



Association des transports du Canada

*Bonnes pratiques techniques d'exécution
des études de planification
des transports à long terme au Canada
Rapport final*

Octobre 2008

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Le contenu du présent document a fait l'objet d'une recherche attentive et d'une préparation minutieuse. Cependant, l'exactitude de son contenu ou des extraits de publication utilisés à des fins de référence ne peut être garantie de manière expresse ou implicite. Le fait de diffuser ce document n'engage en rien la responsabilité de l'ATC, de ses chercheurs ou de ses collaborateurs dans le cas d'omissions, d'erreurs ou de fausses informations susceptibles de résulter de l'utilisation ou de l'interprétation du contenu du document.

Tous droits réservés ©
Association des transports du Canada, 2008
2323, boul. Saint-Laurent
Ottawa (Ontario) K1G 4J8
Tél. : 613-736-1350 – Téléc. : 613-736-1395
www.tac-atc.ca

ISBN 978-1-55187-263-3

Comité directeur du projet

Gestionnaire du projet

Katarina Cvetkovic, B. ing.
- Association des transports du Canada

Comité directeur du projet

Jaime Boan, ing., ville de Surrey (C.-B.)

James Der, ing., ministère de l'Infrastructure
et des Transports de l'Alberta

David Durant, ing. (président), municipalité
régionale de Waterloo (Ont.)

Tom Eichenbaum, ing., et Kerry Davren,
ville de Burlington (Ont.)

Wayne Gienow, ing., et Miranda Carlberg,
ing., ministère de la Voirie et de
l'Infrastructure de la Saskatchewan

Carol Hébert, ing., et Paul-André Roy, ville
de Gatineau (Qué.)

Murray McLeod, ing. civil, ing., et Brian
Lakeman, municipalité régionale de Peel
(Ont.)

Dr J. Allen Stewart, ing., Collège militaire
royal du Canada, Kingston (Ont.)

Pierre Tremblay, ing., ministère des
Transports du Québec

Équipe de projet

iTRANS

Responsable	David Kriger, ing., MICU
Gestionnaire de projet	Elizabeth Szymanski, B.A.
Équipe technique	Allison Clavelle, E.I.T. Rhys Wolff, E.I.T.
Conseillers	Tyrone Gan, ing. Raymond Bacquie, ing. Walter Beck, T.A.I. Donna Howes, ing. Tomasz Kroman, ing. Michael Trickey, ing.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	viii
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Pourquoi cette étude est-elle importante?	1
1.1.1 Les principales différences en ce qui concerne la forme urbaine sont les suivantes :	6
1.2 But et portée de l'étude.....	7
1.3 Méthodologie de l'étude.....	9
1.4 Enquête auprès des spécialistes	10
1.5 Organisation du rapport.....	12
1.6 Remerciements	14
1.7 Avertissement.....	14
1.8 Définitions	15
2. CONTEXTE DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS	17
2.1 Principes d'une bonne pratique	17
2.1.1 Concept de « bonne pratique ».....	17
2.1.2 Critères d'évaluation des bonnes pratiques.....	18
2.1.3 Comment utiliser les lignes directrices sur les bonnes pratiques.....	19
2.2 Contexte de la planification des transports au Canada	19
2.3 Profil des répondants au questionnaire de l'enquête	20
3. PROCESSUS DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS.....	28
3.1 Introduction.....	28
3.2 Types d'études.....	29
3.3 Organisation des études	36
3.4 Processus d'étude.....	49
3.5 Indicateurs et mesures d'évaluation.....	51
3.6 Exemples d'indicateurs et de mesures d'évaluation.....	54
3.6.1 Indicateurs de performance et mesures d'évaluation pour le plan directeur	54
3.6.2 Indicateurs de performance et mesures de la durabilité et de la qualité environnementale	64
3.6.3 Applicabilité aux petites et moyennes collectivités.....	66
3.7 Stratégies d'établissement des priorités.....	69
3.8 Sommaire du chapitre.....	70
3.8.1 Établissement du cadre d'étude pour la planification des transports à long terme	70
3.8.2 Mesures d'évaluation et indicateurs de performance suggérés.....	71
4. BONNES PRATIQUES D'APPLICATION DES OUTILS DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS	74
4.1 Introduction.....	74
4.2 Méthodes et outils de prévision de la demande de déplacements	74
4.2.1 Initiation aux méthodes de prévision de la demande de déplacements .	75

