et les économies de temps pour les véhicules d'au moins trois passagers. C'est aussi une incitation forte et efficace au co-voiturage. Entre décembre 1995 et octobre 1997, les voies rapides ont été empruntées par plus de 85 000 californiens ayant un compte client chez CPTC.

Conclusion et enseignements

L'introduction du péage variable représente la dernière solution au problème des routes saturées. Les caractéristiques et la situation géographique de la State Route 91 font que la route soit particulièrement adaptée au péage variable. D'autres régions des États-Unis envisagent d'avoir recours à des stratégies de marché pour améliorer la mobilité.

Concession de l'Autoroute M5 en Hongrie

Contexte

L'autoroute M5 est considérée comme étant l'axe principal reliant la capitale à la région sud de la Hongrie, en plein développement. Cette autoroute est également considérée comme le prolongement vital du réseau d'autoroutes d'Europe de l'Ouest et centrale vers Belgrade et Bucarest, et devrait contribuer à favoriser le commerce et le tourisme internationaux (Gazal et al., 1997).

Faisabilité

Ce projet de concession portait sur le financement, la conception, la construction, l'entretien et l'exploitation des sections de 130 km de long à prolonger et à construire en tant qu'autoroute, sans faire appel à des fonds publics ou à des garanties de l'État à l'exception de la contribution en nature de la semi-autoroute de 30 km qui est déjà en service et des acquisitions de terrains nécessaires aux nouvelles sections. L'autoroute M5, complétée par les sections existantes, traverse la principale zone agricole du pays qui détermine en partie la composition du trafic.

Étapes définies pour concrétiser le projet

Une procédure d'appel d'offres a été lancée, après qu'une étude de faisabilité eut montré que ce projet pourrait être financé. Par la suite, une concession d'une durée de 35 ans a été accordée par le Ministre des Transports à la compagnie AKA Rt. La constitution d'un consortium de prêt s'est faite après la mise au point de différents documents juridiques et du plan financier. Les accords liés furent élaborés et signés par les parties intéressées. Le contrat de concession est entré en vigueur et les travaux de construction ont commencé.

Évaluation des offres et sélection du concessionnaire

Étant donné le rôle essentiel du trafic et de la prévision dans une concession, les dossiers d'appel d'offres demandaient à chaque soumissionnaire de faire sa propre étude de prévision de trafic, ainsi qu'une prévision de recettes respectant le système et les tarifs de péage proposés.

Aussi, les soumissionnaires devaient élaborer une proposition technique détaillée, un plan financier et des commentaires sur le contrat type de concession remis dans le cadre de l'appel d'offres. On a souligné que la proposition financière (répartition équitable du risque) aurait la priorité, et que le soumissionnaire demandant une aide publique plus

faible, déboursée le plus tard possible et constituant une charge moins lourde pour le budget public, serait préféré à l'autre.

Mise en œuvre

L'aide publique convenue durant les négociations contenait, entre autres, les éléments suivants :

- l'acquisition des terrains et la livraison gratuite du site à des dates convenues et fixées par le contrat de concession ;
- la fourniture gratuite d'une autoroute existante de 26 km de long et d'une semi-autoroute de 30 km de long, pour l'aménagement, l'achèvement , la mise en place du péage, l'entretien et l'exploitation ;
- la construction de nouvelles routes de rabattement à deux voies de circulation rabattant davantage de circulation vers l'autoroute à péage ;
- le versement à la compagnie concessionnaire d'une subvention d'exploitation de type "stand-by", disponible durant les six premières années et demi d'exploitation (1998-2004); il s'agit d'une garantie de découvert de trésorerie; d'une part, cette facilité rassure suffisamment les prêteurs potentiels et, d'autre part, elle répond aux attentes du gouvernement; si jamais les volumes de circulation et les recettes de péage étaient plus élevés que prévus, la totalité de la subvention ne serait peut-être pas requise et pourrait être utilisée pour financer d'autres dépenses routières ;
- le lancement de mesures techniques de circulation visant à restreindre le trafic de transit des véhicules utilitaires lourds dans les agglomérations qui longent la route principale parallèle à l'autoroute M5.

En combinant tous ces éléments, l'aide publique est estimée à environ un tiers du coût total du projet, faisant ainsi du projet d'autoroute à péage M5 un partenariat public-

privé, une opération améliorée de type BOT (Build Operate Transfer). La figure 5 présente la structure organisationnelle de ce projet.

Le contrat de concession répartit tous les risques clefs du projet entre les parties. L'essentiel des risques commerciaux, des risques d'exploitation et des risques financiers est assumé par le concessionnaire et les créanciers. Toutefois, un montant considérable des subventions d'exploitation, garanties par l'État, et d'éléments novateurs de la structure de financement a été nécessaire pour rendre le profil de risque acceptable pour des bailleurs de fonds et des prêteurs privés.

Évolution du système concédé

Les volumes de circulation constatés et les recettes générées durant le premier semestre d'exploitation sont considérés comme atteignant l'objectif :

- la part hongroise du trafic dépasse 80%;
- le taux de capture du trafic potentiel total dépasse 60% pour les véhicules légers, et même 70% pour la circulation sur de longs parcours.

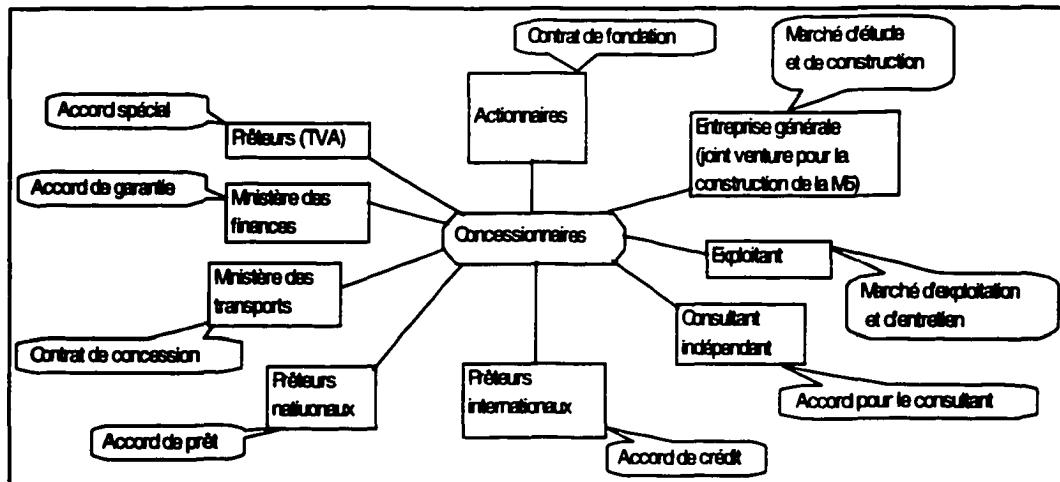


Figure 5 Structure organisationnelle du projet

(Adapté de Gazal et al.. 1997)

Conclusion et enseignements

Les enseignements suivants peuvent être tirés de l'expérience du projet d'autoroute à péage M5 :

- une certaine aide publique est nécessaire pour lancer des projets d'autoroute en partenariat entre le public et le privé ;
- le montant et la nature de cette aide doivent être définis et convenus dans le cadre de négociations commerciales engagées avec un(des) soumissionnaire(s), de préférence en présence de prêteurs potentiels ;
- du point de vue du gouvernement, le coût d'opportunité de cette contribution devrait être attentivement évalué ;
- pour assurer les investisseurs et prêteurs privés, une garantie partielle de trafic ou de recettes atténuant certains risques commerciaux, en l'occurrence, la garantie de découvert de trésorerie accordée par une subvention d'exploitation stand-by, peut être nécessaire pour rendre un projet d'autoroute finançable par les banques ;
- le secteur privé peut être une force motrice dans la gestion réussie de tels projets, dans tous ses aspects, y compris politiques.

Autoroute Nord-Sud en Malaisie

Contexte

En 1986, la décision a été prise par le Gouvernement de la Malaisie de privatiser et concéder l'ensemble du projet de l'Autoroute Nord-Sud, en vue de réduire la charge financière qu'implique le développement des infrastructures. À la même année, il invita des sociétés présélectionnées à soumettre une proposition pour le financement, la conception, la construction et l'entretien de l'autoroute, ainsi que l'exploitation d'un système de péage concédé. Au début de mai 1988, l'Accord de Concession est signé entre le Gouvernement et United Engineers Malaysia Berhad (UEM) pour le projet de

l’Autoroute Nord-Sud, après quoi les droits et obligations de l’accord de concession ont été transférés à PLUS Berhad (Malaysian Highway Authority, 1997).

Étapes définies pour concrétiser le projet

Selon les termes de l’accord de concession, PLUS a obligation de :

- construire les 462 km de l’autoroute Nord-Sud, les 35 km de l’autoroute Klang Valley et réaliser des travaux d’aménagement sur 16 km de la Federal Highway « Route 2 » entre Subang et Klang : la date de livraison est fixée au 31 mai 1995 ;
- fournir tous les autres équipements, notamment les installations de péage;
- assurer l’exploitation et l’entretien de l’autoroute durant la période de concession de 30 ans, commençant le 31 mai 1988.

De son côté, le Gouvernement, durant la période de concession, donne son accord pour :

- accorder à PLUS le droit et l’autorité exclusive pour assurer la gestion, l’exploitation et l’entretien de 255 km de l’autoroute Nord-Sud en service, 16 km de la Federal Highway « Route 2 » entre Subang et Klang, du tronçon Tanjung Malim-Slim River (redevenue propriété de l’État) et du tronçon Senai-Johor Bahru de la Federal Highway Route 1, et 55 km sur la section Ayer Keroh-Pagoh de l’autoroute Nord-Sud qui était en construction ;
- accorder à PLUS l’exclusivité du droit d'accès et d'occupation du terrain nécessaire aux activités de la concession tandis que l’État reste propriétaire de l’autoroute ;
- autoriser PLUS à percevoir des péages de la part des usagers de l’autoroute ;
- accorder à PLUS un prêt d'un montant de 1650 millions MYR ;

- fournir entre autres à PLUS un soutien financier pour couvrir certains risques encourus par la concession, notamment un nombre insuffisant d'usagers.

Faisabilité

Ce projet est le résultat de la politique de privatisation lancée par le gouvernement de la Malaisie en 1983. Cette concession se situe dans les stratégies du plan d'actions formulé par le consortium de consultants formé par le gouvernement.

Évaluation des offres

Parmi les critères appliqués dans l'évaluation des offres il y a lieu de retenir :

- la capacité de coordonner, gérer et mettre en œuvre un nombre élevé de contrats ;
- l'utilisation de techniques les plus récentes pour les travaux routiers ;
- d'autres techniques comme système de gestion des chaussées.

Mise en œuvre

Comme prévu dans l'accord de concession, PLUS a dû former une société pour gérer l'organisation des travaux de construction. Les obstacles rencontrés par PLUS pendant la construction de l'Autoroute Nord-Sud concernèrent surtout une augmentation de coût.

Évolution du système concédé

Le système de péage retenu par PLUS était le péage, avec arrêt à la gare de péage, sous ses deux formes :

- un système ouvert dans lequel l'usager peut quitter l'autoroute à la prochaine sortie, une fois le péage acquitté; ce montant varie selon les types de véhicules; c'est un système intéressant qui s'adapte au contexte des routes urbaines ou semi-urbaines ;

- un système fermé dans lequel l'usager prend un ticket à l'entrée et paie à la sortie selon la distance parcourue, avec impossibilité de s'en sortir sans s'acquitter du péage.

Les usagers bénéficient d'une meilleure qualité de service. En effet, les déplacements entre les destinations sont plus rapides et parfois plus courts. On a noté une efficacité accrue en matière de transport des marchandises.

Conclusion et enseignements

Au lieu de financer des infrastructures routières, le Gouvernement peut utiliser ses ressources pour financer des actions à caractère social ou des projets qui ne peuvent s'autofinancer. Le Gouvernement est déchargé de certaines de ses tâches d'exploitation et d'entretien. Le concessionnaire s'est efforcé de minimiser le coût global du projet et de réaliser les plus grands bénéfices par le recours à l'innovation, surtout en matière de technique de construction. Ces efforts ont permis de terminer l'autoroute en avance sur les délais fixés, ce qui a permis de commencer à collecter plutôt que prévu.

Rénovation de 20 km de routes avec le secteur privé dans la Ville de Saint Louis de France en Mauricie au Québec

Contexte

En 1993, dans le cadre du transfert de la voirie locale aux municipalités, la Ville de Saint Louis de France s'est vue remettre l'entretien de 35 km de routes pour la plupart en fort mauvais état. Faute d'équipements et d'expertise pour redresser l'état lamentable de ce réseau collecteur important où circule un volume de trafic lourd relativement élevé pour la région, la Ville prit la décision de confier la réhabilitation et l'entretien de 20 km de routes au secteur privé pendant 15 ans (Ministère des transports du Québec, 1999).

Faisabilité

La Ville estimait devoir débourser 5,6 M \$ sur 15 ans pour des travaux conventionnels de réhabilitation et 67 800 \$ par année pour l'entretien. Le coût des seuls travaux de réhabilitation était estimé à 2,5 M \$ et on exigeait qu'ils soient réalisés durant les cinq (5) premières années du contrat. Ces estimés établis dès le début du projet allaient permettre d'évaluer la rentabilité du projet de partenariat le moment venu soit lors de l'appréciation des offres.

Étapes définies pour concrétiser le projet

Le processus d'acquisition fut élaboré en conséquence et comportait deux étapes : un appel de qualification (ou d'homologation) suivi d'un appel d'offres pour les fournisseurs dûment qualifiés (ou homologués).

Évaluation des offres

Les documents d'appels d'offres comportaient un devis de performance. De façon à obtenir le meilleur compromis possible entre le niveau de qualité de la surface du réseau routier collecteur et sa capacité financière, la Ville a retenu les quatre (4) indicateurs suivants : l'uni, l'orniérage, la perte de matériaux et la fissuration.

La ville a joué la carte de la transparence en donnant un tableau complet de l'état du réseau routier à rénover (épaisseur du pavage et des fondations existantes, déformations, nombre de véhicules par jour, etc.) pour que les entreprises qualifiées puissent soumettre des offres de prix leur permettant de faire un travail adéquat.

Mise en oeuvre

En octobre 1999, des trois entreprises qui avaient déposé des offres, le conseil municipal retenait et acceptait l'une d'entre elles, sous réserve de l'approbation du Ministère des Affaires Municipales et de la Métropole (MAMM). Le MAMM a autorisé la Ville à aller de l'avant avec ce projet de partenariat. Ce projet respectait toutes les dispositions de la

Loi des Cités et des Villes de même que celles des travaux municipaux. De plus il démontrait d'excellentes perspectives de rentabilité et il ne plaçait pas la Ville dans une situation délicate du point de vue légal à court et à moyen terme.

Évaluation du projet de partenariat

La Ville dégage des économies d'environ 900 000 \$ au cours de la durée du contrat de 15 ans. La conception et les obligations de résultats sont transférés à l'entreprise privée, situation plus facilement gérable pour l'équipe technique restreinte de la municipalité. Les grandes entreprises spécialisées en travaux routiers possèdent l'expertise, au sein de leur organisation, pour développer des solutions efficaces et sécuritaires à des problèmes complexes du réseau routier. Les risques financiers tels l'augmentation des taux d'intérêts, du coût du bitume, du pétrole, etc. sont tous pris en charge par l'entreprise privée.

Conclusion et enseignements

Ce projet constitue le premier contrat de partenariat au Québec pour la réhabilitation et l'entretien d'un réseau routier. Dans la formulation du contrat, la Ville a évité le piège d'élaborer des articles prévoyant chacune des situations pouvant survenir au cours de la durée du contrat. Elle s'est limitée à établir des principes simples sans entrer dans tous les détails.

Le fait d'exiger que la réhabilitation s'effectue durant les cinq premières années et l'entretien durant les 15 ans du contrat se révèle être une excellente forme de caution. La municipalité peut, en effet, suspendre les paiements si l'entrepreneur ne rencontre pas ses obligations durant la période de réalisation de son mandat.

Comme l'a démontré l'étude précédente des cas de concession routière, tout processus de gestion exige un inventaire des installations existantes. En particulier, pour aller en appel d'offres pour la concession de l'entretien routier, une évaluation s'impose. Pour

être valable et objective, cette évaluation doit se faire sous la base de données disponibles. Le chapitre suivant présente un aperçu sur les données des systèmes de gestion des routes. Ce chapitre fait ressortir, entre autres, l'importance de l'évaluation des données reliée à la performance.

CHAPITRE 2

DONNÉES DES SYSTÈMES DE GESTION DE CHAUSSÉE

L'information est une donnée essentielle pour les décideurs et pour établir les politiques. En particulier, celle concernant la performance et l'utilisation du réseau routier est nécessaire, afin de pouvoir déterminer les crédits nécessaires à la préservation des routes et prévoir un niveau de service satisfaisant. Les décideurs ont, aux différents niveaux, besoin d'informations différentes en volume, en type et en qualité. L'information doit être bonne, fiable, efficace et mise à jour pour une bonne gestion de l'entretien. Le but principal de ce chapitre est de fournir un bref aperçu des données des systèmes de gestion de chaussée. Ce chapitre s'organise autour des points suivants : description d'un système d'information, données pour la gestion de chaussées, systèmes d'information pour l'entretien et la gestion.

2.1 Description d'un système d'information

Un système d'information routière pourvoit à l'introduction, au stockage, au traitement et à la présentation de données concernant la route, les ouvrages et la circulation. Ce système (intégré) d'information routière est utilisé aux fins suivantes (AASHTO, 1998 A) :

- recueil et stockage des données relatives aux routes, de façon à ce que les données provenant de sources différentes, et relatives au même point ou à la même section de route, puissent être corrélées ou reliées;
- gestion de différentes données dépendant du type ou de l'objectif des informations souhaitées;
- les données doivent être disponibles pour toutes sortes d'objectifs.

2.2 Données pour la gestion de chaussées

Le processus de gestion exige un inventaire des installations existantes. Selon les exigences de l'agence, le niveau de détail de l'inventaire varie. Cependant tous les systèmes de gestion de chaussée (PMS) requièrent un inventaire du réseau de chaussées: la base de données inventoriées fournit au gestionnaire l'étendue du réseau, les types de chaussées, leur géométrie. Les niveaux de circulation, les conditions environnementales, etc. Essentiellement, l'inventaire incorpore l'information sur l'existant et le passé des éléments comme la construction et l'entretien.

Plusieurs auteurs ont publié différents ouvrages traitant de l'importance de mettre en place des systèmes de gestion des infrastructures routières. Un système de gestion des chaussées est un outil essentiel à la programmation de l'entretien du patrimoine routier. L'optimisation des interventions à l'intérieur d'un processus budgétaire s'avère indispensable lorsque les propriétaires des infrastructures sont confrontés à la fois à une augmentation de la demande de réfection et à une réduction des montants d'argent et des effectifs.

2.2.1 Système de gestion de chaussée

Au fil des ans, les systèmes de gestion des chaussées ont grandement évolué. Ils sont de plus en plus utilisés par les collectivités soucieuses de maintenir et d'améliorer les infrastructures de transport des personnes et des biens.

De nombreux groupes de travail ont tenté de définir ce qu'est un système de gestion de chaussées. Un système de gestion des chaussées peut être défini comme étant un ensemble d'outils et de méthodes permettant aux gestionnaires d'identifier les meilleures stratégies afin d'évaluer et de maintenir les chaussées dans un état de service acceptable (AASHTO, 1998 B).

2.2.2 Structure d'un système de gestion des chaussées

Étant donné le nombre de systèmes utilisés par les différents gestionnaires, plusieurs structures sont proposées afin de mettre en place un système de gestion des chaussées. L'American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), qui est une des références dans la gestion des infrastructures, propose une méthode d'analyse basée sur trois modules (Paterson, 1987) :

- une base de données, qui se veut le miroir des conditions réelles des tronçons du réseau routier;
 - des méthodes d'analyse, incluant des modèles prédictifs, permettant de rendre plus objectives les décisions en regard des choix d'interventions;
 - un processus de rétroaction afin d'évaluer les incidences de la mise en place d'un tel système et de valider les lois de comportements prédis à l'aide des courbes de dégradation utilisées dans les méthodes d'analyse.
- La figure 6 met en relation les trois modules identifiés par l'AASHTO.

Le recueil de données implique une large gamme d'activités. En général, les groupes suivants d'informations peuvent être définis :

- inventaire des données routières (géométrie et équipement) ;
- données de circulation ;
- données d'accidents et de sécurité routière ;
- données d'entretien ;
- données relatives aux chaussées ;
- données financières ;
- données quant à l'historique des projets ;
- données administratives ;
- données météorologiques (température, humidité, etc.) ;
- données d'environnement (pollution de l'air, niveau de bruit).

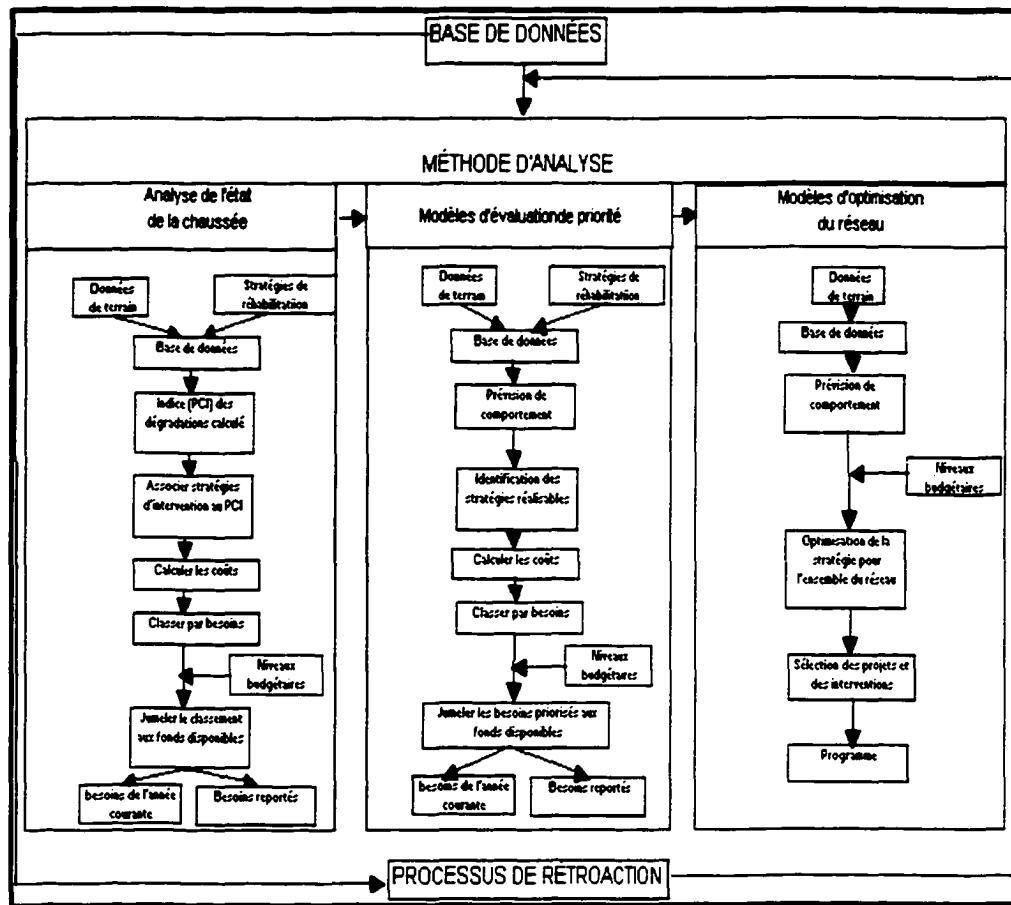


Figure 6 Représentation schématique des modules typiques des systèmes opérationnels de gestion de chaussées

(Source : Paterson, 1987)

2.3 Systèmes d'information pour l'entretien et la gestion

2.3.1 Objectifs

Un système d'information pour l'entretien fondé sur un processus d'optimisation, par exemple, moyens financiers, temps, introduction des données, doit permettre de répondre aux questions suivantes :

- conséquences des décisions au niveau politique; quelle stratégie d'entretien donnera le meilleur taux de rentabilité par rapport aux investissements?
- quel type de budget sera nécessaire pour garantir un certain niveau d'entretien?
- quelles mesures doivent être prises et quand, en fonction d'un budget donné?
- quels sont les moyens et le personnel nécessaires au niveau opérationnel?

En général, comme le montre la figure 7, un système d'information consiste en :

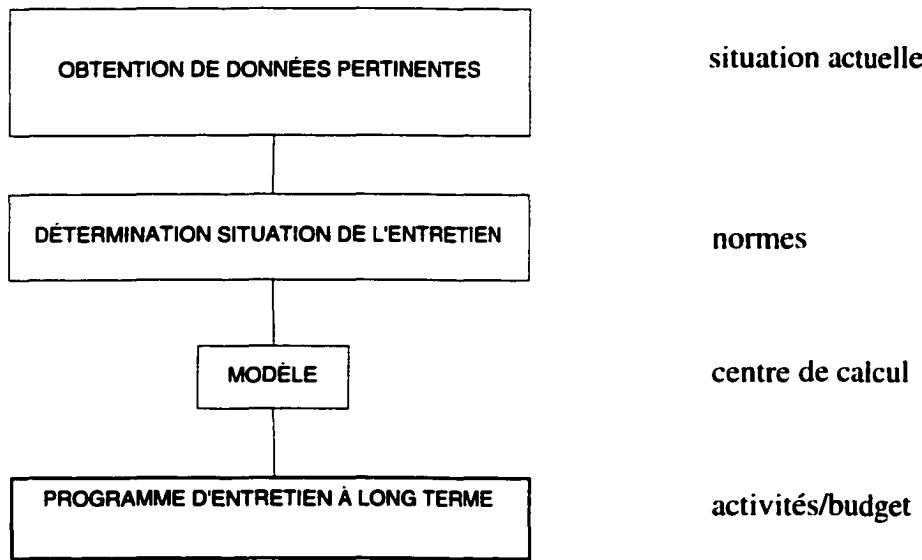


Figure 7 Système d'information pour l'entretien
 (Source : AIPCR, 1991)

Un système « complet » d'informations pour l'entretien routier consiste souvent en un ou plusieurs sous-systèmes, par exemple des systèmes d'informations pour :

- gestion des chaussées ;

- gestion des ponts ;
- gestion des accotements ;
- gestion de la signalisation.

2.3.2 Recueil de données, stockage

Les données recueillies et le mode de recueil dépendent du schéma et du niveau de détail du sous- système ou du système. L'information est recueillie par des instruments automatiques (mobiles et permanents) ainsi que par des observations manuelles. Les plus importantes sont :

- l'inventaire routier :
 - données géométriques ;
 - données administratives.
- la situation du revêtement : il s'agit de déterminer la situation actuelle du revêtement (uni longitudinal, profondeur d'ornière, schéma des dégradations telles que l'usure et la fissuration) ;
- la structure de la chaussée :
 - relevé de la structure ;
 - relevé des travaux d'entretien.
- le trafic :
 - recensement ;
 - pesage ;
 - composantes.
- les coûts : coûts des différents travaux d'entretien ;
- les accidents : relevé et traitement des données relatives aux accidents;
- les données d'environnement :
 - pollution ;
 - bruit.

2.3.3 Importance de l'évaluation reliée à la performance

D'une façon générale, l'évaluation se définit comme étant la détermination sur une base objective ou subjective des caractéristiques d'un élément à un moment précis en fonction de la performance pour laquelle il a été conçu (Shahin et Kohn, 1981). Dans une démarche de gestion de chaussées, elle s'inscrit comme la deuxième étape après l'inventaire. L'évaluation de toutes les données relatives à la chaussée est importante. Les plus capitales sont celles touchant l'état de la chaussée et qui concernent de plus près les usagers. Dans cet esprit, cette section traite de différentes données mais celles relatives au comportement font l'objet d'une attention particulière.

Données relatives au comportement. Le principal but de l'évaluation liée à la performance est de déterminer l'état actuel de la chaussée. Pour ce faire, quatre mesures sont utilisées en vue de caractériser l'état de la chaussée : l'uni, les défauts de surface, la capacité structurale et la glissance. L'uni représente un indice de la servabilité et du confort au roulement offert par la route aux usagers. Les défauts de surface sont en fait les détériorations physiques du revêtement, tels que les fissures, l'ornierage et les nids-de-poule. Les dégradations doivent être relevées selon leur type, sévérité et étendue. La capacité portante est l'aptitude d'une structure de chaussée à supporter les charges de trafic. La sécurité de la chaussée est principalement reliée à sa friction ou à sa résistance au glissement, bien qu'elle peut également être affectée par les ornières et les nids-de-poule (AQTR, 1977).

Ces quatre mesures ou caractéristiques ajoutées aux coûts d'entretien et aux coûts à l'usager représentent les « outputs » de la chaussée; ce sont les variables à mesurer pour déterminer le comportement de la chaussée. Ces outputs sont prédis au stade du design et par la suite évalués périodiquement pendant la vie de la chaussée. La vie utile de la chaussée est atteinte quand l'une de ces mesures rejoint son minimum (ou son

maximum) acceptable. Alors si les fonds sont disponibles, une réhabilitation s'impose et un nouveau cycle de service repart (Assaf, 2001).