4.2.1.1	Génération des déplacements	77
4.2.1.2	Distribution des déplacements	79
4.2.1.3	Choix du mode de transport	81
4.2.1.4	Affectation des déplacements.....	82
4.2.1.2	Affectation statique de la circulation automobile :	83
4.2.1.3	Affectation dynamique de la circulation automobile :	84
4.2.1.4	Affectation des transports en commun :	84
4.2.1.5	Nouveaux développements : modélisation de la demande par micro-simulation	85
4.2.1.6	Bonnes pratiques pour les petites et moyennes collectivités..	86
4.2.2	Analyse des tendances	90
4.2.3	Traitement de la demande externe, en transit et de contournement.....	94
4.2.3.1	Prévision des déplacements externes et en transit.....	95
4.2.3.2	Procédure simplifiée d'aménagement d'une nouvelle voie de contournement ou d'une nouvelle liaison	98
4.2.3.3	Affectation des déplacements externes	100
4.3	Pratiques courantes au Canada	101
4.3.1	Contexte	101
4.3.2	Approches de calibrage et de validation des modèles	109
4.3.3	Paramètres et plates-formes de modélisation.....	112
4.4	Défis et opportunités.....	118
4.5	Outils de prévision et de micro-simulation.....	119
4.5.1	Outils de prévision de la demande de déplacements	119
4.5.2	Outils de micro-simulation	123
4.6	Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse.....	127
4.7	Sommaire du chapitre	128
5.	BONNES PRATIQUES DANS LES MÉTHODES DE COLLECTE DE DONNÉES POUR LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS.....	133
5.1	Introduction.....	133
5.2	Types de données recueillies	133
5.2.1	Données relatives aux réseaux.....	138
5.2.2	Données démographiques et d'utilisation du sol	138
5.2.3	Données sur la circulation et le transport en commun	139
5.2.4	Données sur le transport des marchandises	139
5.3	Méthodes et fréquences des collectes	140
5.3.1	Collecte continue des données	141
5.3.2	Intégration du GPS et des autres technologies intégrées aux véhicules.....	142
5.4	Enquêtes sur les déplacements (origine-destination) et autres relevés.....	142
5.4.1	Pratique courante	142
5.4.2	Bonnes pratiques pour les collectivités de moyenne ou de petite taille	144
5.5	Stockage des données	147
5.6	Partage et achat des données.....	148
5.7	Pratiques exemplaires	150
5.8	Sommaire et recommandations.....	154

6.	BONNES PRATIQUES POUR LES INTERFACES AVEC D'AUTRES APPLICATIONS DE PLANIFICATION.....	156
6.1	Applications possibles des données de planification.....	156
6.1.1	Le financement des transports	157
6.1.2	Mesures de la performance municipale	159
6.1.3	Énergie et environnement	159
6.2	Partenariats en matière de planification des transports.....	160
6.2.1	Partenariats internes et externes.....	160
6.2.2	Développement des ressources	163
6.3	Résumé et recommandations	164
7.	PRÉPARATION POUR L'AVENIR	165
7.1	Introduction.....	165
7.2	Réussites et lacunes actuelles	167
7.2.1	Points saillants	167
7.3	Défis et opportunités.....	175
7.3.1	Préoccupations environnementales	175
7.3.2	Intérêt public envers le transport en commun.....	177
7.3.3	Sources de financement émergentes	178
7.4	Rôle et soutien de l'ATC	179
7.5	Résumé	181
8.	SOMMAIRE	182
9.	BIBLIOGRAPHIE	183
10.	GUIDE DE CONSULTATION RAPIDE POUR L'APPLICATION DES BONNES PRATIQUES	189
10.1	Séquencement et sélection du type de plan de transport	189
10.1.1	Éléments clés de la planification des transports.....	195
10.2	Outils d'analyse et données requises	198
10.3	Sommaire du chapitre	210

Annexes

- A. Instrument de l'enquête
- B. Résultats de l'enquête
- C. Liste des personnes-ressources (*sous pli séparé*)

Tableaux

Tableau 1-1 :	Nomenclature d'aménagement des provinces et territoires	22
Tableau 1-1 :	Principes clés de la planification du transport durable	40
Tableau 1-2 :	Mesures de performance utilisées par les provinces et territoires	53
Tableau 1-3 :	Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20	56
Tableau 1-4 :	Système d'évaluation – PDT du comté Island, État de Washington	67
Tableau 1-5 :	Mesures et indicateurs suggérés.....	76
Tableau 4-1 :	État de la pratique de modélisation des transports au Canada.....	102
Tableau 1-2 :	Mises à jour, types et fréquences d'utilisation des modèles	107
Tableau 1-3 :	Comparaison des progiciels de prévision de la demande de déplacements – méthodes	120
Tableau 1-4 :	Comparaison des progiciels de prévision de la demande de déplacements – flexibilité de l'interface.....	121
Tableau 1-5 :	Comparaison des progiciels de prévision de la demande de déplacements – utilité	122
Tableau 1-6 :	Sommaire des outils de micro-simulation.....	124
Tableau 1-7 :	Exigences en matière de données	126
Tableau 1-8 :	Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse.....	129
Tableau 1-2 -	Lignes directrices pour aborder les besoins en matière de données pour analyse	151
Tableau 1-3:	Synthèse des commentaires – Dans quelle mesure les méthodes et les outils actuels répondent-ils aux besoins?.....	169
Tableau 1-4:	Synthèse des commentaires – Améliorations requises	170
Tableau 1-5 :	Synthèse des commentaires – Données	171
Tableau 1-6 :	Synthèse des commentaires – Facteurs de réussite.....	172
Tableau 1-7 :	Synthèse des commentaires – Problèmes liés aux processus en vigueur....	173
Tableau 1-8 :	Synthèse des commentaires – Limitations techniques.....	174
Tableau 10-1 :	Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse.....	202
Tableau 10-2 :	Lignes directrices pour la collecte des données requises aux fins d'analyse	207

Figures

Figure 2-1 :	Répondants selon le type d'organisation et la population	23
Figure 2-2 :	Budget des travaux d'immobilisations par résident.....	24
Figure 2-3 :	Proportion des exploitants de services de transport en commun	25
Figure 2-4 :	Exploitants et non-exploitants de services de transport en commun en fonction du budget d'immobilisations par résident.....	26
Figure 1-5 :	Suffisance et insuffisance des ressources en fonction du type et de la taille de l'organisation.....	27
Figure 1-2 :	Participation à différents types d'études par type d'organisation.....	31
Figure 1-2 :	Types de plans de transport à long terme.....	38
Figure 1-3 :	Arbre de décision du plan de transport	45
Figure 1-4 :	Expansion du modèle de l'organigramme – GDD.....	48
Figure 1-3 :	Calcul des incidences – Amélioration des transports dans une petite collectivité	99
Figure 1-4 :	Méthodes de prévision de la demande de déplacements	103
Figure 1-5 :	Détenteurs de modèles prévisionnels.....	106
Figure 1-6 :	Utilisation des modèles.....	107
Figure 1-7 :	Méthodes d'analyse des tendances	109
Figure 1-8 :	Méthodes de calibrage	110
Figure 1-9 :	Méthodes de validation.....	110
Figure 1-10 :	Méthodes de validation selon le type et la taille des municipalités	111
Figure 1-11 :	Modes couverts par les modèles de prévision.....	113
Figure 1-12 :	Modes selon la population et la catégorie de répondants	114
Figure 1-13 :	Affectation des modes de transport.....	115
Figure 1-14 :	Heures de la journée modélisées.....	116
Figure 1-15 :	Popularité des outils de modélisation des déplacements	117
Figure 1-16 :	Logiciels d'analyse de la circulation et de micro-simulation utilisés selon le type d'organisme et la population	118
Figure 1-17 :	Types de données recueillies	134
Figure 1-18 -	Collecte de données par type d'organisation	135
Figure 1-19 -	Types de données sur la circulation par nombre de répondants	136
Figure 1-20 -	Collecte de données de la circulation (incluant aux intersections) par types d'organisation.....	137
Figure 5-21 -	Collecte de données sur l'utilisation du sol par types d'organisation.....	137
Figure 1-22 -	Efforts de collecte de données d'enquêtes O-D par catégories d'organisation	138
Figure 1-23:	Utilisation des données sur la planification des transports dans des applications complémentaires	157
Figure 1-24 :	Relations entre les diverses études.....	193
Figure 1-25 :	Arbre de décision de plan de transport	200