Données relatives à la section. Ces informations permettent d'identifier la section sur laquelle les données ont été recueillies. Elles doivent inclure le nom de la municipalité, le nom de la section, ses limites et le code d'identification qui lui est attribué. L'identification répond au besoin de repérage de la section et de compatibilité entre les fichiers de la base de données (MTQ, 1995).

Données relatives à l'historique. Les données relatives à l'historique de la chaussée doivent d'abord inclure toutes les interventions effectuées sur celle-ci depuis sa construction. L'historique de la construction est essentiellement l'inventaire structural de la chaussée : épaisseurs, types et caractéristiques des matériaux et âge. L'historique de l'entretien doit contenir toutes les informations pertinentes concernant les entretiens correctifs, palliatifs et préventifs qui ont été effectués sur les sections de chaussées. Les informations sur le trafic et sur les charges s'avèrent également importantes pour la gestion des chaussées. Finalement l'historique des accidents survenus sur les différentes sections peut être incorporé à la base de données (NCHRP, 1994).

Données relatives aux politiques. Les politiques relatives à l'entretien et à la réhabilitation des chaussées influencent grandement les systèmes de gestion des chaussées. Plusieurs aspects sont spécifiés dans les politiques, tels que les niveaux de qualité tolérés et désirés, les techniques privilégiées et les modalités d'intervention. La détermination des budgets est un élément important dans la gestion des chaussées.

Données relatives à la géométrie. La géométrie définit les caractéristiques physiques de la chaussée. Cela peut inclure, pour chacune des sections, les éléments suivants : les dimensions de la section, les courbes, les dévers, les pentes longitudinales, le nombre de voies, les accotements et les trottoirs.

Données relatives à l'environnement. Les conditions environnementales et climatiques peuvent avoir de sérieux effets sur la performance des chaussées, particulièrement au Québec. Les mesures qui peuvent être utilisées sont : cycles de gel-dégel, indices de gel, températures et précipitations. D'un autre côté, le drainage a aussi un impact direct sur la performance des chaussées. Les données qui caractérisent le drainage sont exprimées en termes de porosité ou de perméabilité, ou subjectivement en terme de bon, moyen ou faible.

Données relatives aux coûts. L'inventaire des coûts devrait inclure les coûts unitaires des interventions d'entretien et de réhabilitation. Il est important qu'il contienne aussi les coûts aux usagers, qui comprennent entre autres les coûts d'utilisation des véhicules selon le niveau de détérioration de la chaussée. Ces coûts seront utiles à la planification des priorités, à l'évaluation économique et finalement à la sélection des stratégies d'entretien, de réhabilitation et de gestion (Haas et Zaniewski, 1994).

Ces données sont stockées dans une ou plusieurs bases de données, généralement appelées « banques de données routières ». L'expression, système de suivi des routes, est généralement employée pour une combinaison d'informations concernant la route et la circulation. Pour disposer d'une information de gestion qui soit bonne, fiable et efficace, il est bon de procéder à un stockage uniforme des données.

2.3.4 État de l'art

L'information pour les décideurs et le gestionnaire est habituellement obtenue à partir d'une sorte de banque de données. Ces banques de données fournissent des informations sur les conditions de surface, les éléments géométriques des sections de routes, les débits de circulation, les vitesses de roulement et les accidents. En combinaison avec des valeurs sur les coûts, elle donne aux gestionnaires suffisamment d'information pour planifier et gérer les tâches d'entretien. L'interprétation des données permet :

- d'estimer la qualité globale du réseau ;

- de proposer l'entretien le plus rentable et les techniques de réparation ;
- d'établir un programme optimisé de travaux en fixant les priorités d'intervention ;
- de prédire la perte de qualité du réseau en l'absence d'entretien, ainsi que les conséquences sur le budget.

À partir de ces données et de l'historique de la route, des prévisions pour les cinq à dix prochaines années peuvent être établies sur le réseau routier. Un plan d'action axé sur l'optimisation des coûts d'une route d'un réseau routier peut être mis en place pour les cinq années à venir. Se basant sur des données (mesures) récentes, ce plan est mis à jour chaque année.

Étant donné l'importance du contrôle et de l'assurance de la qualité en construction routière, le chapitre suivant met l'accent sur les coûts des défaillances, pour les usagers et sur la société, générées par tout manquement de contrôle et d'assurance qualité. La fiabilité et la maîtrise des paramètres et des variables de conception, la caractérisation des matériaux et leur mise en œuvre influencent le cycle de vie des chaussées. À ce titre, le contrôle et l'assurance qualité sont requis pour s'assurer que les travaux d'entretien et de réhabilitation répondent à l'objectif d'augmentation de durée de vie de la chaussée et permettent d'atteindre le niveau de service visé.

CHAPITRE 3

CONCEPTS D'ASSURANCE QUALITÉ

Les infrastructures routières sont dispendieuses et les frais à encourir pour leur maintien dans un état acceptable durant leur cycle de vie sont fortement liés à la fiabilité et à la maîtrise des paramètres et variables de conception, à la caractérisation des matériaux disponibles ainsi qu'à leur mise en œuvre. Cependant l'assurance et le contrôle de la qualité sont souvent négligés alors qu'ils jouent un rôle de premier plan quant à l'optimisation des coûts des défaillances qui peuvent avoir des conséquences considérables sur les coûts aux usagers et sur les coûts globaux à la société.

Le contrôle et l'assurance de la qualité en conception, en construction et dans les opérations d'entretien sont des éléments vitaux qui prédéterminent la durée de vie des chaussées dans le cas de construction neuve et qui ont un impact considérable sur l'objectif visé par une opération d'entretien ou de réparation. Le contrôle de la qualité est requis pour s'assurer que la chaussée conçue, construite, réparée ou réhabilitée répond à un minimum d'exigence associé au niveau de service et à la durée de vie désirée. L'objectif principal de ce chapitre est de faire ressortir les conséquences économiques découlant du manquement en contrôle et assurance de la qualité en conception, en réalisation et en entretien de travaux routiers.

Avec l'augmentation de la charge à l'essieu des véhicules et les contraintes économiques, la préservation des infrastructures de transport constitue un défi majeur pour les administrations routières. Cependant, de nouvelles exigences, en matière de partage de responsabilité de la part de l'entrepreneur quant au comportement futur de la chaussée et par conséquent aux coûts à encourir sont incontournables. Ainsi de nouvelles méthodes de passation des marchés de construction, comme les contrats de concession d'entretien et les contrats de performance, basées sur le résultat final ou le comportement à long terme, s'imposent. Ces nouvelles exigences forcent l'entrepreneur

à étendre ses activités traditionnelles et l'incitent à prendre ses responsabilités en matière de contrôle et assurance de la qualité.

Les sections suivantes traitent d'abord du développement historique et de l'évolution historique du concept qualité, puis de l'assurance qualité/contrôle qualité en route. La troisième section aborde la notion de pénalités en cas de non-conformité ou de défectuosités. Dans la section traitant du développement et de l'évolution du concept qualité, sont développés les points suivants : inspection, contrôle statistique de la qualité, assurance qualité. La section concernant l'assurance qualité/contrôle qualité se divise en spécifications en construction traditionnelle, spécifications sur le produit fini, spécifications liées à la performance, plans de paiement ajustables. La dernière section qui porte sur les pénalités en cas de non conformité ou de défectuosités englobe les méthodes de calculs des pénalités et la quantification des coûts de non-qualité.

3.1 Développement historique et évolution

En tant que concepts, l'assurance qualité et le contrôle de la qualité des biens et services sont connus depuis des siècles, mais ce n'est que récemment qu'ils ont émergé comme outils formels de gestion. Traditionnellement, ils furent très souvent réactifs et basés entièrement sur des inspections (Garvin, 1988). Aujourd'hui, des activités offertes par ces concepts se sont rapidement diversifiées et reconnues comme essentielles pour la stratégie de succès. La gestion moderne de la qualité et le contrôle de qualité ont émergé graduellement et ont suivi une évolution continue à travers d'intensives recherches et d'applications pratiques. Couramment, ils peuvent être subdivisés en quatre catégories : inspection, contrôle statistique de la qualité, assurance qualité et gestion stratégique de la qualité.

3.1.1 Inspection

Aux dix-huitième et dix-neuvième siècles, les concepts de qualité tels que connus aujourd’hui n’existait pas. De nombreux produits manufacturiers étaient produits par des artisans et des ouvriers spécialisés (Chandler, 1977). À ce moment, les quantités produites étaient petites et correspondaient aux composantes d’un autre produit manuel. Les produits de bonne performance étaient perçus comme le fruit naturel d’artisans bien entraînés et d’ouvriers expérimentés (Juran, 1970). L’inspection formelle s’est avérée nécessaire seulement avec l’émergence de productions à grande échelle et le besoin pour des pièces détachées interchangeables. L’essor dans le volume de production a rendu la production manuelle des éléments pour un autre produit très lent et trop cher pour les consommateurs. Cette situation a donné naissance à ce qu’on a appelé le Système Américain de Production. Ce système consistait en l’utilisation de machineries spécialement conçues pour la production de masse d’éléments identiques selon une séquence pré-établie d’opérations (Abernathy et Corcoran, 1983).

Dans la production industrielle, la clé de l’évolution en concepts de Contrôle de Qualité (QC) était le développement rationnel de systèmes d’ajustement de composantes, des devis, des jauge, etc. dès les années 1800. Ces devis de réglage, ces jauge étaient conçus pour la position d’outils coupant et pour des éléments avec leur propre réglage pour une machinerie si bien que les opérations de production ont pu être exécutées de manière identique et précise (Johns Hopkins Press, 1984). La standardisation des machines a assuré un haut degré de similarité et d’interchangeabilité. Cependant, les pièces produites pouvaient encore varier l’une de l’autre. Les sources de variation pouvaient être attribuées à de nombreux facteurs, comme un mauvais ajustement, des matières premières déficientes, des équipements usés et ainsi de suite.

En 1819, une machine de calibrage basée sur un modèle standard de produit manufacturé était réalisé. Ce nouvel outil a révolutionné les méthodes d’inspection parce

que les appréciations, faites à l'œil nu, étaient remplacées par un processus plus objectif et plus vérifiable (Binstock, 1981).

Avec le développement du Système américain de production, le calibrage était continuellement raffiné et l'inspection devenait de plus en plus importante. Au début des années 1900, Frederick W. Taylor (1923), considéré comme le père de la gestion scientifique, suggéra de nouvelles approches pour l'organisation du travail et pour son exécution (Taylor, 1923). A ce moment, la force de travail était composée particulièrement de nouveaux immigrants et d'ouvriers agricoles sans aucune expérience dans le processus de fabrication. Taylor suggéra que le travail fût conçu par des ingénieurs qui soient en même temps responsables des machines et de la standardisation des procédures. Avec cette nouvelle organisation, le travailleur devient lui-même partie intégrante de cette grosse machine de production. La qualité du travail devient la responsabilité des inspecteurs. Les opérations complexes ont été subdivisées en des tâches plus petites et à chacune d'entre elles était affecté un travailleur. Les principes de Taylor sont construits sur un haut degré de spécialisation de tâche. Les travailleurs exécutent les tâches pour rencontrer les prescriptions des ingénieurs, alors que les gestionnaires et les inspecteurs s'assuraient que les travailleurs atteignaient les standards. Naturellement, dans de telles situations, les inspecteurs et les travailleurs s'ignoraient et s'affrontaient souvent comme adversaires.

Les principes de Taylor ont été utilisés en 1907 par l'entreprise industrielle Ford pour construire des voitures complexes à un faible coût. Cela a été possible par la division du travail en tâches élémentaires et leur exécution par des travailleurs non qualifiés. À ce stade de l'évolution technologique, l'inspection est considérée comme une partie essentielle du processus. Le grand objectif était de séparer les bons produits des produits non-conformes.

En 1920, les activités d'inspection furent formellement reconnues comme une fonction du contrôle de qualité. Cette fonction faisait voir la nécessité de développer des outils, pour vérifier les caractéristiques et les dimensions des produits, en vue de détecter les erreurs, et pour s'assurer de bonnes et nécessaires opérations d'exécution. En ce temps, on considéra que le seul moyen de s'assurer de la qualité des produits était d'inspecter tous les articles produits.

Avec les publications de G.S Radford (1922), les activités d'inspection furent plus formellement attachées au contrôle de la qualité. Pour la première fois la qualité est vue comme une responsabilité distincte de gestion et comme une fonction indépendante (Radford, 1922). Néanmoins, le contrôle de la qualité était limité à quelques activités d'inspection non statistique comme par exemple comptage, mesure et réparations. Il a fallu attendre des années avant que les statistiques, dans le processus de fabrication, furent complètement reconnues et le rôle des professionnels de la qualité redéfini. Le rôle de l'inspection des travaux est d'assurer l'obtention de la conformité technique et d'effectuer le contrôle technique. L'inspecteur du chantier effectue une bonne partie des contrôles; le laboratoire, par des essais techniques, peut compléter le contrôle au besoin. La recherche entreprise par Bell Telephone Laboratories durant le vingtième siècle a résulté en ce qu'on appelle aujourd'hui contrôle statistique de la qualité (Garvin, 1988).

3.1.2 Contrôle statistique de la qualité

La publication de W. A. Shewhart (1931) a donné une base scientifique au contrôle statistique de la qualité. Ce travail demeure un outil de référence irréfutable pour la gestion moderne de la qualité. Shewhart a donné des définitions précises du contrôle de qualité du processus de fabrication, a développé des techniques puissantes pour sa supervision et son application régulière, et a suggéré de multiples moyens pour affiner continuellement la qualité (Shewhart, 1931).

3.1.2.1 Processus de contrôle

Shewhart a été le premier à reconnaître les variations naturelles dans le processus industriel. Ces variations peuvent être comprises et maîtrisées à l'aide d'outils de statistiques et de probabilités. Shewhart, dans ces travaux sur l'assurance qualité pour Bell Telephone, avait conclu que deux produits dérivant d'un même processus peuvent ne pas être conformes pour les mêmes spécifications. Les matières premières, le savoir-faire de l'opérateur, les capacités de l'équipement sont tous sujets aux variations et influencent la qualité du produit fini. Shewhart a observé qu'une série de pièces identiques produites par un même opérateur sur la même machine ont tendance à présenter des variations avec le temps. Cette conscience de variabilité inhérente au processus de fabrication a orienté la vision des gestionnaires au regard des concepts de qualité. Le problème n'est pas la durée de l'existence de ces variations mais plutôt la distinction entre les variations acceptables et les fluctuations inadmissibles. Le concept de contrôle statistique développé par Shewhart (1931) stipule que :

« Un phénomène sera dit contrôlé quand, par l'utilisation d'expérience passée, on peut prédire, au moins à l'intérieur des limites, comment ce phénomène va varier dans le futur. Ici, il est entendu que prédiction veut dire qu'on peut établir, au moins approximativement, la probabilité que le phénomène observé va tomber à l'intérieur des limites données » (Shewhart, 1931).

Shewhart a développé des techniques simples pour la détermination de ces limites, de même que des méthodes graphiques pour illustrer les valeurs de production et pour juger si elles sont à l'intérieur des limites acceptables. Les résultats de sa recherche sont parmi les outils les plus fortement utilisés à ce jour par les professionnels de la qualité. Les avantages de ces techniques sont en ce sens que les problèmes externes donc assignables aux procédés peuvent être dissociés de ceux qui sont inhérents à ces procédés.

La conformité technique, dans le contexte de la responsabilité de la direction ou de la surveillance de travaux de construction, peut se définir comme l'obtention et le respect,

dans les travaux effectivement réalisés, des spécifications minimales exigées, de la qualité et des exigences prescrites dans les cahiers des charges et les dessins pour les matériaux et leur installation.

Le fait de s'assurer de la conformité technique des travaux consiste à effectuer un contrôle technique, à vérifier par divers moyens, que les méthodes et résultats prescrits par les cahiers des charges et dessins d'exécution soient respectés. Au nombre des nombreux moyens il est à distinguer : inspection visuelle des matériaux et méthodes (aspects, étiquetages, équipements, etc.); échantillonnage; tests en laboratoire pour certains matériaux ou partie de travaux (échantillonnage de l'ouvrage au besoin); relevés de dimensions; contrôle des conditions d'opération (effets de la température, problèmes de chantier divers, etc.)

3.1.2.2 Échantillonnage

Il est reconnu que cent pour cent d'inspection n'est pas un moyen efficace pour séparer les bons produits des mauvais. La vérification d'un nombre limité de produits fabriqués, pour décider sur cette base si le lot entier est acceptable ou non, est clairement une alternative plus avantageuse. Car un échantillonnage peut ne pas être complètement représentatif d'une population, un lot peut être accepté même s'il contient un certain nombre d'articles défectueux. Le contraire peut aussi se produire, et toute la production peut être rejetée même si elle est en qualité parfaitement acceptable. Harold Dodge et Harry Romig (1944) de Bell Laboratories ont identifié ces problèmes et les ont reconnus comme les risques du consommateur et du producteur. Ils ont développé pour le compte de cette compagnie des plans d'échantillonnage qui assureraient que pour un niveau donné de défauts, la probabilité d'accepter un lot défectueux serait limitée à un certain pourcentage (Dodge et Romig, 1944).

3.1.3 Assurance qualité

Le contrôle statistique a joué un rôle significatif dans les processus de fabrication mais avec l'augmentation de la complexité dans les produits manufacturés, les problèmes de prévention de défauts ont émergé. Durant les années quarante, les industries américaines d'armement ont inventé et adopté de nouveaux concepts d'assurance qualité (Dodge, 1969). Ces nouveaux concepts permettent d'assurer à différentes étapes du processus de fabrication que les opérations ont été correctement exécutées. Quatre éléments majeurs sont impliqués dans la prévention : évaluation des coûts de qualité, contrôle de qualité totale, fiabilité de l'ingénierie et zéro défaut.

3.1.3.1 Coûts de la qualité

Jusque dans les années 1950, beaucoup d'efforts pour améliorer la qualité étaient basés sur l'hypothèse que les défauts étaient très coûteux. En absence de bases scientifiques solides, les administrateurs et les gestionnaires ont l'habitude de prendre des décisions subjectives. Pour eux, cela demeure toujours une question critique : jusqu'où la qualité est-elle suffisante (Garvin, 1988) ?

En 1951, Joseph Juran (1951) s'attaqua à cette question dans sa publication. Au premier chapitre de son livre, il discuta des questions des économies par rapport à la qualité (Juran, 1951). Il observa que les coûts pour atteindre un niveau donné de qualité pourraient être regroupés en deux catégories : coûts évitables et coûts inévitables. Les coûts inévitables sont associés à la prévention : inspection, échantillonnage, triage et autres initiatives de contrôle de qualité. D'un autre côté, les coûts évitables ont rapport aux produits non-conformes : des matériaux éraflés, le temps requis pour reprendre le travail et pour les réparations, les procédures de réclamations et les pertes de part du marché résultant de clients insatisfaits. Les travaux de Duran ont permis aux administrateurs et aux gestionnaires de décider combien investir pour atteindre la qualité. Duran (1951) soutient que des dépenses additionnelles sur la prévention seraient

probables aussi longtemps que les coûts évitables demeurent élevés. Ces concepts illustreront aussi un autre principe important. Ce principe stipule que les décisions prises très tôt dans le processus de production pour la fabrication d'un nouveau produit ont des implications directes sur le niveau de service encouru après.

3.1.3.2 Contrôle de qualité totale

En 1956, Armand Feigenbaum reprit les principes de Duran à un stade plus avancé pour proposer le contrôle de qualité totale. Il arguait que les produits de haute qualité ne pouvaient être obtenus si le département de fabrication était forcé de travailler de manière isolée. Dans ces publications il statuait que :

« Le principe sous-jacent de cette perspective de qualité totale...est que pour atteindre une efficacité authentique, le contrôle doit commencer dès l'étape de conception du produit et prendre fin seulement quand le produit se serait trouvé dans les mains du consommateur, à sa satisfaction.... le premier principe à reconnaître est la qualité du travail de chacun » (Feigenbaum, 1956).

Selon Feigenbaum, tous les nouveaux produits, de l'étape de conception au marché, impliquent plus ou moins les mêmes activités. Du point de vue de qualité, ces activités peuvent être groupées en trois catégories : contrôle du nouveau design, contrôle des matériaux et contrôle du produit. Pour leur plein succès, ces activités nécessitent la coopération de plusieurs départements. En fait, comme un produit passe à travers trois principales étapes, des départements comme marketing, ingénierie, achats, fabrication, expédition et service à la clientèle devraient être impliqués. Autrement, des erreurs pourraient être commises très tôt dans le processus qui causeraient des problèmes devant apparaître plus tard, c'est-à-dire, au moment de l'assemblage ou, pire, après que le client ait reçu le produit.

3.1.3.3 Fiabilité de l'ingénierie

Cette nouvelle discipline a émergé en même temps que le contrôle de qualité totale. Elle se base sur les concepts de probabilité et de statistiques et est définie comme la probabilité de performance du produit dans sa fonction spécifiée sans défaut, pour une période de temps donnée, selon les conditions spécifiées (Budne, 1982). Supportée par des outils modernes de probabilité, la fiabilité de l'ingénierie devient une méthode formelle pour l'équipement de prédition et pour la performance des produits à travers le temps (Budne, 1982). Ses applications largement répandues débutèrent avec la croissance de l'aérospatiale et des industries électroniques aux États-Unis dans la période d'après guerre (Boehm, 1963). Tout comme le contrôle de qualité totale, la fiabilité de l'ingénierie visait la prévention de défauts dès qu'ils apparaissent à la première place. Elle mit l'emphase sur les techniques d'ingénierie et l'attention à la qualité à travers le processus de design.

3.1.3.4 Zéro défaut

La politique de zéro défaut est le dernier développement important dans l'ère de l'assurance qualité. Elle mit l'accent sur les attentes des gestionnaires et les relations humaines plutôt que sur le processus seul. Elle tient son origine à la compagnie produisant, en 1961-62, les missiles Pershing pour le Département américain de la Défense (Halpin, 1966). L'idée a démarré avec les primes incitatives aux travailleurs pour un taux de défaut très bas. Ces efforts ont conduit, pour la première fois le 12 décembre 1961, à livrer le premier missile sans aucun défaut. Le Département américain de la Défense (D.O.D) continua à exiger une qualité supérieure. Un mois plus tard, le D.O.D commanda et reçut à temps de la compagnie un missile Pershing avec zéro défaut. A ce moment, Philip Crosby (1979), un autre gourou de la gestion de la qualité totale (TQM), se trouvait impliqué dans des activités en rapport avec le contrôle du coût de la qualité pour le Pershing. Il proposa une approche large pour atteindre zéro défaut. Il crut et défendit l'introduction de changements fondamentaux dans l'organisation en

addition à l'utilisation des méthodes statistiques (Crosby, 1979). En dépit du succès avec le missile Pershing, ses idées ont rencontré de la résistance de la part d'autres industries.

3.1.3.5 Stratégie de gestion de la qualité

De nombreux gestionnaires crurent, en fait, que l'assurance qualité était le dernier développement important dans cette discipline. Les programmes de qualité qu'ils adoptèrent alors furent très similaires à ceux qui émergèrent vingt ans avant. Ils y croyaient si bien qu'ils établissaient des principes comme coordination interfonctionnelle, contrôle statistique de la qualité, coût de la qualité et zéro défaut. Cependant, dans un certain nombre d'industries en développement, une nouvelle vision a commencé à émerger. Elle personnifie un changement excitant en perspective. Jamais un aussi grand nombre de gestionnaires de haut niveau et d'officiers chefs-exécutifs n'avaient exprimé autant d'intérêt pour la qualité. Ils l'ont associé au profit, l'ont défini en fonction du point de vue du client et ont demandé qu'elle soit intégrée au processus de planification stratégique globale. À partir de ce moment, la qualité est perçue dans de nombreuses activités d'affaires comme une arme en concurrence agressive.

3.2 Assurance qualité / Contrôle qualité en route

Selon Tunnicliff et al. (1974), le contrôle de la qualité pour un entrepreneur n'est pas un concept nouveau. Très tôt, il y a plus de cent ans, des pionniers en chaussées bitumineuses comme Abbott, DeSmedt et la compagnie Barber Asphalt Paving ont établi leurs propres systèmes de contrôle de qualité. Pour une large extension, ils ont développé leurs propres systèmes indépendamment. En ce temps-là, dans les années 1970, ils ont compris que le contrôle de qualité était nécessaire dans l'esprit de reproduire les succès (Tunnicliff et al., 1974). Selon Tunnicliff et al. (1974), Warren Brothers n'est pas un nouveau venu dans le contrôle de qualité. Depuis que la compagnie s'est spécialisée dans la construction de chaussées en 1901, Warren Brothers a développé un système de contrôle de qualité qui a été pleinement utilisé pendant plus

de quarante années (Tunnicliff et al., 1974). D'après Tunnicliff et al., (1974), quoique au début les entrepreneurs avaient des systèmes de contrôle, les spécifications sur les chaussées, que requéraient certains contrôles, étaient aussi en usage avant 1900 (Tunnicliff et al., 1974). En 1920, selon Blanchard, se référant à Tunnicliff, un contrôle à l'aide de spécifications était préféré à celui effectué par un entrepreneur (Blanchard, 1920).

3.2.1 Spécifications en construction traditionnelle

La littérature rapporta que l'évolution des spécifications écrites comme un élément du contrat de construction était à première vue liée à l'émergence de contrat comme une entreprise d'affaires à partir de groupements de travailleurs et de chefs d'équipe dont ils ont loué leurs services pour les constructeurs-propriétaires (Chamberlin, 1995). Aux États-Unis, les contrats de construction de routes ont émergé durant le milieu du dix-neuvième siècle avec les travaux de William M. Gillespie (1849), qui, dans l'une de ses fameuses publications, statue que :

«La construction actuelle d'une route, une fois que son tracé aura été complété, peut être poursuivie...sous le contrôle d'une super intendance d'agents de la compagnie ou bien par celui qui aurait été engagé; mais elle sera plus économiquement exécutée par contrat» (Gillespie, 1849).

Aux yeux de Gillespie le processus de contrat inclut les dessins, les spécifications, les annonces, la fermeture des soumissions, les devis de performance, la durée d'achèvement, les pénalités, les prévisions de paiements et de retenues, c'est exactement ce qui est connu aujourd'hui comme spécifications de méthode ou de matériaux ou spécifications des méthodes. Il y a plus d'un siècle et demi déjà, il définissait les spécifications du contrat de route comme :

[...] contenant une exacte et minuscule description de la manière d'exécuter le travail dans tous ses détails (Gillespie, 1849).

L'intention de telles prescriptions, au vu de Gillespie, était de communiquer à l'entrepreneur ce qui lui était nécessaire pour faire le travail, ainsi il pourra transmettre la même information à ses propres employés. Aussi, sur la base de la méthode spécifiant le travail, il présuma que le propriétaire ou ses représentants savaient exactement ce qu'ils voulaient qui soient construits et comment la construction serait achevée (Chamberlin, 1995).

3.2.2 Spécifications sur le produit fini

L'évolution des spécifications traditionnelles dans des formes plus appropriées pour la complexité de la construction des autoroutes contemporaines s'est faite graduellement et le processus continue. Elle était assujettie au développement rapide de la technologie des autoroutes dans lesquelles la qualité du travail fini a atteint des attributs mesurables qui pouvaient être déterminés par le contrôle des matériaux choisis et le choix des variables de construction à travers le processus de design, par l'inspection et les essais au cours de la durée de la construction (Ohrn et Schexnayder, 1998). Les spécifications de méthode ou de prescription-type se basent sur l'habileté et l'intégrité de l'entrepreneur et sur le savoir-faire et le jugement des inspecteurs et des ingénieurs supervisant le travail. En fait, les spécifications de méthode sont des prescriptions où les caractéristiques essentielles du travail fini ne sont pas connues, non mesurables et pour lesquelles des tests pratiques d'acceptation opportune ne sont pas disponibles.

Ohrn et Schexnayder (1998) signalaient que, l'un des problèmes avec cette approche est qu'au-delà de quelques décades passées, la construction est rendue plus orientée vers la technologie et la spécialisation. Et il apparaît même qu'il y a eu une évolution significative dans la connaissance en technique de construction.. Les ingénieurs et les entrepreneurs n'ont pas suivi le même chemin. Les ingénieurs sont devenus des spécialistes en conception, mais non en processus de construction. Les entrepreneurs sont rendus orientés vers la technique et se sont spécialisés en construction mais non en conception et en opérations d'aménagements (Ohrn et Schexnayder, 1998).

Selon Willenbrock et Kopac (1976), un autre problème important de spécifications a surgi tôt, dans les années 1960, avec le programme d'essai en route de l'American Association of State Highway Officials (AASHO). L'essai de l'AASHO visait à déterminer l'effet des variations des charges de trafic sur les structures de chaussées. Pour conduire ce test, des sections d'autoroutes furent construites avec des matériaux bien contrôlés et avec des méthodes de construction bien spécifiques. L'un des premiers enseignements tirés de ce test était que la qualité des matériaux et de méthode de construction avaient une forte et inattendue variabilité. Cette variabilité apparaissait souvent sous des conditions contrôlées et serrées dans le cadre de ce programme de recherche (Willenbrock et Kopac, 1976). En grande partie, les variations au niveau des tolérances spécifiées excédaient ce qui était considéré comme normal dans les années 1960. Cary et Shook, (1966) signalaient que l'une des conclusions qui émergeait de cet essai était que le plan d'échantillonnage n'était pas adéquat pour l'estimation des vraies caractéristiques des activités de construction pour lesquelles les spécifications étaient écrites. Donc, cent pour cent de conformité avec les limites de spécifications ne pouvait être garanti (Cary et Shook, 1966). Essentiellement, la spécification ne peut pas arbitrairement fixer une tolérance absolue sans tenir compte des variations naturelles des matériaux et du procédé.

Étant donné le problème avec les spécifications traditionnelles et le désir des propriétaires de construire des infrastructures de haute qualité, il y a nécessité de développer des alternatives aux méthodes de spécifications traditionnelles. Selon Chamberlin (1995), une des premières alternatives fut de traiter la construction comme les processus de fabrication et de reconnaître la variabilité naturelle des matériaux et des procédés de construction. Les processus d'assurance de qualité statistique (SQA), similaires à ceux utilisés dans la fabrication industrielle, furent proposés pour la construction. Sous la base de ce type de spécifications, la réception par le propriétaire est fondée sur des procédures d'échantillonnage statistique représentatif et d'acceptation. La procédure de réception du propriétaire reconnaît la variation inhérente dans les

matériaux et les procédés, et des tolérances réalistes sont accordées (Chamberlin, 1995). Quoique les procédures d'échantillonnage basées sur les statistiques et les critères de réception basés sur les résultats à la fin peuvent être adoptés indépendamment les uns des autres, ils se sont trouvés soudés dans la littérature et la pratique de la gestion de construction des autoroutes depuis les années 1960 et sont considérés comme formant un tout à titre de spécifications statistiques sur les produits finis (ERS).

NCHRP (1976) signala que les spécifications statistiques, basées sur le principe de produits finis, mirent l'entièvre responsabilité du contrôle de la qualité sur l'entrepreneur. Le contrôle de qualité inclut toutes les activités relatives aux matériaux et aux méthodes de construction et l'équipement qui sont nécessaires pour assurer que le produit final ait les caractéristiques et la qualité voulues (NCHRP, 1976). Le propriétaire a l'entièvre responsabilité pour spécifier l'assurance qualité, ces activités qui assurent que le contrôle de qualité de l'entrepreneur est effectif. Cette responsabilité requiert que le propriétaire vérifie périodiquement les activités de contrôle de qualité de l'entrepreneur pour voir si l'échantillonnage est fait au hasard, si les essais sont vraiment probants, si les résultats d'essais sont enregistrés et si la documentation est à jour.

3.2.3 Spécifications liées à la performance

Même si les spécifications statistiques basées sur les résultats à la fin peuvent garantir une bonne conformité, elles ne garantissent pas en elles-mêmes une performance éprouvée, laquelle dépend d'une meilleure compréhension des rapports entre les facteurs contrôlés durant la construction, la performance et la valeur du produit fini. Les caractéristiques essentielles liées à la performance peuvent seulement être identifiées si on connaît l'impact relatif sur la performance de toutes les caractéristiques considérées comme reliées à la performance. Les spécifications reliées à la performance (PRS) ont été développées sur la base des spécifications du Système d'Assurance Qualité (SQA). Elles abordent l'une des premières faiblesses des spécifications du Système d'Assurance

Qualité : la difficulté de quantifier et de relier les caractéristiques des matériaux et de la construction à la performance des chaussées construites.

L'objectif des spécifications reliées à la performance (PRS) est d'optimiser le coût des chaussées construites en relation avec leur performance. Ceci peut parfaitement être atteint par des prescriptions sur les matériaux et sur la construction, qui reflètent la meilleure compréhension de ce qui définit la qualité du travail fini et l'utilisation de ces prescriptions dans un cadre de travail contractuel, ce qui maximise la rentabilité. Bien que les objectifs des PRS étaient bien connus depuis quelque temps, ils ont été considérés comme une composante de la recherche sur les autoroutes seulement depuis le début des années 1980 quand la Federal Highway Administration (FHWA) institua un nouveau programme de recherche appelé Spécifications liées à la Performance pour la Construction et la Réhabilitation des Autoroutes. L'objectif de ce programme de recherche comme formulé par Mitchell (1981) est :

« D'identifier ces spécifications existantes pour la construction de structures de chaussées flexibles et rigides, cela revient directement à performer et à développer des spécifications additionnelles, au besoin, pour fournir des systèmes complets de spécifications liées à la performance pour de telles constructions » (Mitchell, 1981).

Un objectif additionnel était de fournir une base plus rationnelle pour des plans d'ajustement de paiement, lesquels avaient été basés auparavant sur l'expérience. Mitchell (1981) rapporta qu'il y a eu une tentative de développer PRS pour des chaussées et des surfaces en ciment Portland et pour des revêtements en béton d'asphalte. Les deux systèmes étaient supposés inclure des exigences pour assurer le confort au roulement, la résistance au dérapage, la capacité structurale et la durabilité (Mitchell, 1981).

Dans cet esprit, FHWA a développé des données de support exigées pour la formulation des PRS. Selon Welborn (1984) ainsi que Majidzadeh et Ilves (1984), ces projets

lancèrent en 1984 des travaux de littérature approfondis et des synthèses de documentation pour le développement des PRS pour des chaussées en béton d'asphalte et en béton de ciment (Welborn, 1984) ; (Majidzadeh et Ilves, 1984). Un autre projet de grande importance cité par Chamberlin (1995), était le NCHRP Project 10-26, *Data Bases for Performance-Related Specifications for Highway Construction* (Chamberlin, 1995). Le but du projet était d'examiner les bases de données existantes pour déterminer si l'information disponible pouvait être utilisée pour le développement de modèles de performance.

L'idée, derrière cette vaste recherche, était de développer des modèles de performance qui pourraient être des mécanismes pour relier les essais de performance de matériaux et de construction durant la construction à la performance du travail complété. Malheureusement, la conclusion de cette étude révéla que les bases de données existantes étaient inadéquates pour tirer des modèles exigés de performance. Connaissant la faiblesse de ces bases de données, l'équipe de NCHRP Project 10-26 conclut à partir de leurs études que la recherche sur les PRS devrait être, de l'intérieur, beaucoup plus un cadre de travail clairement distingué parmi les différentes classes de variables, lesquelles pourront fournir une dérivation après de multiples étapes des rapports des PRS requises.

Selon Tuggle (1992), une équipe de travail de Transportation Research Board (TRB) sur la recherche et sur le développement des besoins en technique et en gestion de construction d'autoroutes identifia le développement des spécifications liées à la performance comme leur plus grande priorité. Le résultat était que et le NCHRP et la FHWA avaient basé leurs projets de recherche pour développer des modèles en vue d'identifier les relations entre les propriétés des matériaux de construction, la méthode de construction et la performance sur la durée de vie des chaussées construites (Tuggle, 1992). La recherche en cours était concentrée en premier lieu sur les matériaux de surface des chaussées en béton d'asphalte (AC) et en béton de ciment Portland (PCC).

Le cadre de travail de base pour la recherche sur les PRS était développé comme un résultat du NCHRP Project 10-26 parrainé par la AASHTO. La plus importante conclusion qui émergea de cette recherche révéla que, même s'il existe un nombre de relations fondamentales entre un ou plusieurs indicateurs de performance (tel que l'insuffisance face aux charges d'application) et les critères prévisibles connus de performance (tel que l'épaisseur des couches), bon nombre de ces relations contiennent des variables qui ne conduisent pas au contrôle durant la construction. À titre de résultat, Irick et al. (1990) concluent que des relations de deuxième niveau seraient nécessaires pour démontrer la nature et l'étendue des liens entre les critères prédictifs de performance et d'autres matériaux et les facteurs de construction qui conduisent au contrôle (tel que les proportions de mélange de béton) (Irick et al., 1990). Beaucoup de développement de travail subséquent sur les PRS consistait en l'identification de l'existence des relations primaires et secondaires et en l'évaluation de leur utilité.

Dans le cadre du Projet 10-26, le NCHRP et la FHWA initieront des programmes parallèles pour le développement des PRS pour les chaussées de béton d'asphalte et les chaussées en béton de ciment. Le cadre de travail des éléments de recherche proposé par Irick et al. (1990) est montré à la figure 7. Développé et préparé comme un document de travail pour le panel consultatif du Rapport 332 (Anderson et al., 1990), ce cadre de travail décrit les relations entre les variables qui caractérisent la conception, la construction et les phases de service des chaussées. Il permet une meilleure vue des relations devant être développées pour les règles de l'art que sont vraiment les performances liées; ce sont des spécifications dans lesquelles les variations dans les matériaux et dans les facteurs de construction, contrôlées durant la construction, ont une relation connue et quantifiable avec les variations dans la performance du produit fini. Ohrn et Schexnayder (1998) résuma ce cadre de travail comme suit :

Critères explicites de performance pour sollicitation, déchargement

C'est la majeure portion de la base de données qui sera utilisée pour développer les relations primaires et secondaires. Cette base de données est composée de données d'observations et expérimentales, et elle est divisée en quatre catégories :

- facteurs de trafic, mixage de véhicules, pourcentage de véhicules lourds et équivalent charge axiale simple (ECAS) ;
- facteurs environnementaux, comme climat, drainage et géométrie ;
- facteurs de sol de support, comme composition, susceptibilité, et facteurs de réponse ;
- facteurs structuraux, comme revêtement, base et fondations.

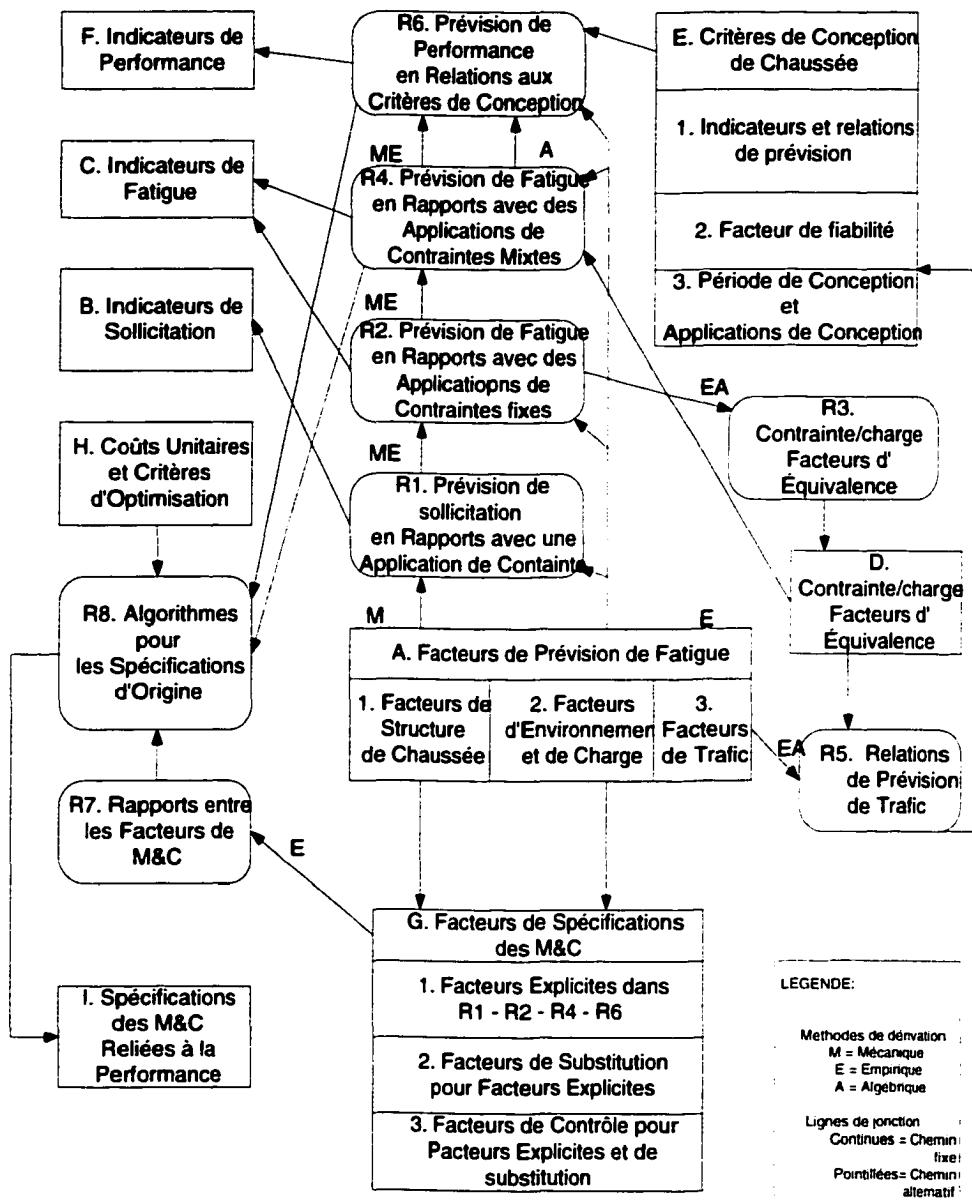


Figure 8 Spécifications des éléments de performance reliées aux matériaux et à la construction
 (Irnick et al., 1990)

Facteurs de matériaux et de construction

Une part importante de la base de données sera utilisée pour développer les relations primaires et secondaires. Elle est composée de trois catégories :

- substituts pour critères explicites de prédiction ;
- facteurs de contrôle pour les critères explicites de prédiction et les substituts ;
- facteurs de contrôle du processus.

Relations primaires

Les relations primaires sont celles utilisées pour prédire les sollicitations de la chaussée, le déchargeement et la performance à partir d'une combinaison de facteurs de prédiction qui représentent les relations de trafic, les facteurs du sol de support et les conditions structurales de la chaussée. Elles sont divisées en trois catégories :

- relations de prédiction de sollicitation, comme les indicateurs de sollicitation et les critères de prédiction de sollicitation ;
- les relations de prédiction de déchargement, comme les indicateurs de déchargement et les critères de prédiction de déchargement ;
- les relations de prédiction de performance, comme les indicateurs de performance et les critères de prédiction de performance.

Relations secondaires

Les relations secondaires comprennent toutes les équations ou algorithmes qui démontrent les relations entre les matériaux et les facteurs de construction. Par définition, les relations secondaires ne contiennent pas les indicateurs pour la performance de sollicitation et de déchargement, mais tiendront compte des facteurs de matériaux et de construction qui sont des critères explicites de prédiction dans les relations primaires.

Algorithmes pour spécifications de conception, des matériaux et de construction

C'est une combinaison de relations primaires et secondaires entre les critères de conception de chaussée, des matériaux et des ressources de construction, les coûts unitaires et les critères de spécifications. Les résultats de cette phase du processus de développement sont les prédictions performance/coût et plans réception/paiement.

Performance reliée aux spécifications des matériaux et de construction

Ceci est établi comme la phase finale du processus de développement où les actuelles spécifications reliées à la performance sont développées. Cette phase inclut le développement des niveaux visés, des limites de spécification, des plans de réception et des plans de paiement.

3.2.4 Plans de paiement ajustables

Traditionnellement, les agences d'autoroutes utilisaient des spécifications de méthode-type pour spécifier et accepter les matériaux d'autoroutes en construction. Avec ce type de spécifications, l'entrepreneur est conduit à combiner les matériaux spécifiques dans des proportions définies, à utiliser un type spécifique d'équipement, et à mettre en place un matériau ou un produit conformément aux prescriptions. Chaque étape est contrôlée, et dans bien des cas, est conduite par un représentant de l'agence des autoroutes. Si l'entrepreneur se conforme pleinement aux spécifications prescrites, l'entrepreneur est assuré de cent pour cent de paiement. La grande déficience des spécifications de méthode-type est que les pénalités pour non-conformité de l'entrepreneur sont quelque peu arbitraires et basées seulement sur le savoir-faire et le jugement de l'inspecteur. Le travail défectueux était soit enlevé ou, à la discrétion de l'ingénieur, accepté au prix entier ou à prix réduit. Quand les réductions de prix étaient appliquées, elles étaient typiquement négociées sur base de cas par cas après coup. Dans les spécifications méthode-type, les concepts de statistique sont rarement employés.

3.2.4.1 Plans basés sur le jugement

Selon Moore et al. (1981), les cédules de paiement étaient basées initialement sur le jugement, puis étaient modifiées comme le résultat d'expérience sous les conditions actuelles du contrat. Les plans de jugement ne sont pas supportés par une relation que, quantitativement, la cédule de paiement relie à la performance anticipée de la chaussée telle que construite et donc ne sont pas considérés comme des plans rationnels (Dodge et Romig, 1944). Ils sont typiquement établis en fonction de la valeur moyenne des caractéristiques de qualité devant être mesurées, en fonction de la fréquence des défectuosités ou en fonction du pourcentage de travail dans les limites de tolérance. Dans ces cas où la réception était basée beaucoup plus sur les caractéristiques de qualité pour le même item (c'est-à-dire, densité de la chaussée et son épaisseur), le paiement était basé sur l'item avec le plus petit facteur de paie, sur la moyenne des facteurs individuels de paie ou sur leur produit.

3.2.4.2 Plans rationnels de paiement

Ces plans ont tenté de compenser les entrepreneurs en considérant la proportion du niveau de qualité estimée pour être complétée. Ils doivent refléter la valeur diminuée ou augmentée du travail complété ou quelques coûts identifiables associés à sa construction. Willenbrock et al. (1977), enquêtant sur les approches sur le développement des plans rationnels de paiement, a conclu que les approches les plus logiques pour l'établissement de la réduction de paiement sont celles basées sur les caractéristiques de qualité avec des relations quantifiables connues et mathématiques pour le niveau de performance et de servabilité anticipée. Dans ce plan, le prix unitaire ajusté est directement relié à la perte ou à l'augmentation attendue dans la performance et la servabilité. Si une corrélation entre l'épaisseur, le nouveau béton d'asphalte de la chaussée et sa durée de service avait été établie, les ajustements de prix pourraient être appliqués comme ils sont établis en proportion de la réduction ou de l'augmentation de la durée de service espérée, sur la base de la différence entre l'épaisseur telle que

construite et l'épaisseur conçue (Ohrn et Schexnayder, 1998). L'utilisation de ces plans d'ajustement inclut le niveau de qualité sous lequel le travail est irrecevable, et la cédule de paiement s'applique seulement pour les niveaux de qualité d'ouvrage rencontrant le niveau conçu, ou pour un niveau supérieur de qualité.

Depuis le début des années 1980, le développement des plans de paiement ajustable a convergé vers des approches basées sur quelques mesures des coûts anticipés associés à la perte ou à l'augmentation de performance, plutôt que sur les différences incrémentielles dans la performance elle-même. Pour ce faire, les variables de matériaux et de construction reliées à la performance, et sur lesquelles l'entrepreneur a le contrôle, doivent être identifiées et dissociées de celles-là sur lesquelles l'entrepreneur n'a pas de contrôle. Idéalement, ces variables de matériaux et de construction doivent alors être reliées à la performance de la chaussée par quelques algorithmes mathématiques, idéalement les mêmes utilisés pour la conception de la chaussée et pour les spécifications. Les algorithmes de performance étant déterminés, la performance anticipée de la chaussée telle que construite peut être prédite à partir des résultats des tests de réception et comparée à celle de la chaussée telle que conçue. La différence de coût relatif ne peut être obtenue en utilisant aucun principe économique d'ingénierie approprié.

3.3 Pénalités en cas de non-conformité ou de défectuosités

De manière idéale, les pénalités à infliger aux entrepreneurs sont fonction du niveau de qualité requis pour les variables contrôlables pendant la construction. La littérature propose plusieurs méthodes de calcul de ces pénalités. Ces méthodes peuvent être divisées en deux familles : les méthodes arbitraires ou subjectives et les méthodes rationnelles. La différence entre ces deux méthodes réside dans l'existence ou non d'une correspondance entre les critères de conception ou de comportement futur de la chaussée et ceux de construction de la chaussée.

3.3.1 Quantification des coûts de non qualité

Pour la quantification des coûts globaux à la société dus au manquement en contrôle et assurance de la qualité en construction routière, la littérature retient, en autres comme procédure, les modèles technico-économiques de la Banque Mondiale (HDM-III) et la méthode AASHTO de conception des chaussées flexibles.

Modèles technico-économiques

Cette procédure intègre les coûts globaux à la société (les coûts de construction, de réhabilitation et les coûts aux usagers) pour une durée de vie utile de 20 ans. La méthodologie est basée sur les techniques statistiques des plans d'expériences. À l'aide d'un plan expérimental, il est fait l'analyse des effets des variables indépendantes et leurs interactions sur la réponse. Les variables indépendantes considérées dans cette analyse sont : le trafic exprimé en équivalent charge axiale simple (ÉCAS), le CBR du sol support et la perte relative de la capacité structurale de la chaussée, exprimée en pourcentage du nombre structural ($\Delta SN/SN$). Ce plan expérimental à trois niveaux est choisi du fait de la complexité des algorithmes empiriques du programme HDM-III et de l'AASHTO. Pour simuler le manquement en contrôle et assurance de la qualité, une réduction de 10 et 20 % sur le nombre structural requis (SN de l'AASHTO) est retenue. Pour pouvoir supporter le trafic anticipé, les chaussées (telles que construites) sont réhabilitées selon la méthode de conception AASHTO du resurfaçage. Cette méthode est basée sur la durée de vie résiduelle des chaussées. Le comportement et les coûts associés à chacune des vingt-sept conditions expérimentales (sections de chaussées) sont simulés à l'aide du programme HDM-III. La variable dépendante ou la réponse représente le paiement dû à l'entrepreneur exprimé en pourcentage du prix total contractuel de construction de la chaussée.

3.3.2 Processus de déduction des coûts de non-qualité

Les coûts supplémentaires engendrés par une mauvaise construction sont déduits de la

valeur présente de l'annuité équivalente uniforme des coûts totaux du transport résultant de la stratégie optimale de réhabilitation de la section de chaussée déficiente. La procédure employée est basée sur les concepts de vie économique. Les chaussées telles que conçues et celles telles que construites sont évaluées et comparées entre elles sur une même durée dans leur cycle de vie utile. Ce concept de durée de vie économique définit le temps, dans une période d'analyse donnée, où l'annuité équivalente des coûts est minimum. Il est couramment utilisé dans les études de remplacement d'équipement dans les procédés industriels.

3.3.3 Variables significatives et pénalités

L'analyse de la variance est conduite pour l'étude des effets des variables principales (trafic, CBR, et $\Delta SN/SN$) et leurs interactions sur la variable dépendante (pénalité PF). Dans cette analyse, la signification des effets principaux et des interactions doubles est basée sur un niveau de confiance de 5 %. Les résultats obtenus montrent que pour un niveau de confiance de 5 %, les seules variables significatives sont le trafic, la perte relative de la capacité structurale de la chaussée ($\Delta SN/SN$) et leurs interactions. Le CBR du sol support et toutes ses interactions avec les autres facteurs n'étant pas significatifs à ce niveau sont par conséquent exclus de l'analyse.

Les exigences quant au résultat final et au comportement à long terme des chaussées forcent l'entrepreneur à étendre ses activités traditionnelles et l'incitent à prendre ses responsabilités en matière de contrôle et d'assurance qualité. Ce partage de responsabilités se fait à travers de nouveaux types de contrats. Ainsi, le quatrième chapitre fait une analyse de l'évolution des méthodes actuelles d'octroi de marché.

CHAPITRE 4

ÉVOLUTION DES MÉTHODES ACTUELLES D'OCTROI DE MARCHÉ

Le précédent chapitre a présenté le concept qualité dans les travaux routiers, en mettant l'accent sur les nouvelles responsabilités des entrepreneurs en matière de contrôle et d'assurance qualité; cela les force à étendre leurs activités traditionnelles. Cette situation entraîne de nouvelles approches dans l'attribution des contrats routiers. Ainsi le présent chapitre se consacre à l'évolution des méthodes actuelles d'octroi de marché.

Dans un premier temps, et afin de favoriser une meilleure compréhension, la notion des marchés publics est abordée. D'autres sections traitent de l'encadrement des marchés publics et de l'attribution des travaux routiers au Québec. Dans un deuxième temps, une analyse sommaire des méthodes actuelles d'octroi de marché est présentée. La dernière section sensibilise le lecteur à la nécessité de faire évoluer le cadre contractuel d'attribution de marché

4.1 Les marchés publics

La définition des marchés publics n'est pas aussi évidente qu'elle peut le paraître a priori. La définition de base retenue du mot marché est celle du dictionnaire Robert (1995) : convention portant sur la fourniture de marchandises, de valeurs ou de services . Pour le mot public, la même source renvoie à droit public : qui règle les actes des personnes agissant dans un intérêt général, en vertu d'une délégation directe ou médiate du souverain (Planiol). La définition extensive est donc : les marchés publics sont des conventions portant sur la fourniture de produits ou de services, passées par des personnes appartenant au secteur public (Longchampt, 1987).

Dans cet esprit, les ministères et organismes du gouvernement du Québec, les établissements de santé et de services sociaux, les établissements d'enseignement, les

municipalités et les organismes municipaux ainsi que les sociétés d'État achètent des biens et des services auprès de fournisseurs et d'entrepreneurs. C'est ce qu'on appelle les marchés publics (Conseil du trésor, 2000 A).

Convention et marché public apparaissent souvent comme des synonymes, d'où l'importance de faire ressortir la différence entre les deux. Stricto sensu, la réglementation ne s'applique qu'aux marchés publics. Toute convention qui n'a pas pour objet la réalisation de travaux, fournitures et services ou, plus généralement, de prestations destinées aux collectivités publiques, n'est pas un marché, ce qui n'empêche d'ailleurs qu'elle puisse prévoir des obligations et être soumise, s'il y a lieu, à des contrôles autres que ceux des marchés publics, contrôles hiérarchiques en particulier (De Laubadère et al., 1983).

4.2 Encadrement des marchés publics au Québec

Pour s'assurer que les deniers publics sont dépensés efficacement de façon transparente, le gouvernement encadre les marchés publics du Québec par des lois, politiques, règlements ou directives. On parle de l'environnement réglementaire pour définir l'ensemble des pièces qui s'applique aux différents secteurs d'activité (Conseil du trésor, 2000 B). À cet égard, la politique sur les marchés publics constitue la pièce maîtresse de l'environnement réglementaire.

La politique sur les marchés publics n'apporte aucun élément de procédure ou de règles spécifiques à suivre par les acheteurs publics du Québec, elle donne plutôt les résultats généraux recherchés par le gouvernement. C'est aux administrations de s'assurer que leur processus d'acquisition reflète les orientations de la Politique et au gouvernement, que les lois et règlements en vigueur sont conformes à la Politique. Ce sont ainsi les lois et règlements, spécifiques à chacun des secteurs, qui concrétisent la Politique et qui édictent les règles que doivent respecter les acheteurs publics. Pour les ministères et organismes gouvernementaux, il existe plusieurs règlements et directives, mais la pièce

principale est le Règlement sur les contrats d'approvisionnement, de construction et de services des ministères et des organismes publics.

4.3 Attribution des marchés de travaux routiers au Québec

Au niveau du MTQ et des municipalités, les marchés sont passés soit par adjudication, soit sur appel d'offres. Cette section traitera principalement des modalités de ces passations de marchés. Le tableau VI fait ressortir l'étendue du réseau québécois, la place du transport routier, le nombre de véhicules immatriculés et les investissements annuels. Avec le montant de l'investissement annuel, sont négociés et attribués des contrats d'exécution de travaux routiers.

Tableau VI

Statistiques sur le réseau routier québécois
(Adapté MTQ 2000)

Longueur de routes (réseau routier au total) (km)	185 000
Longueur de routes gérées par le MTQ (km)	29 000
Véhicules immatriculés (Parc automobile total)	4 660 987
Nombre de camions lourds	107 678
Valeur à neuf des Infrastructures sous responsabilité du MTQ (milliard \$)	30
Investissement annuel (tous niveaux de gouvernement) (milliard \$)	1,5
Charge légale par essieu (tonne)	10

4.3.1 Adjudication

L'adjudication se caractérise par une sélection opérée entre les soumissionnaires admis d'après le seul critère du prix. Elle est l'application la plus stricte du principe classique de la formation des prix par la concurrence seule. Les marchés par adjudication comportent obligatoirement (Delvové, 1971) :

- la publicité de l'ouverture des soumissions et de l'attribution provisoire du marché ;
- l'attribution du marché, s'il a été reçu au moins une soumission répondant aux conditions de l'adjudication ;
- l'attribution du marché au soumissionnaire le moins disant.