RÉSUMÉ

A. Introduction

L'Association des transports du Canada (ATC), de concert avec quelques commanditaires, a demandé à iTRANS Consulting Inc. de mener le projet de recherche *Bonnes pratiques techniques d'exécution des études de planification des transports à long terme au Canada*. Le présent rapport décrit donc les résultats de cette recherche, qui était axée sur les outils d'analyse et les données connexes qui appuient les pratiques de planification des transports à long terme des petites et moyennes collectivités du Canada. Le rapport doit servir de guide pour les municipalités qui comptent de 10 000 à 250 000 résidents. Toutefois, comme le démontre le texte qui suit, il peut également s'appliquer aux collectivités plus grandes, une grande partie de la recherche sur les bonnes pratiques reflétant d'ailleurs la réalité de ces grandes collectivités. De plus, il est important de souligner qu'on y tient compte de deux types de petites et moyennes collectivités : les collectivités autonomes et celles qui font partie d'un centre urbain plus grand. Ce facteur est d'une grande importance puisque les besoins de ces deux types de collectivités peuvent différer. La recherche a été effectuée à partir de la documentation sur les bonnes pratiques au Canada, aux États-Unis et à l'étranger, ainsi qu'à partir d'une enquête sur le Web auprès des organismes gouvernementaux et municipaux du Canada.

L'expert-conseil a réalisé cette recherche sous la supervision du Comité directeur de projet (CDP), qui était formé de membres d'administrations municipales et régionales et de membres de gouvernements provinciaux du Canada.

B. Processus de planification des transports

Établissement d'un cadre pour les études de planification des transports à long terme

Aux fins de la présente étude, le plan de transport à long terme correspond au document qui définit les besoins en matière d'infrastructure, de services ou de programmes de transport pour un centre urbain, sur une période habituelle de 10 ans ou plus. Le document identifie les priorités et l'ampleur des coûts, et il correspond habituellement au résultat produit par l'estimation de la circulation ou des déplacements prévus, l'identification des lacunes de la capacité ou des services des transports, l'élaboration de scénarios de rechange pour répondre aux besoins et la sélection du plan recommandé d'après une série définie de critères d'évaluation. Le document peut reposer sur un énoncé des conditions futures voulues (vision), et il est habituellement associé à d'autres attributs ou buts de la collectivité (p. ex. la durabilité, la capacité financière, la qualité de vie ou le développement économique). Le document peut servir de guide ou il peut devenir une politique ayant force obligatoire s'il est adopté par l'administration pertinente.

Plusieurs options de plans de transport à long terme s'offrent aux collectivités qui veulent élaborer un cadre de planification des transports. Les principaux plans mentionnés dans le présent rapport sont les suivants :

- plans directeurs ou stratégies de transport (PDST), y compris des plans directeurs pour le transport cycliste et piétonnier ;
- plans de transport de sous-région ou de quartier ;
- études de planification des corridors;
- programmes/budgets d'immobilisations en transport;
- études des redevances de développement;
- plans de services de transport en commun ou d'exploitation ;
- études préliminaires portant sur les politiques ou la recherche (p. ex. le financement);
- études sur la gestion de la demande de déplacements;
- études de gestion de la qualité de l'air et de la congestion des routes;
- plans de gestion ou stratégies concernant le déplacement de marchandises ou de biens;
- études d'évaluation environnementale.

Certaines de ces options sont enclenchées par des exigences de la réglementation. D'autres sont mises en œuvre pour répondre à un besoin particulier. Toutefois, elles sont toutes liées sur le plan fonctionnel. De plus, certaines collectivités peuvent établir des liens entre leurs études de planification à l'aide d'un processus descendant, alors que d'autres peuvent utiliser un processus ascendant.

L'approche descendante peut débuter par un plan directeur d'agglomération et un PDT, puis enchaîner avec des études de mise en œuvre et, selon les priorités convenues dans le cadre du processus de PDT, avec des études de secteurs ou d'installations spécifiques. Des études spéciales, telle une étude de la politique de fixation des prix, peuvent être réalisées pour appuyer le PDT.

L'approche ascendante peut débuter par une étude de planification des corridors. Cette étude peut donner lieu à une évaluation environnementale mais, en vertu de ce schéma organisationnel, il sera probablement nécessaire d'effectuer la budgétisation des immobilisations, ce qui nécessitera un processus de coordination global, soit un PDT.

Faire des choix, fixer des buts et déterminer si ces buts ont été atteints : indicateurs de performance, mesures d'évaluation et stratégies d'établissement des priorités

Les indicateurs de performance et les mesures d'évaluation sont combinées pour fournir aux municipalités des outils leur permettant d'évaluer leur système et d'identifier les options privilégiées, ainsi que pour les aider à faire part des progrès réalisés et des options choisies au public. Comme l'indique l'introduction du présent document, les indicateurs de performance décrivent un des attributs du rendement du système des transports, tandis que la mesure d'évaluation correspond au moyen utilisé pour quantifier ou qualifier l'indicateur et pour fournir une évaluation de cet attribut. Les collectivités doivent concevoir un système d'indicateurs et de mesures d'évaluation qui soit conforme à leurs buts et qui demeure à la fois mesurable et compréhensible par le public et les politiciens.