4.3.2 Appel d'offres

L'appel d'offres est une procédure plus souple pour laquelle le choix entre les entreprises s'opère en ne retenant pas seulement le critère du prix. C'est la procédure formaliste la plus utilisée, surtout sous la forme de l'appel d'offres restreint (Jondet, 1981). Elle est organisée de manière à garantir le respect des règles traditionnelles, qui doivent présider au placement des commandes : publicité des avis d'appel d'offres, égalité des concurrents, régularité du dépouillement des offres et comparabilité des offres.

Choix du titulaire

Une fois éliminées les offres non conformes à l'objet du marché, le choix libre de l'offre la plus intéressante se fait en tenant compte des critères suivants (Llorens, 1981) :

- le prix des prestations ;
- leur coût d'utilisation ;
- les garanties professionnelles et financières de chacun des candidats ;
- les délais d'exécution ;

- éventuellement d'autres critères à condition qu'ils ont été annoncés dans l'appel d'offres tel que la dimension de l'innovation du recyclage, des nuisances sociales (bruit, congestion, sécurité).

Clauses techniques

Les prestations qui font l'objet des marchés doivent répondre exclusivement à la nature et à l'étendue des besoins à satisfaire. Le service intéressé est tenu de déterminer aussi exactement que possible les spécifications et la consistance de ces prestations avant tout appel à la concurrence ou toute négociation (Jondet, 1983).

4.4 Analyse sommaire des méthodes actuelles d'attribution de marché

En optimisation, la fonction qualité est souvent la dual de la fonction coût. De la même manière, les méthodes actuelles d'octroi des marchés, révisés aux sections précédentes, ne permettent pas d'introduire facilement des clauses d'incitation à la qualité. Toutefois une clause d'incitation à la qualité présente deux aspects : primes de dépassement de performances et intérressement au bon fonctionnement.

4.4.1 Primes pour dépassement de performance

Une fois fixée la performance correspondant à la satisfaction minimale des besoins et dont la réalisation est raisonnablement possible dans l'état actuel des techniques (à cette définition correspond le prix de base du marché), il peut être très utile d'inciter le titulaire à dépasser cette performance en lui donnant une rémunération supplémentaire dont le montant est lié à la valeur du dépassement au moyen d'une courbe ou d'une formule. Cette rémunération supplémentaire devra être plafonnée : en effet, si l'amélioration par rapport à l'objectif est très importante, c'est que la difficulté (donc le risque du titulaire) avait été mal évaluée à l'origine.

4.4.2 Intéressement au bon fonctionnement

L'important pour l'utilisateur n'est pas la performance réalisée au moment des vérifications ou à la réception mais le maintien de cette performance en utilisation. Pour résoudre ce problème difficile, on peut utiliser, en dehors de la clause de garantie, de durée limitée, deux méthodes :

- confier au titulaire une prestation de service après réception pour un prix forfaitaire fixé si possible au moment de l'attribution des marchés ou dans le marché lui-même et payable sur la durée de l'engagement ;
- insérer dans le marché une clause prévoyant explicitement le versement de primes de bon fonctionnement ou de disponibilité. On peut aussi prévoir des pénalités dont le recouvrement peut se montrer difficile après la liquidation du marché. Dans ce cas, la difficulté vient de ce que le titulaire doit avoir des assurances sur une période plus longue.

Il reste encore à faire évoluer les structures et l'attitude des administrations publiques pour encourager le progrès et l'innovation, ce, par une meilleure appréciation des coûts globaux (investissement et entretien) et par l'acceptation d'un certain partage des risques liés à l'innovation et jusqu'ici laissés à la charge des entreprises de construction routière. Le maître d'ouvrage étant intéressé aux résultats du progrès des techniques routières, il est indiqué que l'État doit dès lors accepter de partager les risques attachés à l'innovation et à favoriser la recherche en coopération avec l'industrie. Les projets d'affaires public-privé répondent bien à cette préoccupation. Aussi, l'application des contrats avec spécifications de performance au Québec, mieux connu sous l'appellation de contrat de performance, constitue-t-elle une approche nouvelle et marque-t-elle un changement en comparaison avec les méthodes plus traditionnelles.

4.4.3 Contrats de performance

Dans un contrat de performance, durant toute la période de garantie, la conception et la mise en œuvre de l'intervention à réaliser sont laissées entièrement à l'entrepreneur qui

doit aussi assumer l'entretien des ouvrages et leur remise en état en cas de défaillance (RiouxB, 2001). Ces contrats de type « conception-réalisation avec garanties de performance sont expérimentés au Québec depuis 1994, dans trois projets de réfection routière comportant des garanties sur la performance des chaussées.

En particulier, dans ce type de contrats, les obligations contractuelles ne s'arrêtent pas au moment de la livraison des travaux, comme c'est le cas pour les contrats traditionnels, mais se prolongent durant toute la période de garantie. La couverture des travaux s'étend sur tous les éléments compris dans la solution proposée par l'entrepreneur et ceux qui influenceront le comportement ultérieur de la chaussée.

Comme responsabilités, l'entrepreneur doit concevoir la solution, l'exécuter en assurant la qualité des travaux et garantir la performance de la chaussée sur une période déterminée. À ce titre, les interventions d'entretien et de réhabilitation sont conçues et réalisées par l'entrepreneur durant toute la période de garantie. De plus, l'entrepreneur a la possibilité de modifier ou d'ajouter des parties d'ouvrages qui auront des conséquences sur le comportement futur des chaussées.

Les entrepreneurs peuvent créer leur propre synergie en intégrant les activités de conception, de construction et d'entretien durant la période de garantie, ce qui constitue un avantage. Ils sont ainsi en mesure d'introduire de nouvelles solutions et d'implanter plus rapidement les produits d'entreprise.

4.4.4 Partenariats d'affaires public-privé (PAPP)

Le PAPP est fondé sur un certain nombre de principes de base. Premièrement, le secteur privé doit assumer les risques qu'il est le plus apte à gérer. Deuxièmement, les projets réalisés en partenariat avec le secteur privé doivent permettre d'obtenir une meilleure valeur pour l'argent dépensé. Troisièmement, les partenaires du secteur privé doivent être choisis au moyen d'un processus concurrentiel. La décision finale de réaliser le

projet en mode PAPP repose de façon prépondérante sur la considération de la meilleure valeur pour l'argent dépensé. Obligation est faite d'apprécier toutes les options réalistes possibles pour fournir le service en préparant un dossier d'affaires complet préalablement au démarrage du processus d'acquisition.

Types de contrat PAPP

La formule PAPP permet plusieurs types de contrats qui présentent différentes combinaisons de risques et d'incitations à la performance pour les fournisseurs privés. Par exemple, le contrat de service à long terme est basé sur la disponibilité du service et incite le fournisseur à minimiser les coûts durant la durée de vie utile du projet en recherchant le meilleur équilibre entre les investissements en capital et les coûts d'entretien. Un deuxième type est le contrat qui prévoit que le fournisseur commence à être payé seulement quand la livraison du service a débuté, ce qui fournit un puissant incitatif pour éviter les délais particulièrement quand la date de fin du contrat est indépendante de la date de début du service. Un troisième type est le paiement basé sur la disponibilité qui fournit de bons incitatifs au maintien des actifs.

Catégories de PAPP

Trois catégories de projets PAPP sont identifiées au Québec. La première englobe les projets où le secteur public achète des services du secteur privé. Dans ce cas, le secteur privé effectue les investissements en capital et le secteur public paie seulement pour les services livrés. C'est la forme la plus répandue de projets PAPP. La deuxième comprend les projets qui s'autofinancent au moyen d'une tarification des usagers. Dans ce cas, le secteur privé conçoit, construit, finance et opère un actif et il récupère son investissement par le biais de la tarification. Ce sont des caractéristiques des projets de concession types BOT, qui ont été traités au premier chapitre. Le rôle du secteur public consiste à planifier le projet et à réglementer le monopole privé en contrepartie des droits concédés. Cette catégorie de PAPP sera analysée plus profondément au chapitre 5 où il sera question d'un cadre de référence pour la concession d'entretien routier à long

terme. La troisième catégorie comprend les projets dont les coûts ne peuvent pas être entièrement récupérés des usagers et que le gouvernement doit subventionner pour leur permettre de se réaliser (Conseil du trésor, 2000 A).

Au Québec, les orientations stratégiques du gouvernement font du partenariat entre le secteur public et le secteur privé l'un des moyens pouvant contribuer à l'amélioration de la prestation des services publics et la gestion de l'État. En effet, ce concept est basé sur la gestion par résultats et s'inscrit donc parfaitement dans les objectifs de modernisation de l'appareil gouvernemental introduit par la récente *Loi sur l'administration publique*. Tout en permettant d'offrir aux plus bas coûts possibles des services publics correspondants aux nouveaux besoins de la société québécoise, le partenariat public-privé répond également à la volonté gouvernementale de reconnaître au secteur privé le leadership en matière de développement économique et de création d'emplois.

4.5 Faire évoluer le cadre contractuel de l'attribution des marchés

La diffusion de l'emploi d'une innovation s'accorde mal souvent avec des procédures traditionnelles d'attribution des marchés de construction routière dont le critère est généralement celui du moins disant. Une technique procurant des résultats plus durables s'avérera en effet souvent plus chère, du seul point de vue de la dépense initiale, que les techniques usuelles concurrentes. Dans ces conditions une comparaison équitable impliquerait pour le jugement des offres, que l'on fasse un bilan économique plus global en tenant compte de la durabilité des travaux selon la technique et que certaines garanties soient obtenues de l'entreprise (Madelin, 1995).

Dans un marché traditionnel par appel d'offres, l'entrepreneur retenu fixe le prix et la qualité sur laquelle il s'engage avec sa proposition. Il est possible d'accorder un bonus à l'entreprise si la qualité proposée est supérieure à celle spécifiée dans les documents d'appel d'offre. En revanche des pénalités, correspondant au montant des coûts annuels

supplémentaires d'entretien, sont appliquées si le taux est plus important que celui annoncé (Temacini, 1997).

Dans cet esprit, la ville de Montréal mène depuis 1992 un programme de techniques innovatrices pour l'entretien préventif des couches de roulement. Pour la consultation, un prix plafond de traitement au mètre carré de traitement est établi en fixant le montant maximal et la surface minimale à traiter. L'adjudication au moins disant est remplacée par la prise en considération des critères suivants : innovation, quantité minimale de matériaux d'apport, qualité du rapport technique, expertise de l'entreprise, intérêt et applicabilité pour la ville, prix et garanties offertes par l'entreprise (Conseil du trésor, 2000 A).

La concession de l'entretien routier à long terme s'identifie à la deuxième catégorie de projets PAPP, dans lesquels le rôle du secteur public se résume à planifier le projet et à réglementer le monopole privé en contrepartie des droits concédés. Pour ce faire, un cadre de référence de la concession d'entretien routier s'impose. Ce cadre qui sera développé au cinquième chapitre permettra de fixer les règles du jeu dans ce nouveau type de partenariat entre le secteur privé et le secteur public.

CHAPITRE 5

CADRE DE RÉFÉRENCE PROPOSÉ POUR LA CONCESSION DE

L'ENTRETIEN ROUTIER

Dans le cadre des PAPP, le concept de concession induit des transferts de responsabilités très importants de la puissance publique concédante vers le concessionnaire privé. Le concessionnaire est chargé d'assurer lui-même le financement de l'ouvrage, de le concevoir et de le réaliser, puis de l'exploiter et de le gérer pendant une longue période en se rémunérant au moins partiellement par les recettes perçues directement auprès des usagers. Si la rémunération est versée entièrement par la puissance publique, dans ce cas, il sera question de Marché d'Entreprise de Travaux Publics, au statut juridique particulier.

La durée du contrat de concession couvre plusieurs décennies, ce qui permet au concessionnaire d'amortir en phase d'exploitation les dépenses d'investissement initiales, avant de faire retour gratuit au concédant des infrastructures et des équipements de la concession en fin de contrat.

Dans les pays où il a été utilisé, le système de concession d'ouvrages a fait la preuve de son efficacité. L'expansion des marchés de capitaux internationaux et locaux, qui améliore l'accès au financement privé, un fort endettement et d'impérieuses contraintes budgétaires limitant la capacité du secteur public à faire face aux besoins croissants en matière d'infrastructures, sont au nombre des facteurs auxquels est due la tendance à la participation d'entreprises privées et à la concurrence dans le secteur des infrastructures. La responsabilisation des sociétés concessionnaires indépendantes permet de réaliser rapidement, dans de très bonnes conditions, ce que l'État s'avère incapable de construire lui-même. Encore faut-il que certaines règles du jeu soient définies et respectées, ce qui

n'est pas toujours facile lorsque l'un des contractants est aussi puissant que l'État (Poupinel, 1990).

Dans de nombreux pays, une nouvelle législation a été adoptée, non seulement pour régir ces opérations mais également pour modifier la structure du marché et les règles de concurrence dans les secteurs où elles étaient effectuées. Les contrats de concession présentent un caractère négocié. De par son objet, sa durée, ses conditions de financement, son mode de gestion et l'étendue de la responsabilité à laquelle il donne lieu, le contrat de concession se différencie nettement du contrat de marché. Cette nouvelle approche repose surtout sur la notion de partenariat public – privé; mais le partenariat public – privé nécessite un cadre favorable et spécifique. Le présent cadre de référence, qui constitue la substance de ce mémoire, se veut une réflexion en réponse à cette préoccupation. Les premières sections de ce chapitre, qui font partie de l'organisation du cadre de référence, présentent le but du cadre de référence, ses objectifs, sa portée.

Organisation du cadre de référence

Le cadre de référence proposé comporte une structure spécifique comme celle montrée à la figure 9. En effet, afin de favoriser une meilleure compréhension de la démarche, les détails de la forme et de la structure du cadre de référence y sont présentés. Cette structure définit les règles du jeu et les contraintes qui doivent être suivies dans le montage et l'exécution de la concession. C'est aussi cette structure qui oriente les opérations. Elle définit la manière dont le système de concession est construit et dont les parties d'un tout sont agencées; c'est ce qu'on désigne généralement par architecture.

ORGANISATION DU CADRE

BUT 5.1	COMPOSANTES				OBJECTIF 5.2
CONTRAINTE 5.5	SUIVI 5.8	RESPONSABILITÉS DES PARTENAIRES 5.6	RÉTROCESSION 5.11	MODALITÉS D'APPEL D'OUFFRES 5.4	PÉNAL 5.9
PUBLIC	PRIVÉ	AUTORITÉ CONTRACTANTE	ENTITÉ CONCESSIONNAIRE		
CONTROLE LORS DE L'EXÉCUTION	CONTROLE DURANT L'EXPLOITATION		SPÉCIFICATIONS DE L'A/O	ÉVALUATION DES ROUTES À CONCÉDER AVANT D'ALLER EN A/O - BESOINS ACTUELS - BESOINS FUTURS	PRÉ - SÉLECTION
TECHNIQUE	FINANCIER	ÉCONOMIQUE		CONSTRUCTION	EXPLOITATION

Figure 9 Cadre de référence proposé

ORGANISATION DU CADRE

SANTES	OBJECTIF 5.2	PORTÉE 5.3
--------	-----------------	---------------

PROCESSION 5.11	MODALITÉS D'APPEL D'OFFRES 5.4	PÉNALITÉS 5.9	EXPLOITATION 5.10	RISQUES 5.7
--------------------	--------------------------------------	------------------	----------------------	----------------

AIRE

ACTIONS A/O	ÉVALUATION DES ROUTE À CONCÉDER AVANT D'ALLER EN A/O - BESOINS ACTUELS - BESOINS FUTURS	PRÉ - SÉLECTION	ÉVALUATION DES OFFRES CHOIX DU CONCESSIONNAIRE
------------------------	--	----------------------------	---

CONSTRUCTION EXPLOITATION FINANCEMENT DIVERS

Cadre de référence proposé

5.1 But du cadre de référence

Le présent cadre de référence a pour but d'aider à la mise en place d'un système favorable à l'investissement privé dans les infrastructures publiques, dans le cas de l'entretien routier. Les points qui y sont donnés visent à concilier, d'une part, le souhait de faciliter et d'encourager la participation du secteur privé aux projets d'infrastructure et, d'autre part, diverses préoccupations d'intérêt général du Québec.

5.2 Objectif du cadre

L'objectif est de faire de ce cadre de référence un document permettant de fournir des conseils sur la rédaction d'accords pour l'exécution de projets de concession d'entretien routier à long terme financés par le secteur privé. Il aborde des questions contractuelles, entretien et exploitation de l'infrastructure : contrat de concession et durée, prorogation et résiliation du contrat de concession.

5.3 Portée du cadre

Le cadre comprend des recommandations, concernant l'administration, qui ont pour objet d'aider à la mise en place d'un cadre administratif favorable aux projets d'entretien routier à financement privé. Ces recommandations n'abordent pas les domaines du droit qui ont cependant un impact sur ce type de projets. Pour que des projets d'infrastructure à financement privé puissent être menés à bien, il faut généralement plus que la mise en place d'un cadre législatif approprié, notamment des structures et des pratiques administratives adéquates, des moyens organisationnels, des compétences techniques, des ressources humaines et financières suffisantes ainsi qu'une économie stable.

Le cadre accorde une attention spéciale aux projets d'infrastructure qui comportent une obligation, de la part des investisseurs sélectionnés, d'entreprendre des travaux d'entretien ou de réhabilitation en échange du droit de faire payer, soit au public, soit à

une autorité publique, l'utilisation de l'infrastructure ou les services qu'elle fournit. Bien que de tels projets soient parfois associés à d'autres opérations ayant pour but de « privatiser des fonctions ou des biens de l'État, le cadre ne vise pas les opérations de privatisation qui ne se rapportent pas à l'entretien et à l'exploitation d'une infrastructure publique.

Alors que les sections précédentes ont défini le but, l'objectif et la portée du cadre de référence, les présentes sections se consacrent aux composantes proprement dites du cadre de référence . À ce titre, ces sections présentent les modalités d'appel d'offres, les contraintes pour le secteur public et le secteur privé. Elles traitent également des responsabilités des partenaires, des risques, des critères de suivi de performance, des pénalités, de l'exploitation et de la rétrocession.

5.4 Modalités d'appel d'offres

En vue de sélectionner les différentes sections susceptibles d'être concédées, une étude de faisabilité s'impose comme première étape du processus d'appel d'offres. La faisabilité se détermine sur la base des paramètres suivants :

- la durée de la période de concession ;
- le coût du péage pour le trafic (tarif de base); la valeur est fixée par les possibilités de l'utilisateur de supporter son paiement, mais aussi sur le principe qui veut que le coût du tarif doit être inférieur à l'avantage tiré par l'utilisateur à mesure que la qualité de roulement s'améliore ;
- l'étude de volumes de trafic, sur la base du recensement annuel fait par le MTQ ;
- l'enquête sur l'état effectif des sections ;
- le coût de l'entretien de routine ;
- l'évaluation des coûts administratifs et d'exploitation.

L'étape confirmant la faisabilité du système une fois franchie, le Gouvernement peut autoriser le MTQ à poursuivre le projet jusqu'à sa concrétisation effective.

5.4.1 Évaluation des routes à concéder

Cette évaluation porte sur l'état effectif de la route, surtout en ce qui concerne la chaussée et les principaux ouvrages d'art. Les travaux minimaux à accomplir sont définis dans les spécifications techniques et classés en travaux initiaux, travaux prioritaires et travaux d'amélioration. Les travaux initiaux et les travaux prioritaires constituent les besoins actuels, alors que les travaux d'amélioration définissent les besoins futurs :

- besoins actuels :

- travaux initiaux : le secteur est défini sur la base de son état initial et final. Les défauts à corriger sont identifiés : orniérage, nids de poule, etc. Ces tâches doivent être achevées avant le début de l'encaissement du péage ;
- travaux prioritaires : par exemple, le délai peut être fixé à la troisième année de la concession ;

- besoins futurs

- travaux d'amélioration : les tâches à accomplir sont définies à l'aide de courbes de dégradation, afin de maintenir la route au niveau de qualité prescrit pour la durée de la concession.

5.4.2 Spécifications de l'appel d'offres

Il est important de souligner que les volumes de trafic constituent le fondement des études de faisabilité. Pour permettre d'associer des routes de faible rentabilité avec d'autres qui ont de meilleures chances de s'autofinancer, il convient, dans cette

évaluation, de concevoir l'appel d'offres de manière à prévoir des offres individuelles et des offres conjointes. L'appel d'offres porte sur le financement, la conception, la mise en œuvre des travaux d'entretien, l'exploitation et l'entretien des sections à concéder, sans faire appel à des fonds publics ou à des garanties de l'État.

Les dossiers d'appel d'offres demandent à chaque soumissionnaire de faire sa propre étude de prévision de trafic, ainsi qu'une prévision de recettes. Les soumissionnaires doivent élaborer une proposition technique détaillée, un plan financier et des commentaires sur le contrat type de concession qui sera remis dans le cadre de l'appel d'offres. L'appel d'offres doit souligner aussi que la proposition financière, reflétant une répartition équitable du risque, aura la priorité.

Le plan de financement économique approprié décrit les possibilités en matière de rentabilité en faisant appel aux différentes variantes de concession: payante (cas du péage fictif : paiement d'une redevance mensuelle de l'État pour son exploitation), gratuite (sans redevance) ou subventionnée (recettes mixtes pour le concessionnaire et le reste d'une subvention de l'État), entièrement payante (recettes provenant exclusivement des péages).

5.4.3 Pré-sélection

La préqualification des soumissionnaires éventuels est fondée sur la capacité économique/financière et l'expérience en matière de travaux de construction routière :

- les entreprises doivent disposer de l'expertise nécessaire pour préparer et réaliser ce type de contrat : maîtrise des connaissances en conception ou être en mesure d'obtenir le soutien nécessaire auprès d'autres firmes, maîtrise des moyens de mise en œuvre des technologies et des produits proposés ;

- elles doivent présenter une solidité financière suffisante pour honorer les obligations du contrat et fournir les garanties sur toute la durée de la concession.

5.4.4 Évaluation des offres

Les offres sont évaluées au moyen des critères suivants à pondérer avec des coefficients différents :

- crédibilité et qualité de financement proposé ;
- crédibilité des prévisions de trafic, du système d'encaissement du péage et du niveau tarifaire à appliquer ;
- durée de concession proposée, redevance de concession, crédibilité du calendrier financier proposé et sa conformité à la faisabilité technique ;
- crédibilité des solutions techniques et leur conformité avec les normes routières québécoises et canadiennes, précision des coûts de construction, conception de l'organisation ;
- organisation de l'exploitation et de l'entretien, réalité des coûts, qualité ;
- agencement du système d'encaissement du péage et faisabilité technique de son exploitation, zones de contrôle de charge ;
- entretien courant : un calendrier d'investissements et d'intervention prévus doit être ajouté ;
- faisabilité du calendrier technique sur la base de la proposition financière;
- crédibilité, organisation et aptitude au contrôle des relations contractuelles, répartition des risques entre les organisations participantes, surtout en ce qui concerne le contrat de concession, le contrat de construction, le contrat d'exploitation et d'entretien et les assurances ;
- méthode et pourcentage du recours à la main-d'œuvre, aux matériaux, aux produits et services québécois ;

- évaluation des incidences prévisibles sur l'environnement, réalité des mesures proposées liées à l'environnement.

5.4.5 Choix du concessionnaire

Après la première phase d'évaluation, s'il n'y a pas de différences décisives entre les propositions financières des deux meilleurs consortiums soumissionnaires, le soumissionnaire choisi peut être sélectionné, entre autres, pour les motifs suivants :

- son modèle de trafic (débouchant sur un volume de trafic prévu un peu plus faible que celui du concurrent), après des améliorations appropriées, peut susciter un flux de recettes plus élevé qui, à son tour, pourvu que les conditions commerciales et de financement restent inchangées, pourra être bénéfique pour l'État ;
- il promet des négociations commerciales plus faciles et moins compliquées que l'autre offre ;
- il accepte de signer un contrat à prix fixe avec l'entrepreneur principal dont l'essentiel du risque d'inflation est transféré à l'entrepreneur ;
- il s'engage à rassembler une part beaucoup plus importante du capital requis par le dossier d'appel d'offres que l'autre soumissionnaire.

5.5 Contraintes du cadre de référence

Il s'agit de préoccupations telles la continuité du service public; le respect des normes fixées par le Québec en matière de protection de l'environnement, de santé, de sécurité et de qualité; l'équité des tarifs appliqués; le traitement non discriminatoire des clients ou usagers; la communication de tous les renseignements relatifs à l'exploitation de l'ouvrage et la souplesse nécessaire pour s'adapter aux changements, notamment l'expansion du service pour répondre à un accroissement de la demande. Ces éléments déterminent les contraintes pour le secteur public et le secteur privé.

5.5.1 Contraintes pour le secteur public

L'exécution d'un projet d'infrastructure à financement privé comme la concession d'entretien routier à long terme fait intervenir un certain nombre d'autorités publiques. Le MTQ en tant que représentant de l'autorité contractante est le principal organe responsable du projet au sein de l'État. En outre, l'exécution du projet peut nécessiter la participation active (par exemple, pour la délivrance de licences ou de permis) d'autorités publiques autres que l'autorité contractante, au même niveau ou à un niveau différent de l'État. Ces autorités jouent un rôle déterminant dans l'exécution des projets d'infrastructure à financement privé.

L'autorité contractante identifie normalement le projet sur la base de ses propres politiques de développement des infrastructures et détermine le type de participation du secteur privé susceptible d'assurer l'exploitation la plus efficace de l'ouvrage. Ensuite, l'autorité contractante engage le processus qui conduit à la sélection du concessionnaire. Par ailleurs, pendant toute la durée du projet, les pouvoirs publics peuvent être appelés à fournir diverses formes de soutien administratif, réglementaire et parfois financier afin d'assurer la bonne exécution des travaux de construction et une exploitation satisfaisante de l'ouvrage. Enfin, l'État devient le propriétaire ultime de l'ouvrage.

De plus pour le secteur public, en tant que concédant, il est indispensable de connaître avec précision les caractéristiques techniques du réseau, objet de la concession. Le concédant, même s'il n'a plus la responsabilité de la maîtrise d'œuvre, devra réaliser des études de conception primaire et secondaire. Il lui faut en effet pouvoir appréhender le coût réel du projet, son adéquation aux besoins de la population à court, moyen et long terme, et les difficultés financières liées à une sous-estimation des travaux et fournitures.

Dans la planification des travaux, les données techniques doivent être disponibles sur l'ensemble du projet : état de la chaussée (hiver-été), état des autres ouvrages, volume et

composition du trafic, relevés d'arpentage, sondages, capacité portante des matériaux au besoin, etc. Ces données visent à :

- informer les soumissionnaires pour leur permettre de préparer leur offre ;
- établir les causes de dégradations en vue de déterminer la nature des travaux et estimer les coûts ;
- décrire les critères de performance imposés par le Ministère ;
- déterminer les autres interventions à inclure au contrat.

Les sections de route retenues et concédées ne doivent pas être sujettes à des fluctuations importantes de trafic ou à des interventions par de tierces parties durant la période de la concession. Il lui faut également s'assurer que le concessionnaire réunit bien l'ensemble des compétences techniques nécessaires :

- d'une part à la conduite d'une opération d'investissement de grande envergure ;
- d'autre part à l'exploitation et à l'entretien du système sur longue période.

Il est recommandé de choisir des projets importants pour amortir les coûts et le risque assumé par le concessionnaire durant la période de concession.

Avant de passer un marché de concession, l'autorité publique doit avoir bien mesuré les enjeux de tous ordres du projet à court, moyen et long terme. Outre une préparation minutieuse du contrat de concession, dans certains cas, cela suppose de la part de l'autorité concédante une implication technique, économique et financière en phase "travaux" et en phase "exploitation et amortissement du financement", pour veiller au maintien de l'équilibre économique initial de la concession.

Participation de l'État au risque de financement

La naissance des sociétés concessionnaires privées ne pourra pas se faire sans une participation de l'État au risque des prêteurs. Malgré de bonnes prévisions de trafic, en matière de concession d'autoroutes, il sera difficile de trouver des prêteurs disposés à financer à leurs risques 90% de l'opération. L'État devra accepter de donner sa garantie à un certain pourcentage des emprunts émis.

Il faut remarquer que le risque qui sera pris par l'État sera relativement faible : en tête viendront les promoteurs dont le risque en capital représente le pourcentage le plus élevé du coût, puis viendront les emprunts non garantis. Il faudra donc que les recettes soient considérablement inférieures aux prévisions pour que la garantie donnée soit mise en jeu.

5.5.2 Contraintes pour le secteur privé

Quant au secteur privé, ses principales préoccupations portent généralement sur des questions telles que la stabilité politique et économique; la prévisibilité et l'impartialité de l'application des règlements; la possibilité d'opposer des droits de propriété à des tiers; la liberté des parties de convenir de conditions commerciales qui assurent un rendement raisonnable des capitaux investis, à la mesure des risques pris par les investisseurs privés. Le cadre ne fournit pas de solutions types, mais aide le lecteur à évaluer plusieurs options possibles et à choisir celle qui convient le mieux dans son contexte.

Dans un contrat de concession d'entretien routier à long terme, le concessionnaire devient responsable à la fois de concevoir la solution, de la mettre en œuvre en assurant la qualité des matériaux et des travaux ainsi que de garantir la performance de la chaussée sur la période de la concession. À cet égard, il doit concevoir et réaliser les interventions d'entretien et de réhabilitation durant la dite période. Certaines conditions

sont nécessaires pour favoriser le bon déroulement des travaux liés à un contrat de concession :

- les entreprises doivent maîtriser l'expertise nécessaire pour concevoir et assurer la qualité des interventions ;
- elles doivent être suffisamment solides financièrement pour s'acquitter de leurs obligations contractuelles ;
- elles doivent être en nombre suffisant pour créer une concurrence à l'étape des appels d'offres ;
- la majeure partie des travaux faisant l'objet d'un tel contrat doit être couverte par les garanties de performance.

Le secteur privé en tant que concessionnaire doit être en mesure de gérer la réalisation des travaux d'entretien des ouvrages, leur mise en service et leur exploitation, et d'optimiser le projet et son financement. Il lui faut aussi maintenir un bon équilibre des rôles entre les partenaires, du groupement promoteur d'abord, qui négocie le contrat de concession préliminaire, et du groupement concessionnaire ensuite, qui signe le contrat définitif.

Un projet d'infrastructure à financement privé comme la concession d'entretien routier à long terme est généralement exécuté par un groupement d'entreprises comprenant des sociétés de construction et d'ingénierie et des fournisseurs d'équipement lourd qui souhaitent devenir les principaux entrepreneurs ou fournisseurs du projet. Les sociétés qui participent à ce groupement sont désignées par le terme "promoteurs". Elles participeront très activement à la phase initiale d'élaboration et leur aptitude à coopérer entre elles et à engager d'autres partenaires fiables sera essentielle pour que les travaux soient menés à bonne fin en temps voulu. En outre la participation d'une société qui a de l'expérience est un facteur important de la viabilité à long terme du projet. Lorsqu'une personne morale indépendante est créée par les promoteurs du projet, d'autres investisseurs en fonds propres non engagés d'une autre manière dans le projet,

généralement des investisseurs institutionnels, des banques d'investissement, des organismes de crédit bilatéraux, peuvent également participer.

Partenaires privés

Les partenaires sont nombreux :

- les banques et investisseurs privés, qui peuvent éventuellement rester en dehors de la société concessionnaire ;
- les entrepreneurs et fournisseurs de matériel roulant et d'équipements,
- les concepteurs ;
- les exploitants.

La particularité du montage en concession est qu'elle place les entrepreneurs et fournisseurs, appelés à prendre la majorité du capital de la société concessionnaire, en dehors de leur domaine habituel de compétence, et les oblige à s'impliquer dans deux métiers nouveaux, celui d'investisseur et celui d'exploitant (Amsler, 1990).

Exploitant

Le montage en concession fait jouer un rôle-clé à l'exploitant, puisqu'il est le garant du bon fonctionnement du système, alors qu'il est actionnaire minoritaire ou seulement assistant technique de la société concessionnaire. Ce cas de figure laisse sous-entendre que l'entité concessionnaire n'assure pas elle-même l'exploitation de l'autoroute.

Concepteur

Du fait de la multiplicité des intervenants, le rôle du concepteur est tout aussi primordial :

- il lui faut assurer une bonne gestion de l'interface entre les constructeurs en phase de réalisation et leur imposer des normes de qualité garantissant la pérennité du système et son aptitude à répondre au besoin de l'exploitant ;

- il lui faut assurer les investisseurs quant à l'optimisation du coût du projet, en phase de réalisation, et de sa rentabilité, en phase d'exploitation;
- il lui faut organiser et éventuellement suivre le maintien des performances du système en phase d'exploitation.

Dans ce domaine, le concepteur peut intervenir :

- comme assistant au maître d'ouvrage au niveau de l'autorité concédante ;
- comme assistant au maître d'ouvrage au niveau de la société concessionnaire ;
- comme assistant au maître d'œuvre au niveau de la société concessionnaire ;
- comme assistant à la société exploitante, qu'elle soit ou non différente de la société concessionnaire.

Prêteurs

Les risques auxquels s'exposent les prêteurs dans un financement de projet de concession, qu'il s'agisse d'un financement sans recours ou avec recours limité, sont considérablement plus élevés que dans les formules classiques. Cela est encore plus vrai lorsque la valeur de garantie des biens corporels (par exemple une route) est difficile à réaliser en raison de l'absence de marché où ces biens pourraient être facilement vendus ou lorsqu'ils constituent des obstacles au recouvrement des créances ou à la reprise de possession. Ces facteurs influent non seulement sur les conditions d'octroi des prêts (par exemple, le coût généralement plus élevé et les nombreuses conditions dont est assorti le financement), mais aussi, dans la pratique, sur la disponibilité des fonds.

Étant donné l'ampleur de l'investissement nécessaire pour un projet d'infrastructure à financement privé, les prêts sont souvent "syndiqués", une ou plusieurs banques assumant le rôle de chef de file pour négocier le dossier de financement au nom des autres institutions financières participantes, principalement des banques commerciales.

Les banques commerciales qui se spécialisent dans les prêts à certaines industries ne sont généralement pas disposées à assumer des risques qu'elles connaissent mal. Par exemple, des prêteurs à long terme peuvent ne pas être disposés à octroyer des crédits à court terme pour financer l'entretien d'une route. C'est pourquoi, dans les grands projets, différents prêteurs interviennent souvent à différents stades. Afin d'éviter des litiges entre les prêteurs à propos du remboursement de leurs prêts, les bailleurs de fonds qui octroient des prêts à des projets importants le font en vertu d'un accord de prêt commun. Lorsque divers mécanismes de crédit sont prévus dans des accords de prêt séparés, les prêteurs négocient habituellement ce que l'on appelle un "accord intercréanciers".

Ingénierie

Le rôle de l'ingénierie, dans un montage de concession, est beaucoup plus complexe que dans les autres formes de marché. Ce rôle est à "géométrie variable" selon les aptitudes et les attentes, d'une part de l'autorité concédante, d'autre part des différents partenaires au sein du groupement promoteur et du groupement concessionnaire. Il change en cours de concession et dépend beaucoup des liens de solidarité entre les associés de la société concessionnaire, au sein de laquelle il a une fonction de régulation des tensions internes.

Assureurs

Normalement, un projet d'infrastructure comporte une assurance dommages couvrant les équipements et le matériel, une assurance-responsabilité civile et une assurance contre les accidents du travail. Parmi les autres types d'assurances possibles, on peut citer les assurances contre les pertes d'exploitation, la rupture de cash flow et les dépassements de coût. Ces types d'assurances sont généralement disponibles sur le marché privé de l'assurance, encore qu'une assurance commerciale puisse être difficile à contracter pour certains évènements extraordinaire échappant au contrôle des parties (par exemple, guerres, émeutes, vandalisme, tremblements de terre ou cyclones). Le marché privé de l'assurance joue un rôle de plus en plus grand pour la couverture de certains types de

risques politiques, tels que la dénonciation du contrat, la non-exécution par une autorité publique de ses obligations contractuelles ou la mise en jeu abusive de garanties indépendantes.

Montage des opérations

Ce sont l'évaluation correcte des risques, la recherche d'un juste équilibre dans leur répartition et la capacité de ceux qui les assument à le faire, que l'on trouve au cœur du montage des opérations de partenariat public-privé et qui en font la qualité et conditionnent souvent leur viabilité.

Ce dernier point est particulièrement vrai lorsque les opérations sont montées en « financement projeté ». Dans sa forme la plus achevée de prêts dits sans recours, par opposition aux prêts coopératifs, cette technique consiste pour les banques à prêter directement au projet (ou ce qui revient au même à la société promotrice ad hoc) sans autre garantie que les qualités et les perspectives de cash-flow intrinsèques du projet (ACTIM, 1990 A). Dans la plupart des cas, il s'agira d'ailleurs de prêts à recours limités où les promoteurs du projet sont amenés à fournir certaines garanties limitées aux banques. La figure 10 illustre un modèle de montage en concession.

On comprend bien que qu'elles qu'en soient les conditions, les banques, prêtant selon cette technique, soient particulièrement attentives à réduire et à couvrir le plus possible les risques susceptibles d'altérer le cash-flow et deviennent alors un partenaire tout à fait essentiel.

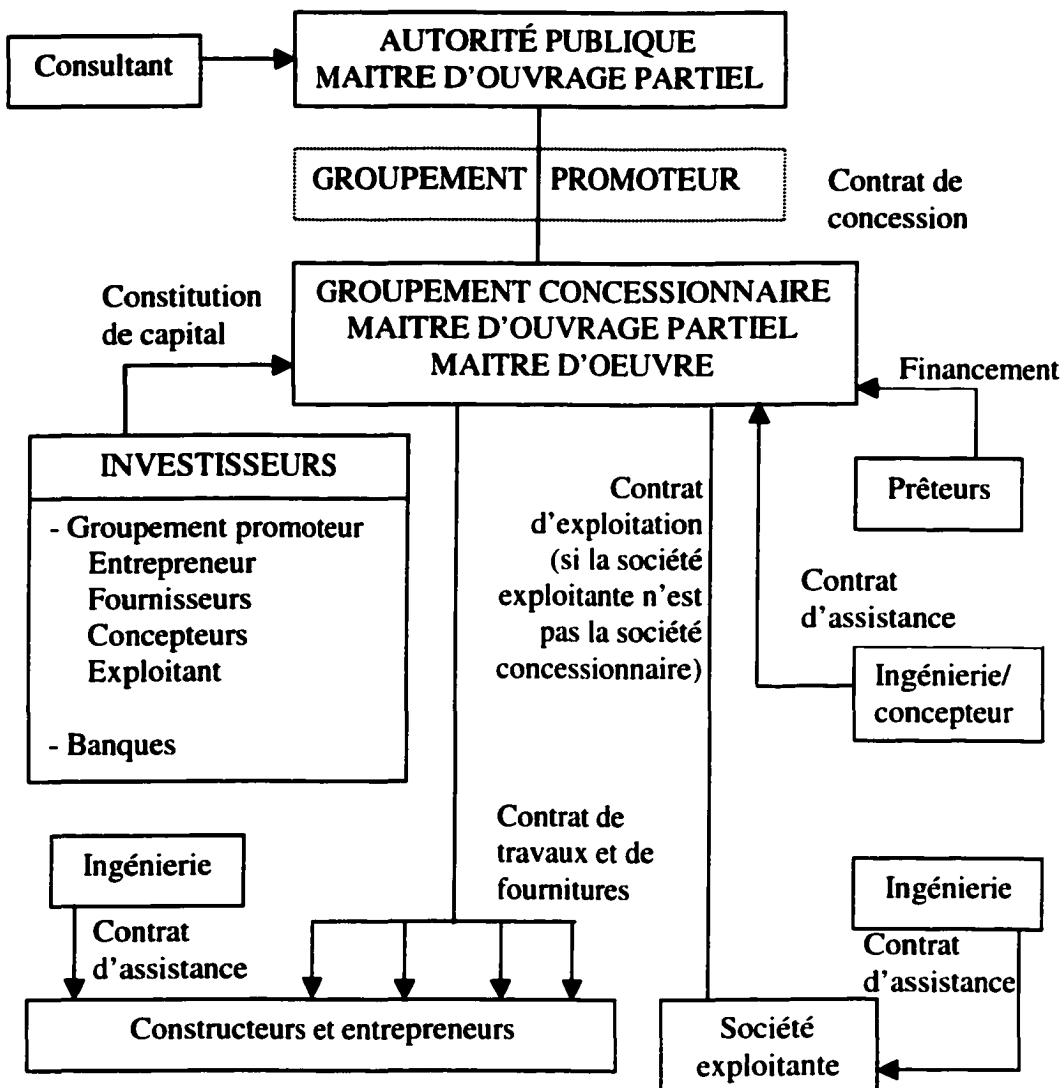


Figure 10 Montage en concession

(Adapté de Amsler 1990)

Des règles comptables adaptées

La figure 11 montre, à partir d'un cas réel, l'évolution des principaux postes du compte de résultats d'une société concessionnaire. On y voit que, structurellement, les charges sont au début supérieures aux produits, et que cette différence s'inverse au bout d'un certain nombre d'années (COFIROUTE, 1990). Cette situation justifie donc une participation de l'État.

Ceci vient du fait que les charges augmentent moins vite que l'inflation : si les charges d'exploitation augmentent à peu près comme l'inflation, les charges financières, elles, arrivent rapidement à un plateau, puis décroissent à la fin de la concession. De leur côté, les recettes bénéficient de l'augmentation du trafic et de celles des tarifs. Elles doivent donc augmenter plus vite que l'inflation. Par construction même, une concession commence donc par une période de pertes, suivie par une période de forts bénéfices pendant laquelle se joue la rentabilité de toute l'opération.

Il a fallu donc adapter les règles comptables à cette structure particulière, comme le montre si bien la figure 11. Le plan comptable des concessions tient compte du fait que les résultats ne peuvent être positifs qu'à moyen terme, et considèrent comme des charges à reporter sur les années ultérieures ce qui serait considéré comme des pertes dans une comptabilité classique. La seule contrainte à respecter, compréhensible, est de ne pas distribuer de dividendes jusqu'à la résorption de ces charges (Poupinel, 1990).

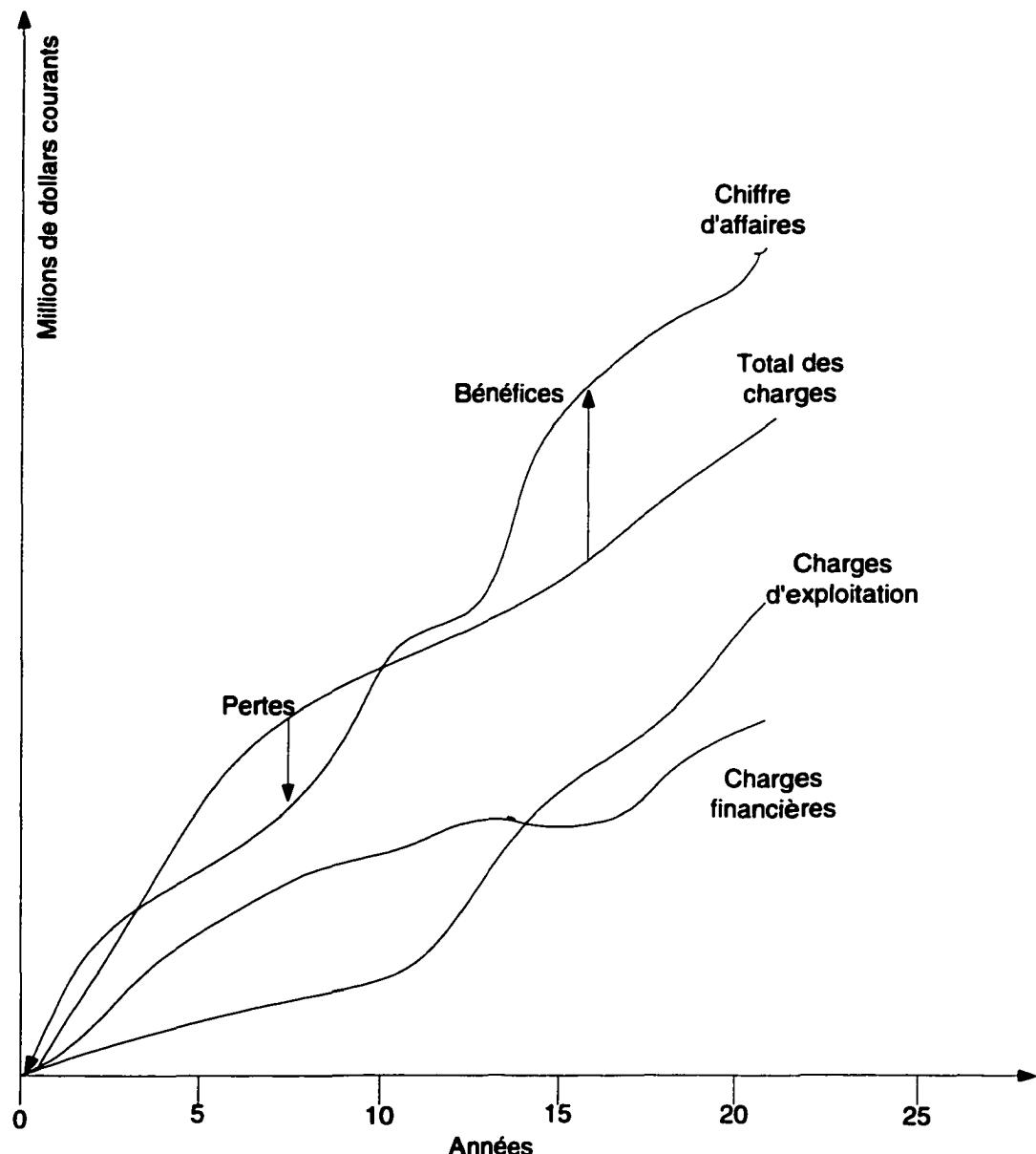


Figure 11 Évolution des résultats d'une concession
(Source Poupinel, 1990)

5.6 Responsabilités des partenaires

Le partenariat implique qu'il y a un objectif commun et, pour aboutir à cet objectif, que chaque partie se voit attribuer un rôle et une tâche bien définis. Comme il s'agit de la délivrance d'un service public et comme le partenariat réunit puissance publique et entreprise privée, l'objectif sera bien évidemment défini par le partenaire public, mais pourra et devra être négocié avec le partenaire privé notamment en termes de planification. La répartition entre les partenaires concernera donc essentiellement le partage des responsabilités et des risques, celui-ci pouvant résulter de la loi, de l'usage et de la jurisprudence ou d'un contrat spécifique. Ces responsabilités et ces risques sont en général bien connus et définis, même s'ils ne sont pas toujours aisément quantifiables. Le tracé de la ligne de partage entre les partenaires dépendra alors de la forme du partenariat qui peut revêtir des aspects très divers.

Cependant, quelle que soit la forme de ce partenariat, la puissance publique conservera toujours la responsabilité de fixer les règles et d'en garantir le respect. En effet, bien qu'il s'agisse de fournir des services marchands, ce sont avant tout des services publics qui, à ce titre :

- sont essentiels à la vie quotidienne des citoyens et à l'activité des entreprises ;
- concernent la plus grande partie sinon la totalité d'une population au niveau local ou national ;
- relèvent souvent de monopoles.

Cette fonction essentielle de la puissance publique s'exerce en particulier dans trois domaines (Sarmet, 1991) :

- la définition précise du service à fournir – niveau de qualité, normes applicables (techniques, sanitaires ou autres...), règles de continuité du service, règles d'obligations de service et d'égalité d'accès des usagers ; etc.

- l'obligation soit de déléguer, soit d'exercer au bénéfice du partenaire privé un certain nombre de prérogatives de la puissance publique en matière d'occupation du domaine public, de procédures d'expropriations, d'application de sanctions ; etc.
- enfin la tarification; en effet, lorsque le prix ne peut être contrôlé directement par le marché, comme c'est le cas de nombreuses activités de service public ou que la tarification peut être utilisée par la puissance publique comme un instrument de politique économique ou sociale, ceci peut être fait :
- soit une fois pour toutes (sauf renégociation) par la voie contractuelle, après une éventuelle mise en concurrence si les circonstances s'y prêtent; c'est la voie choisie par le régime des concessions ;
- soit en déléguant cette responsabilité à une entité de contrôle ou régulation formée en son sein ou indépendante, qui vérifiera périodiquement le bien fondé de la tarification pratiquée. Il faudra alors veiller à ce que la transparence des règles de vérification ou des critères d'appréciation soit convenablement assurée.

La seconde obligation générale, dont la responsabilité incombe à la puissance publique et qui doit absolument être respectée pour que réussisse le partenariat public/privé, est celle de créer ou de garantir un cadre législatif, réglementaire ou contractuel selon le cas, ainsi que de conditions économiques qui permettent aux partenaires privés de s'engager à long terme, avec une visibilité suffisante de leurs risques et la perspective d'une rémunération appropriée du capital investi. De ce point de vue, une question particulièrement importante est celle de l'exclusivité.

Bien que celle-ci ne soit pas une règle absolue, l'exclusivité est d'usage courant dans les opérations de financement et de gestion privée d'infrastructures ou de services publics. À cet égard le terme français, concession, qui désigne ces opérations inclut bien cette

notion d'exclusivité, mieux en tout cas que les équivalents, franchise ou license, qu'on lui donne parfois en anglais; il en est de même de la terminologie « détenteurs de droits exclusifs et spéciaux » pour les concessionnaires du service public (Djian, 1994). Cette exclusivité est le plus souvent justifiée par l'une ou plusieurs des raisons suivantes :

- la nature de l'infrastructure ou du service fourni ;
- l'importance des investissements à consentir ;
- l'obligation de service public, la concurrence risquant de faire porter la pression sur les segments les plus rentables de consommateurs ou d'usagers, rompant ainsi le principe d'égalité d'accès.

Pour terminer avec les principes de répartition des responsabilités, on dira simplement que le partenaire privé a la charge de réaliser les travaux d'entretien sur l'infrastructure ou de délivrer le service dans le cadre défini par la puissance publique et, à ses risques et périls, de déterminer puis de mettre en œuvre les moyens qui lui sont nécessaires. Il est important en effet de souligner qu'on ne peut pas parler véritablement de partenariat public/privé que si l'obligation qui est imposée au partenaire privé est une obligation de résultats et non une obligation de moyens. Il ne s'agirait plus, en effet dans ce dernier cas, d'un partenariat, mais d'un simple contrat de construction ou de prestation de service.

5.7 Risques

Il n'existe pas de définition universelle du risque. Cette absence de définition provient sans doute de la liberté d'interprétation dont elle peut faire l'objet. Face à ce constat, et afin de faciliter la tâche du lecteur, la définition formulée par Dubois (1996) mérite d'être retenue : « Le risque correspond à la probabilité d'une conséquence indésirable multipliée par la perte économique résultant de cette conséquence ». De plus, l'importance des risques est telle que le processus d'identification, d'analyse et de reconnaissance de plusieurs risques et situations incertaines d'un projet constitue l'une des huit fonctions majeures impliquées dans le processus de gestion de projet de

construction et de réhabilitation (Miresco, 2001). C'est pourquoi ce cadre de référence accorde une grande importance au traitement de la répartition des risques et présente une analyse de ces risques.

Au sujet de l'analyse du risque, il semble intéressant pour l'édification du lecteur de dégager des nuances par rapport à la notion d'évaluation du risque. En effet, Ansell et Wharton (1992) expliquent qu'il existe une légère distinction entre l'analyse et l'évaluation du risque : « L'identification des conséquences possibles des décisions est le propre de l'analyse du risque, alors que l'estimation des probabilités et de l'ampleur des conséquences est le propre de l'évaluation du risque ». Donc, la première expression (analyse du risque) s'inscrit dans un cadre général de compréhension du risque, alors que la seconde expression (évaluation du risque) se présente sous une forme plus précise et quantitative.

Dans le même ordre d'idées, il apparaît important de souligner que l'analyse et la gestion du risque comportent certaines différences. Selon Mehr et Hedges (1974), la gestion du risque implique l'analyse et non l'inverse; alors que l'analyse du risque est un processus davantage statique, surtout utilisé à des fins d'identification et d'évaluation momentanées, la gestion du risque est un processus dynamique qui, échelonné sur une période de temps, a pour but de contourner et de minimiser l'impact des facteurs de risque. Wideman (1986) propose cette définition de la gestion du risque : « La gestion du risque, dans le contexte de réalisation de projets, est l'art et la science qui permet d'identifier, d'analyser et de répondre aux facteurs de risque tout au long d'un projet et dans le meilleur intérêt de ses objectifs ». La gestion du risque s'attarde donc à identifier, à évaluer et à se prémunir contre les risques avant et après leur matérialisation. Ces éclairages utiles étant apportés sur les notions d'analyse, d'évaluation et de gestion du risque, dans ce cadre de référence, la notion de risque est présentée dans une perspective managériale et avec une vision axée sur les phénomènes

et les forces qui agissent sur l'organisation de la concession. Cette section a pour objet de définir la répartition des risques dans la concession de l'entretien routier.

5.7.1 Répartition des risques

C'est précisément la répartition des risques qui crée le partenariat public/privé (Djian, 1994). Précédemment, dans la section qui traite des responsabilités des partenaires, on a souligné que le simple financement privé d'ouvrages publics sans prise de risque ne pouvait en aucune manière être considéré comme un partenariat. À cet égard, la législation australienne est très précise et contraignante. En deçà d'un certain transfert de risques, apprécié au cas par cas mais selon des critères relativement bien connus par une administration spécifique, cette législation exige que la réalisation d'un ouvrage public même s'il est financé, réalisé et géré par une entité privée, soit considérée comme ressortant d'un financement public et que les charges financières soient portées au compte des dettes d'État. Inversement, il ne serait pas raisonnable de transférer au partenaire privé des risques qu'il ne peut manifestement ni maîtriser ni même apprécier ou couvrir.

Il semble évident que la concession d'entretien routier à long terme suppose la réalisation de travaux d'entretien et la gestion de services publics en partenariat. Ces activités nécessitent bien l'existence d'au moins deux partenaires, l'un public et l'autre privé. C'est effectivement la configuration la plus simple que l'on retrouve fréquemment dans les opérations de concession de service qui mettent face à face une collectivité concédante et une société concessionnaire, ou encore dans des opérations ne nécessitant que des investissements de taille moyenne.

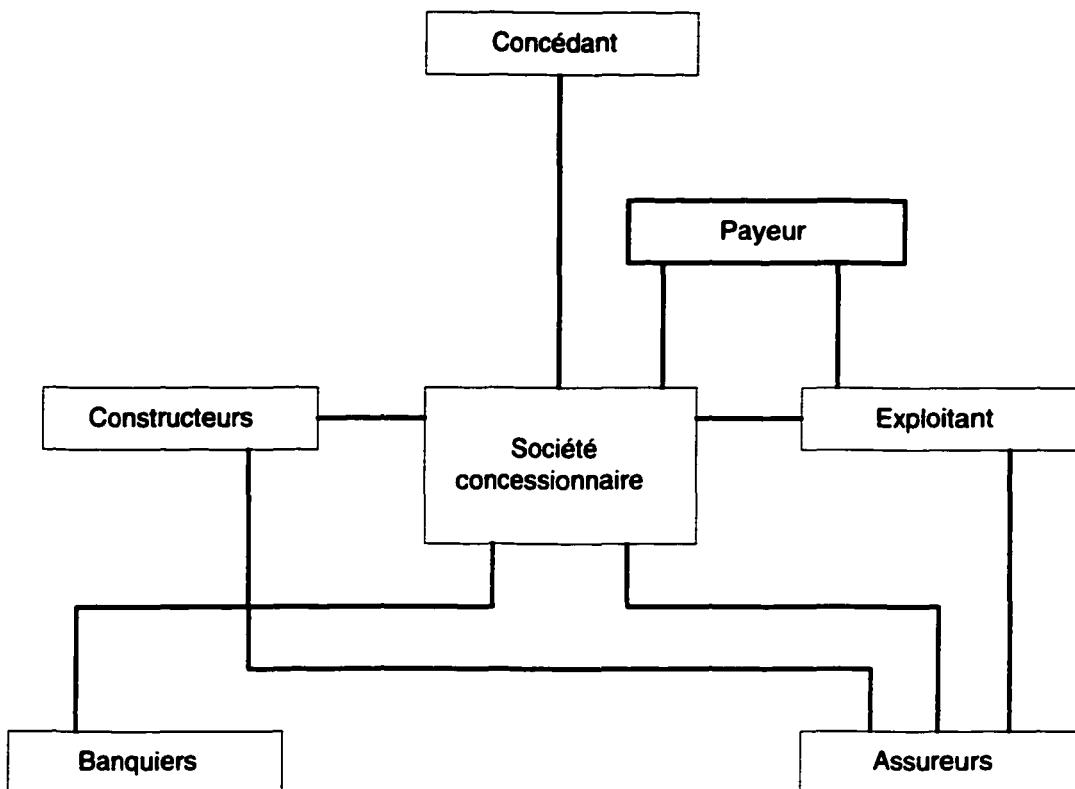


Figure 12 Les Acteurs

(Adapté de Djian, 1994)

Cependant, pour les opérations de grande taille, la scène peut devenir beaucoup plus complexe, comme le montre la figure 12. Le partenaire public peut se dédoubler, mettant en jeu une collectivité de rang supérieur, l'État, une institution financière publique, provinciale, nationale ou internationale. Du côté privé, on trouvera couramment :

- le ou les promoteurs qui se réunissent généralement en une société concessionnaire et financent en fonds propres une part variable mais en général minoritaire du coût d'investissement ;
- un exploitant qui peut être la société concessionnaire elle-même ;

- une ou des société de construction pour la réalisation physique des investissements ;
- une ou des banques qui fournissent l'essentiel des fonds nécessaires;
- un ou des ingénieurs-conseils ;
- une ou des compagnies d'assurances, etc.