C. Bonnes pratiques d'utilisation des outils de planification des transports

Dans le cadre de l'enquête, l'étude décrit les méthodes de prévision de la demande. Cette description met l'accent sur les composantes d'un modèle en quatre étapes et sur la manière dont ces composantes interagissent, tout en présentant d'autres méthodes de prévision telles que la modélisation axée sur les activités et l'analyse des tendances. Elle présente le sommaire des réponses obtenues à l'enquête en ce qui concerne les méthodes et les outils de prévision, en décrivant la manière dont la taille et le type de municipalité ou d'organisation des approches de modélisation varient, lorsqu'on doit décider si on doit utiliser ou non un modèle, déterminer les modes envisagés et les outils utilisés pour les simuler. L'étude décrit également les défis posés et les possibilités offertes aux petites et moyennes municipalités questionnées qui tentent ou qui ont tenté d'utiliser ces méthodes. Elle présente enfin la liste comparative des outils de modélisation fréquemment utilisés pour prévoir la demande de déplacements et effectuer des micro-simulations.

Les petites et moyennes municipalités utilisent souvent des modèles bien articulés ou, dans le cas des plus petites d'entre elles (moins de 50 000 résidents), elles ont accès à de tels modèles; toutefois, elles ont des capacités très limitées de simulation pour tous les modes autres que les véhicules privés et elles sont restreintes par leur manque de ressources, de financement et d'expérience. Il existe une différence marquée entre les petites municipalités et les municipalités de taille moyenne entre 50 000 et 250 000 résidents en termes de modèle détenu et de logiciel utilisé, mais cette différence est moins marquée en ce qui concerne la diversité des modes modélisés. Dans le domaine du choix des logiciels, EMME (un logiciel canadien de prévision de la demande de déplacements) et Synchro (un logiciel d'analyse de la circulation) sont les plus populaires en ce moment, un choix qui transcende le type et la taille des organisations.

D. Bonnes pratiques de collecte des données de planification des transports

La disponibilité de données fiables et récentes pour la planification des transports à long terme constitue une préoccupation importante de nombreuses organisations questionnées. La collecte de données « de base » constitue une pratique universelle chez les répondants de tous genres, surtout en ce qui concerne les données d'inventaire des routes, les comptages de la circulation et les données démographiques. D'autres données sont souvent recueillies, par exemple par des enquêtes sur les transports, mais la méthode utilisée et la portée de ces enquêtes varient selon le type d'organisation. Les sources de données que peut utiliser une collectivité lorsqu'elle ne dispose pas de ses propres données ou qu'elle peut utiliser pour « transférer » des relations établies par d'autres sont limitées par l'absence générale de bases de données de planification des transports à grande échelle aux niveaux provinciaux-territoriaux et nationaux. C'est tout le contraire aux États-Unis, où de telles bases de données existent et sont utilisées à ces fins.

De nombreux répondants ont signalé que le coût de la collecte des données est élevé. Certaines collectivités utilisent de nouveaux systèmes d'entreposage et d'organisation

comme les SIG, mais bon nombre d'entre elles croient qu'elles doivent faire certains progrès pour assurer la mise en place efficace de ces systèmes. Une plus grande quantité d'informations sur les déplacements, en termes de points d'origine et de destination (OD) et sur les comportements de transport des ménages aiderait de nombreuses organisations. La capacité des programmes de collecte de données de répondre aux besoins de planification des transports varie grandement d'une collectivité à l'autre. Toutefois, une autre observation s'applique à toutes les organisations oeuvrant dans le secteur de la planification des transports : « ... plus on dispose de données, meilleure est la planification qu'on peut réaliser ». C'est pour cette raison que les défis posés et les possibilités offertes en matière de collecte de données ont des conséquences directes sur toutes les fonctions de planification des transports.

E. Partenariats et partage des données

Les données et les modèles de transport sont des actifs de grande valeur qui sont acquis et utilisés à un coût considérable. En tant que « bien commun », la valeur des données et des outils peut être rehaussée par la maximisation de leur application à d'autres fonctions, à la fois verticale dans le domaine de l'ingénierie et de la planification des transports et horizontale dans d'autres fonctions de planification. Ces deux dimensions s'appliquent autant aux fonctions internes d'une organisation qu'entre les organisations entre elles.