Toutes ces entités entretiennent des relations contractuelles qui ont pour objet de définir précisément la répartition des risques et les garanties qui s'y rattachent. Cette répartition pour laquelle il n'existe évidemment pas de règles absolues ne s'effectue plus alors seulement entre le public et le privé, mais de façon plus complexe entre les différents acteurs de chaque camp.

Dans le montage des opérations de partenariat public/privé, ce sont l'évaluation correcte des risques, la recherche d'un juste équilibre dans leur répartition et la capacité de ceux qui les assument à le faire, qui font la qualité et conditionnent souvent leur viabilité (Rigaud, 1987). Il faut rappeler que, dans la concession, tout risque ou partie du risque est pris par les actionnaires privés. Ces risques sont très élevés dans la réalisation d'infrastructures aussi lourdes.

On n'insistera jamais trop sur la nécessité d'établir entre l'État concédant, représenté par le MTQ, et la société concessionnaire des règles de jeu claires, et fiables, en particulier de la part de l'État qui peut trop souvent considérer qu'il a tous les droits, y compris ceux de ne pas tenir ses engagements. Il ne peut y avoir de concession privée sans engagement à long terme clair et respecté de l'État.

La section suivante cherche à décomposer les principaux éléments qui interviennent dans le processus d'analyse des risques dans la concession de l'entretien routier. Elle trace un portrait des principales caractéristiques et des composantes du risque dans ce type de concession.

5.7.2 Analyse des risques

C'est à l'origine de la concession que les risques sont les plus importants. Ils sont de deux natures : pendant les travaux, risque de coût ; à l'ouverture, risque de trafic. De façon générale, les risques peuvent être rangés en quatre grandes catégories :

- **risques de construction** ;
- **risques d'exploitation** ;
- **risques liés au financement** ;
- **risques divers**.

En fait, on retrouve généralement ces risques en totalité ou en partie dans toute grande opération d'investissement qu'elle fasse ou non l'objet de partenariat public/privé. Ces risques sont énumérés dans les sections suivantes, sans que l'ordre de leur présentation implique une quelconque hiérarchie, en indiquant pour chacun d'eux la problématique de leur répartition entre public et privé d'une part, entre les acteurs privés d'autre part.

5.7.2.1 Risques de construction

Les risques de construction incluent notamment :

- **les risques de conception** ;
- **les risques de dépassement de coût** ;
- **les risques de non performance** ;
- **les risques de dépassement de délais**.

Les principaux risques en construction sont réunis dans le tableau VII. Le risque de coût concerne les entreprises lorsqu'il s'agit d'un risque de dépassement de coût sur un projet défini; il concerne le concédant et le concessionnaire lorsqu'il s'agit d'un risque de modification du projet. La répartition de ces risques devra être clairement définie à la signature de la convention de concession.

On peut souligner que, plus la part des entreprises dans le capital sera importante, mieux le risque de coût pendant les travaux sera maîtrisé : le débat classique concessionnaire/entreprises se ramène alors à un débat interne entreprises /entreprises.

Tableau VII

Modèle de répartition des risques de construction
Adapté de Djian 1994

	Concédant		Concessionnaire		Constructeur	
	Coût	Délais	Coût	Délais	Coût	Délais
DELAIS						
1) Force majeure Cas de force majeure imprévisible Incendies , explosions, émeutes force majeure (y compris pour des raisons climatiques). Dépassement des délais suite à des grèves extérieures au site. Dépassement des délais suite à des grèves sur le site.		X X	X		X	
2) Défaillance de l'établissement public dans l'exercice de ses obligations	X	X			X	
3) Conditions liées à l'utilisation du terrain..			X		X	X
4) Droit d'usage		X	X			
5) Assurance tout risque chantier, responsabilité civile, etc.		X	X			
6) Conformité à l'étude d'impact sur l'environnement.					X	X
7) Mesures de sécurité sur le chantier.					X	X
8) Projet Process Autres					X X X	X X X
9) Exécution par le sous-contractant (délais coût, insolvabilité)						
10) Achats de fournitures			X			
11) Retard de la part du Concessionnaire				X		
COÛT						
13) Pénalités de retard (dans la limite du montant prévu par le contrat).					X	
14) Pénalités de retard (au-delà du montant prévu au contrat).			X			
15) Financement de la construction (y compris taux d'intérêt du cash-flow).			X			
16) Formule de révision de prix			X			
17) Sécurité sur le site			X			

Dépendamment du type de partenariat, ces risques sont particulièrement bien identifiables lorsque la réalisation des travaux d'entretien et l'exploitation qui s'en suit

sont précisément l'objet de l'opération : cas des concessions de travaux ou BOT. Ils sont diffus dans les concessions de service et sont assumés par le partenaire public dans le système d'affermage, par le partenaire privé dans tous les autres cas. Sauf, en cas de force majeure, où il arrive que les risques soient partagés, la contribution du partenaire public s'opérant alors le plus souvent par voie de révisions tarifaires.

Ces risques interdépendants, sont à ranger parmi les risques majeurs inhérents à ce type d'opération. Au-delà des inconvénients pour le partenaire public que peut entraîner par exemple le retard dans la délivrance du service, leur matérialisation peut avoir des conséquences financières directes ou indirectes (pénalités de retard, pertes d'exploitation, croissance des intérêts intercalaires etc..) telles que l'équilibre économique de l'opération en serait totalement bouleversé pour le partenaire privé, et pourrait conduire, dans le pire des cas, à l'abandon de l'opération. C'est pourquoi la sélection et le choix des partenaires, du partenaire privé par le partenaire public, de ses contractants par le partenaire privé, doivent faire l'objet d'une attention particulière. Ceci explique également que le partenaire privé cherche à réduire son risque propre en le divisant et en le reportant sur les autres acteurs :

- les banques, mais cela est rarement possible, car elles hésitent à s'engager au stade de la construction et exigent, une garantie d'achèvement des travaux de la part du partenaire privé ;
- les entreprises de construction, par la passation de marchés à prix fermes et forfaitaires et la constitution de " performance de bonds " ;
- les compagnies d'assurance.

Cependant, il faut rappeler que l'état peut aussi assurer une partie du risque par des garanties de prêt.

5.7.2.2 Risques d'exploitation

Les risques d'exploitations sont ceux auxquels les banques et institutions financières prennent la plus grande part. Au-delà de leur propre analyse de l'opération, elles sont donc particulièrement attentives à l'expérience et à la qualité de l'opérateur, qu'il soit ou non distinct du partenaire privé et au degré de confiance qui peut lui être accordé. La confiance est bien ici le maître-mot qui donne tout son sens au terme partenariat et détermine souvent, en définitive, la viabilité d'une opération (Rigaud, 1987).

Les opérations dont il est question ici sont toujours de longue durée et il peut arriver que des évolutions imprévisibles modifient substantiellement les données de base (ayant servi à la détermination du tarif initial) et altèrent ainsi les projections économiques. C'est pourquoi les contrats, ou ce qui tient lieu, prévoient presque toujours des clauses de renégociations ou de "rendez-vous" périodiques... là encore, confiance, bonne foi et conscience d'un intérêt commun sont essentiels et donnent son plein sens au partenariat. Le tableau VIII présente un modèle de répartition des risques d'exploitation.

Tableau VIII**Modèle de répartition des risques d'exploitation**

Adapté de Djian 1990

	Concédant	Concessionnaire	Opérateurs	Banques
1) Exploitation (coût d'exploitation)			X	X
2) Sécurité et hygiène			X	
3) Qualité du service		X		
4) Force majeure (remise en état, perte de revenus)	X	X		
5) Environnement			X	
Mise en conformité avec la législation existante et l'étude d'impact sur l'environnement				
Mise en conformité avec la législation existante		X		
Obtention des autorisations			X	
6) Relations sociales			X	
7) Finances				
Taux d'intérêt	X	X		
Inflation	X	X	X	X
Cash-flow		X		
Refinancement		X		
8) Taxation				
Changement de réglementation	X			
Taux de l'impôt		X		
9) Actifs existants	X		X	
10) Assurance		X	X	

Risque de marché

On désigne par ce terme, les écarts éventuels entre les prévisions de trafic ayant servi de base à l'examen de la viabilité économique et du dimensionnement de l'opération et la demande réelle de services que celle-ci est destinée à satisfaire. Ce risque est normalement supporté en totalité directement par le partenaire privé et indirectement par les banques puisqu'il a évidemment une influence déterminante sur la formation du cash-flow. Il arrive cependant que dans certaines opérations, une part de ce risque soit conservée par le partenaire public, notamment lorsque celui-ci est également l'acheteur

du bien produit. On a alors affaire à des formules de type "take or pay" avec des engagements d'achat ou de garanties de paiements minimales. La part d'amortissement et de frais fixes de fonctionnement non couverte par ces garanties détermine alors le risque résiduel du partenaire privé.

Risque de trafic

Le risque de trafic est très difficile à évaluer, hormis le cas, aujourd'hui mieux connu, des autoroutes interurbaines et du remplacement d'ouvrages existants. C'est le risque principal du projet, et il est juste de le faire prendre en charge principalement par ceux qui tireront un bénéfice immédiat de la réalisation de celui-ci, ce qui milite encore en faveur d'un engagement fort en capital des entreprises réalisatrices.

Mais il faut souligner aussi que dans de nombreux cas il sera justifié que la puissance publique participe à ce risque de recette. D'une part, elle peut avoir une influence sur la fréquentation de l'ouvrage par sa politique de gestion de trafic et d'investissement; d'autre part, elle bénéficiera d'un certain nombre "d'externalités", qui sont les avantages induits par le projet dont ses promoteurs ne bénéficient pas directement.

Risque de dépassement des coûts de fonctionnement

Ce risque peut résulter :

- soit d'une variation imprévue de coût des facteurs de formation du prix (le coût du bitume par exemple) : c'est le risque d'inflation. Il n'est pas sain que ce risque soit laissé à la charge du partenaire privé. La meilleure façon de l'allouer est de mettre en place une formule d'indexation tarifaire. C'est bien alors le partenaire public, au travers de l'usager final, qui assume l'essentiel du risque. La part ainsi laissée au partenaire privé résulte des déviations par rapport à la réalité de la formule d'indexation. Il est donc particulièrement important que le choix des indices et la valeur

- des coefficients de pondération utilisés correspondent au plus près à la structure réelle des coûts ;
- soit d'une mauvaise appréciation initiale. Dans ce cas il s'agit d'un risque entièrement privé qui se répartit comme le risque de marché et pour les mêmes raisons. Il arrive toutefois que dans certaines opérations importantes, le partenaire privé qui réunit alors en société des actionnaires divers, industriels, financiers...contracte avec un opérateur spécialisé chargé de l'exploitation qui assumera lui-même ce risque.

Risque de non performance

Ce risque est de même nature que le risque équivalent de construction et correspond au cas où les travaux d'entretien réalisés ne sont pas en mesure de délivrer le service prévu ou le font dans des conditions non conformes aux spécifications. Mais il s'en distingue par le fait qu'il apparaît en cours d'exploitation et généralement pour une durée limitée.

Les observations faites ci-dessus à propos du risque de coûts (hors inflation) sont exactement transposables à ce risque, sauf cas de force majeure. Il faut toutefois y ajouter que sa matérialisation peut avoir des conséquences indirectes et notamment entraîner des dommages aux tiers. Au-delà du risque financier, le partenaire privé ou l'opérateur peut donc être recherché en responsabilité civile (et sera bien entendu amené à prendre une assurance pour cela) mais il peut y avoir aussi mise en cause du partenaire public.

5.7.2.3 Risques liés au financement

Généralités

La nature même de la concession, en référence aux modalités d'appels d'offres, détermine que c'est le partenaire privé qui assume la responsabilité du financement des investissements ayant également en charge le financement du fonds de roulement d'exploitation. Il est évident que le partenaire privé (au sens large, c'est-à-dire avec ses

banquiers) assume seul ce financement, c'est à dire qu'il lui revient de réunir les moyens nécessaires en fonds propres et en endettement, de négocier les conditions d'emprunt, de fournir les garanties accessoires, etc. Mais ceci n'est pas une règle absolue.

Notion de financement

Un grand projet d'entretien routier sera exécuté par des personnes morales spécialement créées à cette fin par les promoteurs de projet. Cette nouvelle entité désignée par le terme de "société de projet" devient l'instrument qui permet de mobiliser des capitaux pour le projet. La société de projet n'ayant ni réputation de solvabilité établie, ni bilan antérieur sur lesquels les prêteurs puissent se fonder, on recourt de préférence, pour ces nouveaux travaux, à un mode de financement dit "financement de projet". Dans ce cas de figure, les prêteurs accordent des crédits dans la mesure où ils estiment que le cash flow et les recettes du projet seront suffisantes pour les rembourser. Il n'y a pas d'autres garanties, ou bien, si elles existent, elles ne couvrent que certains risques limités. C'est pourquoi les biens et les recettes, ainsi les droits et obligations relatifs au projet, sont estimés indépendamment et sont strictement séparés des avoirs des actionnaires de la société de projet.

Le financement du projet est aussi dit "financement sans recours" en raison de l'absence de recours contre les actionnaires de la société de projet. Dans la pratique, toutefois, les prêteurs sont rarement disposés à engager les importantes sommes nécessaires aux projets d'infrastructure uniquement sur la base des biens ou du cash flow escompté d'un projet. Ils peuvent réduire les risques encourus en prévoyant dans les documents de projet un certain nombre d'arrangements de soutien ou de sûretés annexes et d'autres moyens de protection des crédits fournis par les actionnaires de la société de projet, les pouvoirs publics, les acheteurs ou d'autres tiers intéressés. Ce mode de financement est généralement appelé "à recours limité".

Sources de financement de l'entretien routier dans une concession

Les deux principaux types de financement sont le financement en fonds propres et l'emprunt, ce dernier prenant en général la forme de crédits obtenus sur les marchés commerciaux. Mais il en existe d'autres. Les risques qui sont évoqués dans la présentation de ces sources de financement sont appelés risques de montage financier.

i) Fonds propres

La première forme de financement des projets d'infrastructure est le financement par fonds propres. Ces fonds sont apportés en premier lieu par les promoteurs du projet ou d'autres investisseurs qui souhaitent acheter des parts de société concessionnaire. Toutefois, ils ne représentent normalement qu'une partie des capitaux nécessaires pour un projet d'infrastructure. Pour obtenir des prêts commerciaux ou avoir accès à d'autres sources de fonds, afin de faire face aux besoins, les promoteurs du projet et les autres investisseurs doivent accorder la priorité aux prêteurs et aux autres bailleurs de fonds, en acceptant par conséquent d'être servis en dernier. En conséquence, les promoteurs du projet supportent généralement le risque financier le plus élevé. Mais, en contrepartie, ils recevront la plus grosse part des bénéfices, une fois l'investissement initial récupéré. Un important apport de fonds propres par les promoteurs du projet est généralement bien accueilli par les prêteurs et par l'État, dans la mesure où cela contribue à réduire la charge du service de la dette sur le cash flow du concessionnaire et garantit l'intérêt de ces promoteurs pour le projet.

ii) Crédits commerciaux

L'emprunt constitue souvent la principale source de financement des projets d'infrastructure. Les capitaux sont obtenus sur le marché financier, principalement sous la forme de prêts accordés à la société de projet par des banques commerciales nationales ou étrangères, qui utilisent habituellement des fonds provenant de dépôts à court ou à moyen terme rémunérés à des taux flottants et ont en général une échéance plus courte que la durée du projet. Toutefois, lorsque cela est possible et économique,

compte tenu des conditions du marché financier, les banques peuvent préférer réunir et prêter des fonds à moyen et long terme à des taux fixes, ce qui leur évite de s'exposer elles-mêmes et d'exposer le concessionnaire sur une longue période aux fluctuations des taux d'intérêt, et rend moins nécessaires des opérations de couverture à terme. Lorsqu'ils accordent des prêts commerciaux, les prêteurs exigent en général que leur remboursement ait priorité sur celui de toute autre dette de l'emprunteur. C'est pourquoi ces prêts sont appelés "non subordonnés" ou "privilégiés".

iii) Prêts "subordonnés"

Le troisième type de fonds auquel il est généralement fait appel pour ces projets sont les prêts "subordonnés" parfois appelés aussi capitaux "mezzanine". Ces prêts ont un rang d'exigibilité supérieur aux fonds propres, mais inférieur aux prêts privilégiés. Cette subordination peut être générale (ils viennent après toute dette privilégiée) ou spécifique, auquel ils sont subordonnés. Ils ont souvent un taux fixe, généralement plus élevé que celui des prêts privilégiés. Pour attirer de tels fonds, ou parfois pour éviter des taux d'intérêt plus élevés, la possibilité peut être offerte à leurs bailleurs de participer directement aux plus-values, grâce à l'émission d'actions ou d'obligations privilégiées ou convertibles, quelquefois assorties de l'option de souscrire à des parts du concessionnaire à des taux préférentiels

i v) Investisseurs institutionnels

Il est possible d'obtenir des prêts subordonnés, en plus de ceux qui sont accordés par les promoteurs du projet ou par des institutions financières publiques, de sociétés de financement, de fonds d'investissement, de compagnies d'assurance, de sociétés d'investissement collectif (par exemple, des fonds communs de placement), de caisses de retraite et d'autres "investisseurs institutionnels". Ces institutions disposent normalement de sommes élevées disponibles pour l'investissement à long terme et peuvent représenter une source importante de capitaux supplémentaires pour les projets d'infrastructure. Si elles acceptent le risque que représente la fourniture de capitaux à de

tels projets, c'est essentiellement en raison des perspectives de rémunération et d'une volonté de diversifier leurs investissements.

v) Marché financier

À mesure que s'étend l'expérience en matière de projets d'infrastructure à financement privé, on a de plus en plus recours au marché financier. Des fonds peuvent être mobilisés par l'émission d'actions privilégiées, d'obligations et d'autres instruments négociables sur des places boursières reconnues. En général, l'offre au public d'instruments négociables exige l'approbation d'un organisme de réglementation et le respect des dispositions en vigueur, telles que celles qui ont trait aux informations à fournir dans le processus d'émission et, dans certaines juridictions, l'enregistrement préalable. Les obligations et autres instruments négociables peuvent n'être garantis que par la réputation générale de l'émetteur, ou bien être garantis par une hypothèque ou un autre nantissement sur un bien particulier.

Les sociétés de service public ayant des antécédents commerciaux connus peuvent généralement accéder plus facilement aux marchés financiers que les sociétés spécialement établies pour construire, entretenir ou exploiter une infrastructure et ne possédant pas la cote de crédit requise. De fait, un certain nombre de bourses exigent que la société émettrice ait déjà fait ses preuves pendant une période minimale afin d'être autorisée à émettre des instruments négociables.

vi) Financement par des institutions financières internationales

Les institutions financières internationales peuvent également jouer un rôle important comme fournisseur de prêts, de garanties ou la prise de participation dans des projets d'infrastructure à financement privé.

Les institutions financières internationales peuvent également contribuer à la formation de "syndicats financiers" pour l'octroi de prêts à un projet. Certaines d'entre elles ont

des programmes spéciaux au titre desquels elles deviennent le seul "prêteur officiel" d'un projet, agissant pour leur compte et pour le compte des banques participantes et se chargeant de la gestion des versements effectués par les participants ainsi que du recouvrement et de la distribution ultérieurs des sommes reçues de l'emprunteur à titre de remboursement, soit en vertu d'accords particuliers, soit sur la base d'autres droits que leur confère leur statut de créancier privilégié. Certaines institutions financières internationales peuvent prendre également une participation au capital, ou fournir des capitaux mezzanine en investissant dans des fonds spécialisés dans les sûretés émises par les exploitants d'infrastructure.

Au-delà donc du risque premier de montage du financement, on peut mentionner comme risque subsidiaire : le risque de taux d'intérêt lorsque les financements sont effectués à taux variables; ce risque peut être alloué au partenaire public (via l'usager final) au travers d'un terme spécifique dans la formule d'indexation ou au partenaire privé qui se couvrira alors, en général, au moins partiellement par une transaction de type swap.

5.7.2.4 Risques divers

Il s'agit de tous les autres risques et ils peuvent être très variés et quelquefois majeurs, qui n'entrent pas dans l'une des trois catégories précédentes. On mentionne ici pour mémoire :

- les risques contractuels et juridiques ;
- le risque d'insolvabilité du ou des usagers ;
- les risques liés à la protection de l'environnement, etc.

Du point de vue de risque, une autre caractéristique fondamentale de la concession mérite notamment d'être prise en compte. La rentabilité de l'investissement initial demande une très longue période (généralement au moins 30 ans) et les résultats ne commencent à se dégager qu'après 10 à 15 ans. Le risque est élevé de voir les

représentants de l'État à ce moment-là, qui ne sont pas les mêmes que ceux qui ont mis en œuvre la concession, oublier l'importance des risques pris à l'origine et l'absence des résultats pendant les premières années. La tendance est forte, en effet, d'ignorer cette caractéristique essentielle des concessions, et de considérer comme illégitimes les résultats lorsqu'ils apparaissent importants.

5.8 Critères de suivi de performance

Un contrat de concession d'entretien routier à long terme doit notamment stipuler les travaux à réaliser par le concessionnaire, le niveau de performance à atteindre et les critères d'évaluation de cette performance. Il incombe ensuite à la puissance publique représentée par le MTQ d'en surveiller l'application afin de s'assurer de la qualité du service fourni à la population.

De façon générale, le contrat de concession d'entretien routier à long terme permettra d'offrir aux usagers un service largement amélioré et d'absorber, dans d'excellentes conditions, des volumes de trafic importants. Les retombées positives immédiates attendues sont :

- une amélioration des conditions de circulation ;
- des gains de temps sur le trajet ;
- une réduction des coûts d'exploitation des véhicules.

Parallèlement, la concession d'entretien vise une amélioration de la sécurité routière. En effet, une importance croissante est donnée à la sécurité et au confort des usagers de la route en relation avec les caractéristiques fonctionnelles, caractéristiques de surface, des chaussées. Pour cette raison une attention particulière est accordée aux couches de surface par opposition aux couches d'assise, aux conditions de trafic et environnementales : vitesse de véhicule, limitations de bruit, exigences de drainage, etc. Les garanties, en vue d'obtenir les retombées attendues, portent sur plusieurs caractéristiques de surface : uni, orniérage, adhérence, nids-de-poule, pelade, fissuration,

arrachement, etc. Ces facteurs constituent les principaux critères de suivi de performance dans le cas d'un contrat de concession d'entretien routier à long terme.

5.8.1 Suivi de la performance des chaussées concédées

Le suivi de la performance de l'autoroute faisant l'objet d'un contrat de concession d'entretien demeure une activité intégrée à la gestion des chaussées du Ministère : évaluation des techniques; suivi des interventions; bilan fonctionnel de l'autoroute concédée.

5.8.1.1 Évaluation des techniques

Le programme d'évaluation des techniques d'intervention sur les chaussées porte sur la validation des pratiques courantes et sur l'expérimentation des nouvelles technologies. Cette évaluation est planifiée et réalisée par le Service des chaussées (SC) du MTQ.

Les sections d'essais ne seront pas définies au départ, mais choisies par le (SC) lors de l'évaluation. Des relevés spécifiques très détaillés dont cartographie, profils transversaux et longitudinaux, sondages, défexion, adhérence, instrumentation, etc. et des essais de laboratoire seront effectués selon une fréquence prédéterminée.

Toutefois, ces expérimentations ne peuvent pas conduire à contraindre l'entité concessionnaire à modifier les spécifications particulières concernant les matériaux, la mise en œuvre, le contrôle de la qualité etc. En effet, le concessionnaire garde toute son indépendance par rapport à ses choix technologiques, aux matériaux, à leur mise en œuvre et au contrôle de qualité. L'intérêt pour le Ministère se situe au niveau des enseignements à tirer quant aux nouvelles technologies et aux innovations que les entrepreneurs amèneront dans l'exécution des travaux d'entretien.

5.8.1.2 Suivi des interventions

Le suivi des interventions s'effectue comme il s'applique à tout projet routier. Il est réalisé par le service des inventaires et du plan conjointement avec le service des projets des DT au moyen de l'information recueillie lors de la réalisation des travaux (géométrie, épaisseurs, coûts, etc.), des relevés de l'inventaire structural (indice d'uni, orniérage, fissuration, etc.) et dans certains cas des relevés spécifiques additionnels. En particulier, le suivi permet à la DT de connaître l'évolution dans le temps du comportement des chaussées à la suite des interventions afin d'optimiser ses interventions ailleurs, soit sur d'autres chantiers. Au moyen du système de gestion de chaussées, la DT pourra comparer la courbe de dégradation d'une chaussée à une courbe de référence (famille de chaussées). Elle pourra alors déceler les anomalies de comportement et ajuster des méthodes d'intervention sur ses chantiers non concédés. L'incidence de divers facteurs (conditions météorologiques, mise en œuvre, matériaux, trafic, etc.) pourra être appréciée.

5.8.1.3 Bilan fonctionnel de l'autoroute concédée

Le bilan fonctionnel de l'autoroute faisant l'objet de la concession d'entretien est établi par le Service des inventaires du Plan au moyen des relevés de l'inventaire structural. Il vise à localiser les sections déficientes, en vue des pénalités conformément au contrat de concession.

5.8.2 Mesures des critères de suivi de la performance

Pour évaluer l'état de la chaussée, on part de trois de ses caractéristiques considérées comme fondamentales, soit l'uni, l'adhérence, l'aspect de la surface de la chaussée.

5.8.2.1 Relation entre l'uni et la qualité d'usage des routes

L'appréciation de la qualité d'une route portée par les usagers dépend des facteurs liés aux caractéristiques géométriques de la route, de son environnement, de ses conditions d'exploitation (densité, vitesse, fluidité et composition du trafic) et des caractéristiques de surface (LCPC, Octobre 2000). Toutefois, en ne considérant pas les conditions d'exploitation, c'est le niveau d'uni qui est attaché de façon prédominante à cette appréciation. Cette importance de l'uni a été prouvée dans les diverses enquêtes de satisfaction conduites dans le cadre des études relatives aux qualités.

Le concept de qualité d'usage a été introduit en 1960 par Carey et Irick . Leur étude a établi que le jugement porté par un panel d'usagers est évalué correctement à partir d'un indice d'uni de type réponse et de l'état de dégradation de la couche de surface. Plus tard, il a été établi que le niveau d'uni, par ailleurs dépendant de l'état de dégradation, était un indice suffisant pour déterminer de façon prédictive ce jugement. L'uni est évalué en fonction de ses deux composantes :

- l'uni longitudinal visant à déterminer l'ampleur des irrégularités ;
- l'uni transversal qui concerne les ornières, permet l'estimation de la profondeur de l'eau.

Définition de l'indice d'uni international (IRI)

La définition mathématique est donnée à droite du schéma du quart de véhicule. L'indice d'uni international (Internatiotnal Roughness Index, noté I_{IRI}) est un indice qui décrit les débattements de la suspension d'un quart de véhicule soumise aux sollicitations due aux défauts d'uni de la route lorsque ce quart de véhicule se déplace à la vitesse de 80 km/h (Delanne et Pereira, 2000).

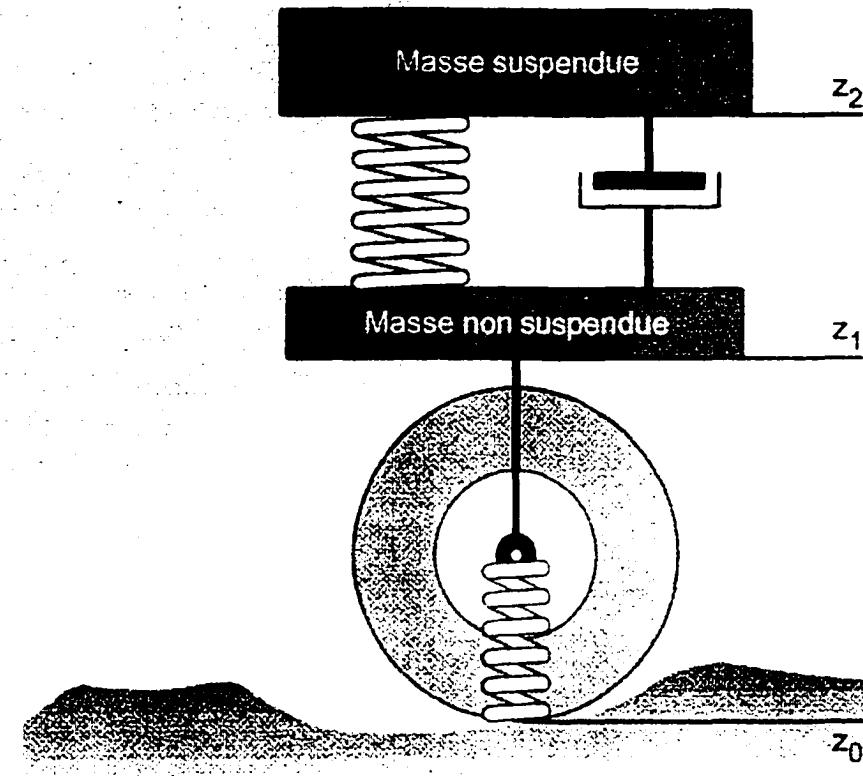


Figure 13 Schéma du quart du véhicule
(Adapté de Delanne et Pereira, 2000)

$$\text{IRI} = 1/B \times \int_0^B |z_2(x) - z_1(x)| dx \quad (5.4)$$

B est la base de calcul (longueur en m)

x est l'abscisse sur le profil.

L'indice d'uni international est déterminé par l'application d'un algorithme de calcul au pseudo-profil numérique.

5.8.2.2 Adhérence

Selon le Bulletin d'information technique de la Direction du laboratoire des chaussées du MTQ (INFO DLC, 2000), l'adhérence pneu-chaussée est évaluée au moyen du pendule SRT (Skid Resistance Tester); le résultat est exprimé en BNP (British Pendulum Number). La mesure du BNP se fait sur la route de la même façon que la mesure du Cpp (Coefficient par polissage par projection) en laboratoire.

La mesure de l'adhérence se fait au moyen du SCRIM. La valeur obtenue est le coefficient de frottement transversal (CFT), qui est une valeur moyenne de l'ensemble de la section analysée. Le CFT est en relation avec le BNP. Le BNP évolue en fonction de la sollicitation du revêtement exprimée sous forme d'indice d'usure. Cet indice est calculé à partir du DJMA, du nombre de jours écoulés depuis que le revêtement est en service ainsi que d'un coefficient de répartition du trafic qui tient compte du nombre de voies. La macrotexture de surface HS (Hauteur de sable) est un paramètre important dans la performance des chaussées du point de vue de l'adhérence. La mesure sur la route du BNP et du CFT est un bon moyen pour évaluer l'adhérence du pneu sur la chaussée. Ces coefficients sont de bons indicateurs de performance.

5.8.2.3 Aspect de la surface de la chaussée

La performance de la surface de la chaussée pourra être appréciée en fonction des paramètres suivants : la profondeur des ornières, les fissures transversales, les nids de poule, les réparations partielles. Ces dégradations sont retenues à titre indicatifs comme spécifications de garantie. Le MTQ possède un véhicule multifonction qui relève les caractéristiques d'uni de la chaussée au moyen d'un profilomètre inertiel (Info DLC, 1997) et mesure la profondeur des ornières au moyen d'un orniérolaser (Info DLC, 1996). Les données recueillies sont localisées selon le système RTSC (route, tronçon, section chaînage), en vigueur au MTQ. Elles sont aussi géoréférencées au moyen du système de positionnement global (GPS) (Labrie, 2000).

Le profilomètre, l'orniérolaser et les équipements de référence (Dipstick et Profilite) constituent les principaux équipements à utiliser par le MTQ dans le cadre des procédures à mettre en œuvre afin d'assurer la qualité des mesures d'uni et de profondeur d'ornières. Ce processus d'assurance de la qualité comporte deux parties. La première partie traite de la vérification des équipements, et la seconde de la validation des données recueillies. Les profils longitudinaux des deux traces de roues seront mesurés de manière très précise au moyen d'un instrument de référence universellement connu sous le nom de Dipstick; ces deux profils seront superposés et comparés à ceux du profilomètre. Le profil transversal sera aussi mesuré au moyen du Dipstick; il sera superposé à celui de l'orniérolaser. Le tableau IX résume des exemples de spécifications de performance à appliquer sur toute la durée de la concession.

Tableau IX

**Exemples de spécifications de performance à appliquer sur
toute la durée de la concession**

Adapté de MTQ 2000

<i>Unité de mesure</i>	<i>Uni (m / km)</i>		<i>Profondeur des ornières (mm)</i>	<i>CFT SCRIM</i>	<i>Hauteur au sable (mm)</i>	<i>Nids-de-poule (mm)</i>	<i>Fissures transversales</i>
	<i>Durant la période de la concession</i>	ΔIRI	<i>Durant la période de la concession</i>				
<i>Lot de 1 km</i>	$70\% \leq 1.4$	----	< 5	> 55	> 0.70	----	largeur < 5 mm
<i>Sous-lot de 100 m ou lecture individuelle</i>	≤ 1.6	≤ 1.0	< 6	> 55	> 0.55	< 100	largeur < 5 mm longueur < 15 mm

Pour déterminer l'indice d'état de chaque caractéristique, on tient compte aussi bien de la valeur absolue du défaut que de sa fréquence ou de son extension. Huit classes d'appréciation qualitative sont retenues au tableau X de la page suivante :

Tableau X

Indice d'état des caractéristiques des chaussées
Adapté de AIPCR, 1991

Indice	Valeur	Qualification	Classe de l'état
0.0			
0.5			
1.0			
1.5	objectif	très bon	1
2.0			2
2.5		bon	3
3.0			4
3.5	alerte	moyen	5
4.0			6
4.5	seuil	mauvais	7
5.0		très mauvais	8

Dans le cas de non respect de ces critères ou spécifications de suivi de performance, le MTQ, après la mise en demeure du concessionnaire de corriger le ou les manquements répertorié, peut recourir à des pénalités si le nécessaire n'est pas fait au bénéfice de l'usager.

5.9 Pénalités au concessionnaire

Le contrat, constituant un engagement pris par deux parties en vue du respect de certaines obligations au cours de son exécution, se doit de prévoir des pénalités dans la situation où apparaît un manquement aux dites obligations. Comme il peut y avoir faute

commise par l'une ou l'autre partie, il y a lieu d'envisager les conséquences ou les sanctions à appliquer pour réparer le préjudice subi.

5.9.1 Hypothèse de faute dans la concession d'entretien routier

Le contrat n'est pas exécuté normalement lorsque l'une des deux parties commet une faute dans ses obligations contractuelles.

a) Cas où c'est la puissance publique qui a commis une faute

Si c'est l'autorité contractante qui a commis la faute, le concessionnaire est tenu à continuer de respecter ses obligations (exception en droit commun). L'entité concessionnaire peut seulement saisir le juge administratif et en cas de faute très grave de l'autorité contractante, elle peut demander de résilier le contrat de concession au tort de la puissance publique.

b) Cas où c'est l'entité concessionnaire qui a commis une faute

L'entité concessionnaire peut commettre toutes sortes de fautes :

- retard dans l'exécution du contrat ;
- négligence ;
- malfaçon ;
- principalement, tout manquement par rapport aux critères de suivi de performance.

Il existe des gammes de sanctions en cas de commissions d'une de ces fautes. Les sanctions sont orientées vers la réparation du dommage subi par l'usager et dans l'exécution effectivement correcte du contrat. Ces sanctions lui appartiennent de plein droit, même si elles ne sont pas prévues par le contrat. L'autorité contractante peut toujours adapter les sanctions aux manquements. La puissance publique sanctionne après la mise en demeure dans un délai fixe, en conformité avec les critères de performance

établis : c'est le privilège du préalable qui réapparaît et la décision exécutoire caractéristique de puissance publique (Longchampt, 1987).

En matière de concessions de services publics, la déchéance du concessionnaire peut être prononcée par le juge et s'explique par la gravité. De manière générale, c'est dans l'accord de projet que sera fixée la responsabilité du concessionnaire en cas de manquement à ses obligations, y compris les pénalités ou dommages-intérêts spécifiés en cas de rupture du contrat, les conséquences d'un retard dans l'exécution du projet, la révision et la modification de l'accord de projet, la résiliation anticipée et le règlement des litiges.

Les sanctions possibles peuvent être d'ordres suivants :

- sanctions pécuniaires : elles doivent être stipulées au contrat : cas de pénalités de retard : telle somme par jour de retard qui joue automatiquement. Pécuniaires également si l'administration ne subit un dommage que dans l'exécution du contrat : pénalités calculées en fonction du dommage subi ;
- les sanctions qui ont pour but d'assurer l'exécution du contrat malgré la défaillance du concessionnaire : l'administration va lui substituer un tiers. Dans cette hypothèse , l'administration prend l'exécution en main aux frais de l'entité concessionnaire défaillante supportant les risques d'exécution. On parle alors de mise sous séquestre ;
- les sanctions qui mettent fin aux contrats sans indemnisation du concessionnaire, pour la concession : déchéance du concessionnaire.

5.9.2 Cas de mise en liquidation judiciaire de l'entité concessionnaire

En cas de mise en liquidation de la société concessionnaire, le contrat de concession d'entretien est automatiquement résilié et il est fait retour gratuit à la collectivité des biens apportés par le concessionnaire et inclus dans le domaine de la concession.

À peine de nullité, le contrat de concession doit comprendre une clause, pour le cas visé au paragraphe précédent, les conditions d'indemnisation, par la collectivité, de la partie non amortie des biens acquis ou réalisés par le concessionnaire et affectés au patrimoine de l'opération ou du service, sur lesquels ils exercent leur droit de reprise. Le montant de l'indemnité en résultant est versé au concessionnaire, déduction faite, le cas échéant, des participations financières de la collectivité pour la partie non utilisée de celles-ci et les paiements correspondant à l'exécution d'une garantie accordée pour le financement de l'opération.

5.9.3 Cas imprévus

Malgré le souhait commun des deux parties d'établir un contrat complet, définissant les droits, les priviléges, les obligations, les situations possibles, pour toutes les parties, la rédaction de ce contrat complet reste et demeure une utopie. En effet, malgré tous les efforts qu'y mettront les conseillers juridiques de chacune des parties, le contrat comportera des zones grises, en particulier, car on ne saurait tout prévoir (Poitevin, 1999).

5.9.3.1 Théorie de l'imprévision

C'est l'aléa économique qui est pris en considération (Lonchampt, 1987). Au cours de l'exécution du contrat qui se poursuit sur une certaine durée, des bouleversements économiques viennent imposer à l'entité concessionnaire une surcharge. Elle peut

toujours exécuter le contrat mais l'exécution qui reste possible devient désastreuse. La jurisprudence a élaboré la théorie de l'imprévision pour éviter la ruine.

Si le prix du bitume, par exemple, a subi une telle hausse que le concessionnaire ne peut plus faire d'entretien car cela lui revenait top cher, s'il est estimé que la ruine du concessionnaire serait de nature à compromettre la nécessaire continuité du service fourni, sur la base de la théorie qui partage l'aléa économique entre les deux contractants, la personne publique verse à l'entité concessionnaire une indemnité qui lui permet de poursuivre l'exploitation.

5.9.3.2 Imprévision

Il y a imprévision dans les conditions suivantes :

- les contractants n'ont pas pu raisonnablement prévoir les faits qui bouleversent la situation. C'est un caractère exceptionnel comme une grande guerre qui, en l'espèce, instaure une grave crise économique ;
- ces faits doivent provoquer un bouleversement dans les conditions d'exécution du contrat. Ne suffisent pas la disparition de bénéfices. Il faut que la gravité du déficit et sa persistance entraîne ce que l'entité concessionnaire n'a pu et même dû prévoir lors de la passation du contrat. Les prix limites que sont les marchés en hausse peuvent être fixés, raisonnablement prévisibles dont le dépassement ouvre la situation d'imprévision ;
- les événements générateurs d'imprévision peuvent être des événements politiques, des phénomènes naturels, l'intervention de l'autorité publique qui n'est pas l'autorité contractante et qui intervient de manière générale telle une dévaluation monétaire ou une mesure de blocage des prix. Le concessionnaire peut se prévaloir de la théorie de l'imprévision vis-à-vis de la personne publique avec qui il a contracté.

5.9.4 Résiliation par la puissance publique

La résiliation peut intervenir en cas de faute grave du concessionnaire. Elle peut également intervenir alors que le concessionnaire n'a commis aucune faute, l'administration résiliant le contrat dans l'intérêt général. La jurisprudence reconnaît que si l'intérêt général l'exige, l'administration peut toujours mettre fin au contrat conclu : adapter l'action de l'administration. On dit que l'administration rachète la concession (Longchampt, 1987). La résiliation du contrat est toujours possible et toute clause du contrat de nature à faire obstacle à l'exercice de ce pouvoir de l'administration est nulle.

Mécanismes

Une infraction par l'État au contrat de concession entraînant la résiliation par le concessionnaire déclencherait le remboursement par l'État de tous les prêts en cours, du capital de l'entreprise, plus une part du manque à gagner calculée selon une formule convenue. Une infraction par le concessionnaire au contrat de concession entraînant la résiliation par l'État déclencherait uniquement le remboursement de tous les prêts en cours. Les cas de force majeure (définis avec précision, en vue d'éviter l'intégration d'une partie du risque politique sous cette rubrique), peuvent aboutir à la résiliation par l'une ou l'autre partie. Dans ce cas, l'État remboursera tous les prêts en cours et le capital de l'entreprise.

La résiliation est le stade ultime, précédé de négociations en toute bonne foi et en cas de difficultés. Les prêteurs ont un droit de substitution si la compagnie concessionnaire s'abstient de s'acquitter de ses obligations. Le contrat de concession est régi par la loi québécoise. L'arbitrage est assuré en respectant les normes internationales.

5.10 Exploitation

Il existe plusieurs moyens de financer les infrastructures routières, qu'il s'agisse de l'allocation traditionnelle des financements publics ou de financement purement privé fondé sur la tarification routière ou la perception de péage.

5.10.1 Différentes méthodes de financement de l'entretien

Si le financement public donne plus de souplesse lors de la décision sur les allocations spécifiques, l'implication du financement privé est limitée par la recherche d'une rentabilité financière de l'investissement, alors que les avantages recherchés par le secteur public sont dans leur ensemble non monétaires, par exemple, la réduction des délais de parcours, des coûts d'exploitation des véhicules et des accidents de la route.

Traditionnellement, le financement public des infrastructures routières est largement accepté par la collectivité. Cependant, la demande en investissements routiers est forte et, du fait des autres demandes concurrentes et de l'impact de l'économie nationale et globale, il devient de plus en plus difficile d'accéder aux produits de l'impôt. Cela est encore aggravé par l'adoption, en général, d'un cycle budgétaire annuel qui rend les prévisions budgétaires et de dépenses très incertaines. Une implication accrue du secteur privé est considérée comme la voie à suivre. Même si cela n'est pas nouveau, il est nécessaire d'établir une relation constructive avec le gouvernement.

5.10.2 Perception des revenus dans la concession de l'entretien routier

L'entretien routier associé au dispositif de la concession, il convient de mentionner les moyens de percevoir les revenus. Cela peut se faire sous forme de paiement direct ou indirect à l'entité concessionnaire.

Le paiement indirect peut se faire sous forme d'un péage fictif associé à la quantité de trafic empruntant l'autoroute ou sous forme d'un péage d'un autre paiement échelonné convenu. Le paiement direct se fait à l'aide de péages réels, correspondant à l'approche selon laquelle l'usager paie. Ces deux méthodes de paiement sont utilisées actuellement ailleurs et sont envisagées dans les nouveaux développements.

Le remboursement de l'investissement du concessionnaire privé est payé soit par le revenu des péages encaissés auprès des usagers, soit par le budget du secteur public selon les principes du péage fictif. Mais en respectant le principe qui veut que le péage doit être inférieur à l'avantage tiré à mesure que la qualité de roulement est améliorée (coût d'exploitation plus faible).

5.10.2.1 Remboursement de l'investissement payé par le budget public

Le péage fictif n'est pas acquitté sur place pour pouvoir accéder à l'autoroute, mais il est fondé sur le nombre de véhicules observés sur l'autoroute. De cette façon, les fonds empruntés par les compagnies privées sont remboursés sur le budget et n'apparaissent pas dans le bilan budgétaire sous forme de dette publique.

L'État peut être amené à utiliser des sources de revenus comme :

- les **droits et taxes dédiées**, amenant la création soit d'un compte annexe, soit d'un compte tiers ou encore, d'un fonds routier géré indépendamment. Ces taxes et droits sont définis et associés à l'occupation et à l'utilisation de l'espace routier et ils sont perçus comme tels redevances payées par l'usager ;
- les **redevances d'accès** qui autorisent l'accès aux autoroutes concédées à certaines ou toutes catégories de véhicules. Ces véhicules payent une redevance forfaitaire d'accès et une étiquette est posée sur le pare-brise (vignette). La redevance d'accès est considérée comme une taxe spéciale d'autoroute plutôt que comme un véritable péage, ce dernier

correspondant au principe : "je paye au fur et à mesure de mes déplacements". La vignette est considérée comme une étape intermédiaire par rapport aux péages associés à la distance.

5.10.2.2 Remboursement de l'investissement payé par les revenus des péages

Aujourd'hui, la part de projets d'infrastructures financés par le privé est faible, le secteur du transport routier représentant seulement 10 % de ces investissements, en raison :

- du faible attrait que représente pour les investisseurs privés un secteur à forte intensité de capital ;
- des risques associés à la longue durée de vie des actifs ;
- des difficultés à mettre en accord les dispositions financières avec les revenus anticipés des péages générés par le projet

La trésorerie générée par le projet constitue la source de fonds pour le remboursement et les actifs du projet comme une garantie pour le prêt . L'objectif principal est d'assurer une trésorerie positive tout au long de la durée de vie du projet. Ces projets sont fortement dépendants du volume de trafic, des taux de croissance, de la concurrence d'autres itinéraires de substitution gratuits, d'autres modes de transport et du climat économique et politique général.

Dans le cadre du contrat de concession d'entretien routier, le principe est que le secteur privé exploite et entretient les routes. En effet, dans la concession, l'État accorde des droits de péage et d'exploitation d'une route publique à une compagnie créée à cet effet.

La rémunération est fondée sur :

- le volume et la densité de trafic ;
- le maintien d'un niveau de service et de norme convenu ;
- une norme prédéterminée relative à la sécurité du trafic et à l'environnement.

La forme de tarification routière la plus couramment utilisée est le recours au péage dont la mise en œuvre devient plus facile grâce à l'introduction des systèmes de collecte informatisés; la technologie y joue un rôle important. Grâce aux péages électroniques, ce système devient attrayant pour un projet de concession d'entretien routier.

Les péages ont un lien direct avec l'usage de la route et sont perçus sur place ou par facturation différée : systèmes de péage électroniques. Les taux de péage varient, généralement, en fonction des catégories de véhicules et sont plus ou moins proportionnels à la distance parcourue. Ils doivent être fixés en reconnaissant la nécessité de maximiser les revenus, mais aussi en tenant compte des aspects sociaux : ils doivent avoir un prix abordable. En fait, si on applique des taux de péage minimums, les revenus encaissés devraient au moins couvrir les coûts d'exploitation et d'entretien (y compris les frais généraux des exploitants). Tout revenu potentiel encaissé en appliquant des taux de péage supérieurs aux taux minimums peut contribuer à financer les dépenses d'investissement routier.

La justification du principe, l'usager doit payer, ne sera pas facilement acceptée au Québec. Cela nécessitera une campagne de sensibilisation où l'emphase devrait être mise sur les objectifs qui sont de :

- réduire la demande de trafic ;
- modifier le comportement des automobilistes;
- réduire le trafic de pointe ;
- réduire les émissions ;
- encourager l'usage d'autres modes de transport (par exemple le transport en commun).

Par une formule d'indexation, le contrat permet d'ajuster les péages par rapport à l'inflation et à une éventuelle dévaluation monétaire, sans nouvelle approbation du gouvernement.

L'absence d'un trafic élevé sur les autoroutes, au Québec, demeure un inconvénient majeur pour le concept de concession d'entretien routier en tant que tel. Les contrats avec garantie de performance, pour lesquels des annuités sont versées comme rémunération, restent une approche des plus viable.

5.11 Rétrocession

Le contrat de concession définit, entre autres, les droits de concession et oblige la compagnie concessionnaire à transférer, sans frais ni passif, l'ensemble de l'autoroute en bon état à l'État à expiration de la concession. Tous les actifs, à l'exception des développements secondaires, redeviennent à terme la propriété de l'État.

La prolongation est autorisée uniquement si celle-ci est expressément permise dans l'accord de concession et dans des circonstances précises. La prolongation est accordée si le concessionnaire n'a manqué à aucune de ses principales obligations. Une limite dans le temps est imposée. Une période de concession peut être prolongée une seule fois, sans appel d'offres ouvert, et pour une durée ne dépassant pas un certain pourcentage de la période initiale. Ou encore, l'accord de concession peut prévoir un renouvellement automatique c'est-à-dire un droit à prolongation aux mêmes conditions, si l'une ou l'autre des parties ne donnent de préavis de résiliation.

Dans ce cinquième chapitre, le cadre de référence pour la concession d'entretien routier à long terme a été proposé. Cependant, ce cadre de référence ne doit pas être considéré comme une panacée, en ce sens que sa seule existence pourra pallier aux difficultés inhérentes à ce type partenariat public-privé. Dans cet esprit, le sixième chapitre fera la critique de ce cadre.

CHAPITRE 6

CRITIQUE DU CADRE DE RÉFÉRENCE PROPOSÉ

Le cadre de référence pour la concession d'entretien routier à long terme est le produit d'une conception à l'égard de l'entretien routier et de sa mise en œuvre par le financement privé, soit un genre nouveau dans la passation de marché priorisant un partenariat public-privé. Ce chapitre présente une critique du cadre de référence proposé au cinquième chapitre. Dans cet esprit, la concession d'entretien routier à long terme est analysée selon une approche systémique. Ainsi, des énoncés de principes sont formulés.

Alors, la concession d'entretien routier à long terme est perçue comme:

- une activité qui suppose un choix quant au réseau ou à la route ou encore au tronçon de route sur lequel intervenir en le donnant en concession ;
- une activité qui forme un tout ;
- une activité qui doit, dans le contexte de la politique routière, tenir compte de la perspective des usagers, des concessionnaires et des gestionnaires du MTQ ;
- une activité qui doit être planifiée à partir d'une vision claire de la performance routière ;
- une activité qui exige un processus systématique et rigoureux.

6.1 Une activité qui suppose un choix

Dans un contexte aussi complexe que celui de la gestion routière, la prise de décision quant à l'autoroute, à la route ou au tronçon de route qui doit faire l'objet d'une concession exige une planification rigoureuse de l'action. Cette planification nécessite en premier lieu le choix d'une approche quant à la forme de partenariat afin d'assurer la viabilité de l'intervention. Ce choix détermine en quelque sorte l'engrenage autour duquel s'organise l'intervention. Il existe diverses options possibles de partenariat,

comme développé au chapitre 1 : elle peut être centrée sur la concession des travaux, sur la concession de service ou sur l'affermage.

Dans toutes ces options, l'espace réservé à la créativité et à l'initiative est optimale, c'est là un avantage intéressant. Le concessionnaire peut entreprendre et développer les activités qui lui semblent les plus pertinentes en réponse aux besoins de la clientèle. Cette approche comporte cependant des pièges importants. Le concessionnaire ayant sa propre représentation des problèmes et des actions les plus judicieuses pour y remédier, le MTQ, représentant des intérêts de l'usager désirant d'excellents services, se retrouve à la remorque de l'initiative du concessionnaire. Ce partenariat ne peut assurer que le concessionnaire est en mesure de développer un niveau d'expertise élevé à l'égard de toutes les problématiques. De plus, tout changement de concessionnaire, en cas de résiliation de contrat, soit de déchéance de la concession, est susceptible d'entraîner une certaine probabilité de discontinuité et de rupture dans la cohérence de l'intervention. Dans un tel contexte le client, soit le MTQ, n'a pas le choix des moyens et ne peut décider de recourir au service qu'il estime le plus judicieux.

D'autre part, les besoins du concessionnaire de rentabiliser l'entreprise risquent de primer sur les besoins de l'usager. L'usager est susceptible de recevoir des services variables en fonction des impératifs de gestion qui conditionnent l'offre de service. Cette primauté du service, davantage perçu comme une fin en soi plutôt qu'un moyen de maintenir et améliorer l'état de la route, est à éviter. La meilleure façon d'enrayer les conséquences négatives de cet état de fait consiste à recentrer le concessionnaire sur des objectifs de résultats. Ce qui se fera en modifiant la dynamique et à l'orienter en fonction des problèmes de sécurité, de confort de l'usager en relation avec l'état de surface caractérisé par l'uni, l'ornièrage, l'adhérence, les nids-de-poule, les fissures, les arrachements, etc.

L'approche de partenariat demande une planification soutenue et constante. Une planification qui permet de s'assurer de la cohérence des actions, c'est-à-dire de l'adéquation entre les actions et l'objectif de la concession qui est l'entretien de la route. Elle oblige à procéder à une analyse continue des besoins afin de pouvoir offrir le service requis. Structurer l'intervention autour d'un programme impose une réflexion qui permet d'établir formellement l'idéal recherché au plan de la qualité de l'intervention.

6.2 Une activité qui forme un tout

Le développement d'une technique par le concessionnaire qui propose la mise en œuvre d'une action éprouvée d'intervention ou d'une innovation repose en grande partie sur la somme des connaissances issues de l'évaluation d'expériences antérieures. Conceptualisé dans un cycle d'échanges, l'ensemble de la démarche est propice au rapprochement entre les univers de l'intervention et de la recherche. Elle favorise la complémentarité entre l'action et la réflexion et améliore les services aux usagers grâce à l'utilisation des résultats. C'est là un aspect intéressant pour la politique du MTQ.

6.3 Une activité qui doit tenir compte de la perspective des intervenants

Dans le contexte de la concession, le développement et l'évaluation des techniques doivent tenir compte des besoins des usagers. La concession est alors une activité qui requiert un jugement sur l'importance relative des besoins et des réponses nécessaires. Elle doit s'inscrire dans une logique d'ensemble soit une réponse aux exigences de l'usager. Les usagers doivent recevoir des services en réponse à leurs besoins. Ces services visent à favoriser une amélioration des conditions de circulation, des gains de temps sur le trajet, une réduction des coûts d'exploitation des véhicules. Cet énoncé implique qu'il y ait une représentation des usagers pouvant se prononcer sur les services qui leur sont dévolus. À ce sujet, les orientations du MTQ sont claires en ce qui

concerne la place prépondérante des usagers dans l'appréciation de la qualité des services qui leur sont offerts par le concessionnaire.

Les gestionnaires de chaussée du MTQ sont responsables de la planification des programmes et d'assurer les conditions qui permettront au concessionnaire de fournir à la clientèle des services appropriés et de qualité. Ils ont une responsabilité partagée à l'égard de la nature et de la qualité des services offerts par le concessionnaire.

6.4 Une activité qui doit être planifiée à partir d'une vision claire de la performance routière

Certes, l'initiative et le dynamisme personnel, la créativité et l'autonomie sont des contributions essentielles à l'élaboration et la mise en œuvre des techniques d'intervention. Dans une organisation aussi complexe que celle d'une entité concessionnaire, ces contributions ne sont toutefois pas suffisantes au développement des techniques d'intervention d'entretien routier. Elles risquent de toute évidence, à moyen terme, de mener à une mosaïque de techniques, chaque entrepreneur ayant sa propre représentation des causes de dégradations et des solutions à envisager pour y faire face. Lesquelles solutions qui peuvent ne pas être conformes aux normes du MTQ. Ce qui constitue un inconvénient.

Le développement et l'évaluation des techniques doivent reposer sur une définition explicite et claire des critères de performance. La performance est la détermination de ce qui constitue la réalisation de la mission de l'entité concessionnaire et des critères qui permettent d'en juger l'atteinte. La performance concerne à la fois la sécurité et le confort des usagers de la route en relation avec les caractéristiques fonctionnelles des chaussées, en particulier les caractéristiques de surface. Lorsque construite de manière explicite et précise, la performance oriente de façon claire les normes que doit atteindre l'ensemble des interventions d'entretien. Elle détermine de ce fait les critères généraux

qui permettront de juger des résultats des interventions. C'est pourquoi les critères de suivi de performance doivent être rigoureusement formulés de manière mesurable et concrète; autrement la concession en partenariat donnera lieu à un conflit.

6.5 Une activité qui exige un processus systématique et rigoureux

Depuis quelque temps déjà, un intérêt croissant autour de programmes de travaux routiers financés par le secteur privé, et en regard des exigences de la balance des comptes publics, a permis de développer un corpus de connaissances sur la concession des travaux routiers fondées sur des expériences extérieures : sa planification, son développement, son montage, son évaluation. La notion de concession est devenue un objet spécifique de recherche, de pratique et de savoir. Ceci constitue un avantage, puisqu'on ne situe plus à un niveau de recherche ou d'innovation dans ce domaine.

Bien que, comme dans tout autre mode de contrat, plusieurs controverses animent les auteurs, certains points de vue, quant au bien fondé de la démarche de concession, sont désormais partagés. Il existe des fondements et des règles propres au domaine de la concession et qui, lorsqu'ils sont connus et appliqués, rendent le processus d'intervention plus systématique et rigoureux.

Le défi du passage à un mode de passation de marché, axé sur le partenariat public-privé, repose sur la capacité du secteur privé à bien gérer et surtout à mettre en place le bon montage financier pour la pleine réussite de la concession. Il s'agit pour le Québec de ne pas exclure l'initiative privée au profit du monopole d'état et de ne pas réfuter un processus attrayant dans une stratégie globalement économique. En soi, cet élargissement constitue un plus pour ce genre d'initiative

6.6 Orientation usager-payeur

L'acceptation par les responsables politiques et par la collectivité de l'application d'un péage et de son niveau, est considérée comme un élément clé pour assurer le succès de la concession. Pour aider à cette acceptation, il est fortement conseillé d'introduire des péages qui soient alignés sur la politique de transport du gouvernement. A son tour, cela aura un impact sur l'approche à utiliser et sur son acceptation lors de la mise en œuvre d'un péage au niveau d'un réseau ou d'un projet faisant l'objet d'une concession. Cette exigence comporte, en elle-même, l'avantage d'une tarification équitable de l'usager en fonction de son usage de la route.

L'autoroute à péage doit, avant tout, satisfaire les besoins des usagers de la route et le recours au péage devrait se faire à un niveau modéré qui soit acceptable pour l'usager. Car, si le niveau de péage est élevé, un faible pourcentage du trafic autoroutier sera atteint; la plupart des automobilistes emprunteront les itinéraires parallèles. Cependant, pour bien des autoroutes, au Québec, ces itinéraires parallèles n'existent pas.

Le recours à l'emprunt pour aider à la mise en œuvre des travaux d'entretien des infrastructures routières est considéré comme une solution à court terme, générant des problèmes au niveau de la dette. En ce sens, la concession d'entretien entraîne une grande souplesse du budget routier pour l'avenir.

Compte tenu de l'expérimentation du système de concession routière dans d'autres pays, on notera également que la mise en place de durées de concession suffisamment souples pourront permettre d'atteindre les revenus convenus avec la compagnie privée. Il faut remarquer que des avantages similaires peuvent être attendus d'autres types de dispositions financières bien structurées et bien gérées. Des financements ne recourant pas aux banques sont déjà en place dans d'autres pays. Ils peuvent être envisagés au Québec, y compris l'émission de bons / obligations et de titres d'État.

6.7 La concession : une application extensive, détournée de sa vocation d'origine

Comme on l'a vu au premier chapitre, la concession de l'entretien devra permettre aux principaux axes routiers d'échapper aux contraintes qui affectent les investissements publics financés sur le budget de l'État. Ainsi ils peuvent être concédés et donner lieu à la perception d'un péage. L'exception au principe de gratuité devient la règle, mais sous réserve du maintien d'une route parallèle. Cependant, le péage, destiné à l'origine à rembourser les dépenses d'entretien et d'exploitation de l'autoroute, peut changer de nature. La tendance sera forte qu'il serve au recyclage interne du système autoroutier: les sections les plus rentables, dont les emprunts auront été amortis et sur lesquelles les péages devront être supprimés, permettront l'entretien de sections durablement déficitaires.

Dans une logique d'application très large du principe de concession aux axes routiers, la performance du réseau routier national sera en grande partie liée à celle du système de la concession. Or le système de la concession a une dynamique propre. Faute de régulateurs qui lui procureront une justification autre que l'accès à l'emprunt, il contribuera à réduire les capacités d'arbitrage dont les pouvoirs publics doivent disposer pour que le réseau national soit le plus adapté possible.

6.8 Contribution des différentes catégories d'usagers

Cette contribution est anormalement faite des poids lourds par rapport aux voitures légères. En effet, le péage n'est pas déterminé en fonction des coûts mais selon une logique économique et financière d'ensemble. Il n'assure pas une juste imputation des coûts externes entre les différentes catégories d'usagers. Tous prélèvements confondus, les poids lourds contribuent beaucoup moins que les véhicules légers à la couverture des charges totales (fonctionnement, entretien et amortissement) des autoroutes.

Ce dernier chapitre a permis de soulever certains inconvénients qui peuvent surgir dans une démarche de concession d'entretien routier à long terme. Aussi, des avantages ont été relevés; ce qui conforte, dans leurs prises de position, ceux-là qui se font les ardents défenseurs du concept de partenariat public-privé.

CONCLUSION

Les risques associés au financement de l'infrastructure, comme les impacts sociaux et environnementaux, le cadre réglementaire et la durée à long terme du contrat de concession, font porter une lourde responsabilité au fournisseur privé, à moins de trouver un arrangement équitable avec le gouvernement. La voie à suivre devrait être celle d'un véritable Partenariat Public – Privé (PPP), de manière à ce que les risques soient partagés équitablement entre les secteurs public et privé.

Il s'agit d'un domaine clé ouvert à débat, notamment au niveau de la structure du dispositif, de l'affectation du risque et des responsabilités financières correspondantes. À ce jour, les termes Partenariat Public – Privé (PPP) ne sont pas précis. Ils recouvrent une gamme de combinaisons qui répartissent les risques et responsabilités entre les secteurs public et privé. L'approche peut concerner une simple commercialisation des actifs sous propriété de l'État et aller jusqu'à une privatisation effective. La façon de procéder varie considérablement et dépend de la nature du projet, des avantages, et de la culture et la philosophie de l'équipe gouvernementale.

Les projets qui reposent uniquement sur les revenus générés par l'infrastructure routière sont extrêmement rares. Pour réaliser un projet solide et viable, il est nécessaire d'établir un partenariat impliquant le secteur public. Le degré d'implication dépendra de la façon dont les risques sont répartis entre les secteurs public et privé.

En réalité, le secteur routier attire une faible part des investissements du secteur privé. Le marché des financements à long terme est très concurrentiel et les projets routiers sont en concurrence directe avec d'autres types de projets ou d'investissement qui présentent moins de risque et qui sont remboursés sur des périodes plus courtes. En outre les concessions routières impliquent des dispositifs financiers et juridiques complexes qui ont un effet dissuasif sur les organisations souhaitant pénétrer le marché. La forte résistance du public vis-à-vis du péage rend encore plus difficile la réalisation d'un

dispositif de financement privé adapté. D'autant que les citoyens se plaignent déjà d'être surtaxés. Ils seront en droit d'espérer un retour d'argent, soit une réduction de taxes sur les véhicules.

RECOMMANDATIONS

En étudiant la viabilité financière du projet, l'État cherchera à utiliser sa position pour lever des fonds privés en limitant sa contribution ou ses engagements grâce à une répartition équitable et juste des risques. Vu les risques associés au financement des infrastructures publiques, un arrangement équitable avec le gouvernement s'impose. Alors, la concession pourra être un véritable partenariat public-privé.

En vue d'assurer le succès de l'approche, Partenariat Public – Privé, il convient d'aborder les problèmes suivants :

- Développer un consensus politique et l'acceptation du péage par le public;
- Mettre en place un cadre contractuel transparent pour l'implication du secteur privé ;
- Définir les conditions socio-économiques et financières du partenariat;
- Penser à long terme en élaborant un contrat qui permet d'avoir un niveau raisonnable de souplesse pour tenir compte de l'incertitude des prévisions sur de longues périodes.

De plus, il faudra tenir compte des facteurs critiques suivants :

- Engagement soutenu de l'État ;
- Objectifs clairs et réalistes ;
- Information et participation des parties prenantes ;
- Risques évalués et confiés aux acteurs les mieux à même de les assumer ;
- Éviter la couverture par l'État des risques que le secteur privé est en mesure de contrôler (" hasard moral ")
- Temps et capacité de préparation (Consultants, Groupe directeur bien établi) ;
- Processus transparent d'appel d'offres et d'octroi du contrat

- Éviter l'évaluation subjective des propositions, les négociations postérieures aux appels d'offre.

Au Québec la population se plaint déjà d'être surtaxée. La démarche de concession d'entretien routier laisse supposer le paiement d'un droit de péage pour avoir accès au service. L'État se dégageant de l'entretien routier en le confiant au secteur privé par la concession, il sera justifié pour l'usager d'exiger une réduction de taxes sur les automobiles. Il est souhaitable que cette exigence de l'usager ne soit pas ignorée par le secteur public dans le cadre de la participation du secteur privé au financement de l'entretien routier.

Résultat escompté : impact industriel

Des sociétés privées seront créées. Une fois le cap de la première et délicate partie de la concession franchi, du point de vue de trésorerie, la situation a toutes les chances de s'améliorer et l'entité concessionnaire devra se trouver dans une situation financière saine.

Le Québec pourra ainsi se doter, dans un proche avenir, d'une part, de plusieurs kilomètres d'autoroutes en bon état, et d'autre part, de concessionnaires privés, qui lui donnent une forte capacité d'investissement. Ces entreprises représenteront à l'avenir de remarquables outils au service de l'État dans son programme d'entretien et de réhabilitation des infrastructures. En effet, la capacité bénéficiaire prévisible, tout en permettant une légitime rémunération des capitaux investis à l'origine (dont il faut rappeler qu'ils ne seront pas rémunérés pendant les premières années), rendra possible des investissements nouveaux de plus en plus importants. De plus, la possibilité de raisonner globalement, au niveau de la rentabilité de l'ensemble de la société concessionnaire, permettra d'envisager, grâce aux résultats, l'entretien de nouvelles sections non rentables en elle-mêmes.

Sans recours à la concession, il sera difficile pour le Québec de réaliser aussi rapidement des travaux d'entretien et de réhabilitation en vue d'avoir un réseau autoroutier de bonne qualité comme l'exigent aujourd'hui les usagers. Appuyé aussi bien sur le secteur public que sur le secteur privé, le système québécois axé sur le Partenariat Public-Privé devra fonctionner et aura un impact industriel intéressant sur l'économie en général. Toutefois, il faut souligner que le niveau de trafic peu élevé, observé sur les autoroutes du Québec, laisse présager un avenir plus certain pour l'approche des contrats avec garantie de performance par rapport à l'option de concession pour les travaux d'entretien routier.

BIBLIOGRAPHIE

- AASHTO (1990). American Association of State Highway and Transportation Officials (1990). AASHTO *Guidelines for Pavement Management Systems*. Washington, D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- AASHTO (1998 A). *Thinking beyond the pavement*, American Highway and Transportation magazine, vol. 77, n° 3.
- AASHTO, (1998 B). *Thinking beyond the pavement*. American highway and transportation magazine, Vol. 77 (No. 3).
- Abernathy W. J. et Corcoran J. E. (1983) Relearning from the Old Masters: *Lessons of the American System of Manufacturing*. Journal of Operations Management.
- ACTIM, (1990). Séminaire sur le financement des infrastructures - Autoroutes à péage.
- AIPCR, (1991). Rapport Comité technique de l'entretien et de la gestion 19.06.B.
- AIPCR, (1995) Gestion du patrimoine routier
- Alfred, D. C. Jr. (1977). *The visible Hand*. Cambridge, Mass. Belknap Press, Havard University Press.
- Amit, R. et Schoemaker, P.J.H. (1993). *Strategic Assets and Organisational Rent*, Strategic Management Journal, vol. 17, n° 1.
- Amsler Y. (SOFRETU) (1990). *Rôle de l'ingénierie et maîtrise d'œuvre dans le cadre de la concession*.
- Anderson, D. A., Luhr, D.R., et Antle C.E. (1990). NCHRP Report 332. *Framework for Development of Performance-Related Specifications for Hot-mixed Asphalt Concrete*. Transportation Research Board, National Researcvh Concil, Washington D.C.
- Ansell J. et Wharton F. (1992). *Risk :Analysis, Assessment and Management*, John Wiley & Sons.
- AQTR (1977). Guide de gestion routière.
- Assaf G. (2001). Notes de cours : *Évaluation de chaussées*, École de technologie supérieure.

- Aubert B., Rivard, S. et Patry, M. (1994). *L'impartition des activités informatiques au Canada*. Montréal, Hautes Études Commerciales (Groupe de Recherche en système d'information).
- Augenblick M. et Scott-Custer B. (1990). *The BOT approach to infrastructures projects in development countries*. World Bank Working Paper.
- Autret, P. et Brousse, J.L. (1994). VIZIR : méthode d'évaluation des chaussées souples. *Gestion de l'entretien de la route*, Bulletin de liaison des laboratoires des ponts et chaussées, spécial XVII.
- Balchin P. et Kieve J. et Bull G. (1988). *Urban land economics and public policy*. Macmillan Education, , 4 th edn.
- Banque Mondiale (1994). *Une infrastructure pour le développement New York*, Oxford University Press.
- Banque Mondiale (1996). *De l'économie planifiée à l'économie de marché* (New York, Oxford University Press).
- Barreyre, P.Y. (1968). *L'impartition: politique pour une entreprise compétitive*, Paris, Hachette.
- Beaudry, B. (1992). *Contrat, autorité et confiance*, Revue économique, vol. 43 n° 5.
- Beaudry, B. (1995). *L'économie des relations interentreprises*, Paris, Éditions la Découverte.
- Berg E. (1990). *The role of divestiture in economic growth*. Sloan Management Review, 47.
- Bergeron, C. (1999). *Développement des courbes de comportement des chaussées souples du ministère des Transports du Québec* (1^{ère} édition). Mémoire de maîtrise École de technologie supérieure, Montréal.
- Binstock, L. (1981). *American Express Dissatisfaction of Quality of US Goods*. Quality Progress.
- Blanchard A. H. (1920). *Bituminous Concrete Pavements*. American Highway Engineers Handbook. Wiley, New York.
- Boehm, G. A. W. (1963). *Reliability Engineering*. Fortune.

- Bourgault, M. (1996). *Compétences des entreprises et sous-traitance nord-américaine : le cas de l'industrie aérospatiale*, thèse de doctorat (Ph.D.), École polytechnique de Montréal.
- Boustany S. A. (1992). *Privatisation and its role in the reconstruction of Lebanon*. Massachusetts Institute of Technology, MSc thesis.
- Buck-Lew, M. (1992). *To Outsource or Not?*, International Journal of Information Management, vol 12, n° 1.
- Budne,T. A. (1982). Budne Reliability Engineering. *The Encyclopedia of Management*, third Edition. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Carey W.N. et Irick P.E. (1960). *The pavement serviceability, performance concept*. Highway Research Board Bulletin, 250, Publication 739.
- Cary, W. N. et Shook, J. R. (1966). *The Need for Change in Control Methods in Highway and Airfield Construction*. Charlottesville, Virginia.
- Chamberlin W. P. (1995). P.E. NCHRP Synteses of Highway Practice 212. *Performance-Related Specifications for Highway Construction and Rehabilitation*. Transportation Research Board. National Research Council, Washington, D.C.
- Chandler A. D. (1977). *The visible Hand*. Cambridge, Mass. Belknap Press, Havard University Press.
- Chevenez M. B. (1991). *Entretien et Gestion*, Rapport AIPCR.
- Chevet I. (1995). *Le rôle du secteur privé dans les services de distribution d'eau et d'assainissement : une nouvelle approche*, Paris, Séminaire Banque Mondiale.
- Chong, G.J., Phang, W.A. et Wrong, G.A. (1989). *Manual for conditionning rating of flexible pavement-distress manifestations*. Ministry of Transport of Ontario : Reseach and development branch, Toronto.
- COFIROUTE (1990). Les cahiers de l'administration
- Collins, (1995). Dictionnaire Collins.
- Committee C9 (1999). Introductory Report. *Innovation in Road Financing: Towards a Real Public-Private Patenership*. XXIst World Road Congress, Kuala Lumpur.
- Conseil du Trésor (1996). *Rapport du Vérificateur Général*.

- Conseil du Trésor (2000 A). *Portrait des marchés publics au Québec.*
- Conseil du Trésor. (2000 B). *Les partenariats d'affaires public-privé (PAPP).*
- Correia G. A. et Nutt J. (1995). *Nouvelles techniques, Matériaux et Méthodes pour le renforcement et l'entretien des chaussées.*
- Crosby, P. B. (1979). *Quality Is Free.* Mentor/New American Library, New York.
- De Laubadère A. , Moderne F., Delvové P. (1983). *Traité des contrats administratifs,* Librairie générale de droit et de jurisprudence, Paris.
- Delanne Y. (1996). *Effect of road unevenness on road users comfort,* Proceedings of the third International Symposium on Pavement Surface Characteristics, Christchurch, New Zealand.
- Delanne, Y., Pereira, P. (2000). *Analyse de la relation entre l'uni et la qualité des routes.* Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussées.
- Delvové, P. (1971). *Les marchés des entreprises publiques,* Revue de droit public.
- Didier, M. (1990). *Évolution des performances de divers modes de gestion des services publics locaux - analyse comparée des modes de gestion.* France, Litec.
- Djian, J-P. (1994). *Partage des responsabilités et de risques entre les partenaires.* Lyonnaise des eaux - Dumez. Paris.
- Dodge, H. F. et Romig H. G. (1944). Notes Part I, *Sampling Inspection Tables.* John Wiley & Sons, New York.
- Dodge. H. F. (1969). Notes on the *Evolution of Acceptance Sampling Plans,* Part II. Journal of Quality Technology.
- Dubois, J-C. (1996). *L'analyse du risque :une approche conceptuelle et systémique.* Les éditions de la Chenelière inc.
- Dyer, J.H. et Ouchi, W.G. (1993). *Japenese- Style Partnerships: Giving Companies a Competitive Edge,* Sloan Management Review, vol 35, n° 1.
- Earl, M.J. (1996). *The riks of Outsourcing IT,* Sloan Management Review vol. 37, n° 3.
- Emerson C. (1983). *Project financing.* The financial Times Business Enterprises Ltd, UK.

- Faisandier P. (1992). Les stratégies des Entreprises Concessionnaires de Services Publics. *La nature des liens contractuels avec la collectivité et leurs conséquences sur la gestion des équipements* (s.l) (s.d).
- Feingenbaum, A. V. (1956). *Total Quality Control*. Mc Graw-Hill, New York.
- Garvin D. A. (1988). *Managing Quality*. The Strategic and Competitive Edge. The Free Press. A Division of Macmillan, Inc. Neww York.
- Gazal, D., Aka, A. et Siposs, A. (1997). *Projet de concession de l'autoroute M5, Hongrie*. Rapport AICPR N° 296.
- Gentili, G. M. et Erbetta, J. E. (1997). *Rapport spécial sur les concessions*, AICPR N° 296.
- George A. W. (1963). Boehm. *Reliability Engineering*. Fortune.
- Gillespie, M. (1849). *A Manual of the Principles and Practice of Roadmaking: Comprising the Location, Construction, and Improvement of Roads, and Railroads*, 3 rd ed., A. S. Barnes & Co., New York.
- Haas, R. H. et Zaniewski, W.R.J. (1994). *Modern Pavement Management*. Malabar, Krieger Publishing Company.
- Halpin, J. F. (1966). *Zero Defects*, McGraaw-Hill, New York.
- Heggie, I. (1995). *Améliorer la gestion et le financement des routes*. Rapport Banque Mondiale.
- Heleven, Ir. L. (1990). *La saisie de données*. Route et informatique. Belgique : ministère des Travaux Publics.
- Hodgson P.J. (1992). *BOT Schemes and the lessons learned for Eastern Europe*. Proc. EBRD Conf., Budapest.
- Hounshell, (1984). *From the American System to mass production, 1800-1932*. Baltimore: Johns Hopkins Press.
- INFO DLC (1996). Relation entre la résistance au polissage des granulats et l'adhérence des chaussées.
- INFO DLC (1997). Recyclage à froid des résidus de planage.

INFO DLC (200). Direction du laboratoire des chaussées.

Irlick, P. E. (1988). *A Conceptual Framework for the Development of Performance-Related Materials and Construction Specifications*. Transportation Research Record 1126. Transportation Research Board, National Research Council, Wahington D.C.

Irlick, P.E., Seeds, S. B., Myers, M.G., et Moody, E. D. (1990). *Development of Performance-Related Specifications for Portland Cement Concrete Construction*. FHWA-RD-211. Are Inc., Austin, Texas.

Jondet, A. (1981). *Marchés publics de fournitures et services courants*, guide technique et documentaire, Berger-Levrault, Nancy.

Jondet, A. (1983). *Marchés publics, guide des clauses techniques*, Berger-Levrault, Nancy.

Juran, M. (1951). *Quality Control Handbook*. McGraw-Hill, New York.

Juran, M. (1961). *Quality Control Handbook*. McGraw-Hill, New York.

Juran, M. (1970). *Consumerism and Product Quality*. Quality Progress.

Kali, O. (1990). *Évaluation d'un système intégré de gestion des infrastructures urbaines* (1^{ère} édition). Projet d'application. École de technologie supérieure, Montréal.

Ken M. (1999). Financing and economic evaluation, Report on activities 1996-99, XXIst World Road Congress , (21.90.E).

Labrie, M. (2000) Suivi de performance des chaussées. Transports Québec.

Langlois, P. (1997). *Formulation des méthodes LC*. Ministère des Transports du Québec : Les publications du Québec, Québec.

Larivée, B. (1999). *Évaluation du comportement des chaussées suivi au sein du C-SHRP*. Projet d'application. École de technologie supérieure, Montréal.

LCPC (2000). Ministère des transports.

Lemaire M. Y. (1991). *Évolution de la Banque de Données routières française, Entretien et Gestion (Rapport AIPCR)*.

Levik K. (1995). *Gestion et prise de décision, Analyse de rentabilité, Coûts et implication*. Rapport AIPCR.

Leycure M.P. (1991). *Système de Gestion d'Entretien Autoroutier*, Rapport AIPCR.

Liker, J.K., Kamath, R.R, Wasti, S.N. et Nagamachi, M. (1996). Supplier Involvement in Automotive Component Design : Are There Really Large US Japan Differences?, Research Policy, vol 25.

Lloyd G. R. (1992). *The East-West pendulum*. Woodhead-Faulkner, Cambridge, England.

Longchampt, H. (1987). *Les marchés publics*. Librairie générale de droit et de Jurisprudence, Paris.

Madelin, K. B. (1995). *Gestion des routes*. Université de Birmingham (Royaume-Uni).

Mahomey, D. (1988), Confessions of a Street-Smart Manager, New York.

Majidzadeh, K. et Ilves, G. J. (1984). *Correlation of Quality Control Criterion and Performance of PCC Pavements*. FHWA/ RD- 83/014, Federal Highway Administration. Washington D. C.

Malaysian Highway Authority, (1997). *North-South Expressway*.

Mehr R. I., et Hedges B.A. (1974). *Risk Management: Concepts and Applications*, Richard D. Irwin.

Micozzi, M. et Page, E., (1997). *Rapport préliminaire sur les voies rapides de la State Route 91*. AIPCR N° 296.

Ministère des transports du Québec, (1999).

Miresco, E. T . (2001). Notes de cours : *Gestion des projets de construction et de réhabilitation*, École de Technologie Supérieure.

Mitchell, T. M. (1981). *Performance-Related Specifications for Highway Construction and Rehabilitation*. Project No. 6G. FCP Annual Progress Report – Year Ending.

Montgomery, C.A. (1995). *Ressource-Based and Evolutionary Theories of the Firm : Towards a Synthesis*, Norwell, Mass., Kluwer Academic Publishers.

Moore, R. M., Mahomey, J. P., Hicks, R. G. et Wilson J. E. (1981). *Overview of Pay-Adjustment Factors for Asphalt Concrete Mixtures*. Transportation Research Record 821. Transportation Record Board, National Research Council, Washington D.C.

- MTQ (1995). *Guide pour évaluer la performance des chaussées*, Direction du laboratoire des chaussées.
- MTQ (1999). *Bilan des contrats de performance*.
- NCHRP (1994). *Current Practices in Determining Pavement Condition*, Synthesis of Highway Practice 203, TRB.
- NCHRP Syntheses of Highway Practice 38 (1976). *Statistically Oriented End-Result Specifications*. Transportation Research Board. National Research Council, Washington.
- Nevitt P.K. (1983). *Project financing*. Euromoney Publications, UK, 4 th edn.
- Ohrn G. L. et Schexnayder C. (1998). *Journal of Construction Engineering and Management*. Iowa State University of Science and Technology.
- ONUDI, (1995). *Guide sur le développement des infrastructures selon la formule construction exploitation transfert (CET)* établi par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel.
- Paterson, D. E. (1987). *National Cooperative Highway Research Program Synthesis of Highway Practice 135: Pavement Management Practices*. Washington D.C.: Transportation Research board, National Research Council.
- Pawsey M. P. E. (1991). *Privatisation de l'entretien des autoroutes et des routes nationales* (Royaume-Uni), Rapport AIPCR.
- Pereira P., Delanne Y. et Freitas E. (1999), *Établissement des classes d'uni pour la gestion de l'entretien des routes*. SIAIS Porto, Editors P. Pereira et V. Miranda.
- Peterson, D. E. (1987). NCHRP Synthesis of Highway Practice 135 : Pavement Management Practice, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C.
- PMS (1996). *Pavement Management System, user's guide* (édition 1998). Toronto : John Emery Geotechnical Engineering Limited.
- PNUD (1994). *Rapport sur le développement dans le monde*. New York.
- Poitevin, M. (1999). *Impartition: fondements et analyses*. Les Presses de l'Université de Laval.
- Poupinel, J-F. (1990). *Les autoroutes françaises*, COFIROUTE. Revue des travaux.

- Radford, S. (1922). *The Control Of Quality in Manufacturing*. Ronald Press, New York.
- Rigaud, G. (1987). Le démarrage d'activités nouvelles. Typologie des risques et le financement des projets. Banque mondiale.
- Rioux, N. (2001). *Bilan de l'application des contrats avec spécifications de performance au Québec*. Congrès annuel de l'Association des transports du Canada.
- Robertson, N. (1999). *Évaluation économique détaillée des options d'investissement*. Rapport Banque Mondiale. Washington D.C.
- Sarmet M. (1991). *Les financements en partenariat public/privé*, Banque Mondiale.
- ACTIM, (1990 A). *Le financement des infrastructures- Autoroutes à péage* Novembre 1990 : Les concessions d'autoroutes à péage en France. Mme Debrouil – Direction des routes. M. Morancy – Union des sociétés d'autoroutes à péage.
- ACTIM, (1990 B). *Les concessions d'autoroutes à péage en France*. Direction des routes. Union des sociétés d'autoroutes à péage. Paris.
- Shahin, M., et Kohn, S. (1981). Pavement Maintenance Management for Roads and Parking Lots. Final Report CERL-TR-M-294. U.S Army Construction Engineering Research Laboratory, Champaign, III.
- Shahin, M.Y., et Walther J.A. (1990). *Pavement maintenance management for roads and streets using the Paver System*. US army Corps of Engineers: Construction Engineering Reseach Laboratory.
- Shaw, K., Fenwick J. et Foreman A. (1994). Compulsory Competitive Tendering for Local Goverment Services : The Experiences of Local Authorities in the North of England 1988-1992, Public Administration, vol 72.
- Shewhart, A. (1931). Economic Control of Quality of Manufactured Product. De Van Nostrand Company, New York.
- Société financière internationale (SFI) (1996). *Financement de l'infrastructure privée*, Washington.
- Société Lyonnaise des eaux - Dumez. *Partage des responsabilités et de risques entre les partenaires*, [En ligne].
<http://www.urbanisme,equipement.gouv.fr/cdu/datas/docs/ouvr18/part11.htm>
- Stevens, B. J. et al. (1984). Delivering Municipal Services Efficiently: A Comparaison of Municipal and Private Service Delivery, New York, Ecodata Inc.

- Taylor F. W. (1923). *Shop Management*, Harper & Brothers, New York, 1919. Franck Barkley Copley, Frederick W. Taylor: Father of Scientific Management. Harper & Brothers, New York.
- Temacini, L. (1997). *Élaboration d'une procédure pour pénaliser les entrepreneurs suite aux manquements en contrôle et assurance de la qualité en construction routière. Projet d'application*. École de technologie supérieure, Montréal.
- Tessier, G. R., (1990). *Guide de construction et d'entretien des chaussées*. Québec : Association québécoise du transport et des routes.
- The Economist (1992). *Privatisation Problems*. The Economist. London.
- Tiong R. (1991). *The structuring of BOT construction projects*. Construction Management Monograph, Nanyang Technological University, Singapore.
- Transportation Association of Canada. (1997). *Pavement Design and Management Guide*. Ottawa: Transportation Association of Canada.
- Tuggle, D.R. (1992). FHWA Demonstration Project No. 89. *Quality Management and a National Quality Initiative*. Transportation Research Record, 1340. Transportation Research Board, Washington D. C.
- Tunniclif, D. G. , Beaty, R. W. et Holt E. (1974). *A History of Plants, Equipment and Methods in Bituminous Paving*. Proceeding, Association of Asphalt Paving Technologies, Vol. 43 A.
- UNDP (1993) Human Development Report, Oxford University Press.
- Uzarski, D.R. et Soule, R.C. (1986). *The practical use of PAVER in planning, programming, and developing projects for pavement maintenance and repair*. US Army Corps of Engineers: Constructio Engineering Research Laboratory.
- Walker C. et Smith A. J. (1995) *Privatized infrastructure: the Build Operate Transfer approach*. Thomas Telford Publications, London.
- Welborn, J. Y. (1984). *State-of-Art in Asphalt Pavement Specifications*. FHWA/RD-84/075. Sheldia Associates, Inc., Riverdale, Maryland.
- Wideman R. M. (1986). *Risk Management*, Project Management Journal.
- Willenbrock, J. H. et Kopac, P. A. (1976). *A methodology for the Development of Price Adjustment Systems for Statistically Based Restricted Performance Specifications*. Report FHWA-PA-74-27 (1). Pennsylvania Department of Transportation, Harisburg.