Les répondants de l'enquête ont confirmé que les données sont utilisées verticalement pour une vaste gamme d'applications du domaine des transports (y compris pour l'aménagement du territoire, la sécurité et les opérations) et aussi horizontalement pour la planification et le développement économique. Les données sont également utilisées pour mesurer et surveiller la performance, ainsi que pour répondre à certaines préoccupations en matière d'énergie. L'application croissante des partenariats publics-privés pour la mise en place de l'infrastructure et la prestation de services présente de nouvelles possibilités d'utilisation des données, ainsi que de nouveaux défis, puisque des besoins nouveaux en matière de données doivent aussi être satisfaits.

La collaboration et le partenariat sont des outils de valeur pour les petites et moyennes collectivités qui ont des ressources limitées et qui veulent concevoir un modèle et recueillir des données. Celles-ci peuvent profiter des possibilités de collaboration qui s'offrent à elles avec des organismes régionaux et provinciaux, d'autres municipalités et des agents et experts-conseils de l'extérieur. Chaque type de partenariat présente des avantages et des inconvénients; les petites et moyennes collectivités devraient donc examiner les différents types de partenariat afin de déterminer ceux qui sont les plus avantageux pour toutes les parties.

F. Préparation pour l'avenir

On a demandé aux répondants à l'enquête de donner des commentaires sur la manière dont leurs données et outils d'analyse répondent à leurs besoins. Les réponses obtenues indiquent que les besoins ci-dessous sont récurrents :

- ressources humaines : le personnel expérimenté est insuffisant pour la modélisation et les données; la formation est insuffisante; le personnel complémentaire est insuffisant;

- on reconnaît l'importance de données efficaces;
- il est nécessaire que les différents ordres de gouvernement partagent les données et collaborent (afin d'améliorer les données et de restreindre ou partager les coûts);
- il est nécessaire d'avoir des outils et des données appropriés pour tenir compte de l'importance accrue des nouveaux modes de transport;
- le financement est insuffisant ou un financement continu doit être fourni;
- le milieu politique et les collectivités doivent appuyer les initiatives associées aux données et à la modélisation;
- on doit élaborer une stratégie globale de planification des transports comprenant des mises à jour périodiques et une collecte de données complète et périodique.

Des moyens d'aborder trois sujets émergents ont été identifiés : les préoccupations environnementales (y compris les changements climatiques), le transport public et les nouvelles sources de financement.

Enfin, on a déterminé que l'ATC pouvait jouer un rôle potentiel pour le transfert de la technologie et le soutien relativement à la recherche et à l'élargissement de la base des connaissances sur ces sujets.

1. INTRODUCTION

L'Association des transports du Canada (ATC), de concert avec certains commanditaires, a demandé à iTRANS Consulting Inc. de mener le projet de recherche *Bonnes pratiques techniques d'exécution des études de planification des transports à long terme au Canada*. Le présent rapport décrit donc les résultats de cette recherche, qui était axée sur les outils d'analyse et les données connexes qui appuient les pratiques de planification des transports à long terme des petites et moyennes collectivités du Canada. Le rapport doit servir de guide pour les municipalités qui comptent de 10 000 à 250 000 résidents. Toutefois, comme le démontre le texte qui suit, il peut également s'appliquer aux collectivités plus grandes, une grande partie de la recherche sur les bonnes pratiques reflétant d'ailleurs la réalité de ces grandes collectivités. De plus, il est important de souligner qu'on y tient compte de deux types de petites et moyennes collectivités : les collectivités autonomes et celles qui font partie d'un centre urbain plus grand. Ce facteur est d'une grande importance puisque les besoins de ces deux types de collectivités peuvent différer.

En vertu de ces lignes directrices, les bonnes pratiques sont divisées en deux thèmes : l'innovation appliquée et la pratique efficace et éprouvée. Ces thèmes sont donc traités dans les sections centrales du présent rapport.

Ce document donne l'occasion à l'ATC, aux administrations régionales et provinciales de planification, aux municipalités et à d'autres organismes de répondre à ces besoins et permettre une meilleure planification des transports locaux. À cet égard, les présentes lignes directrices ont trois applications principales :

1. un manuel de référence sur les méthodes, les outils et les données de transport disponibles;
2. un outil d'établissement de points de repère sur les pratiques courantes au Canada;
3. un sommaire des besoins que les organisations peuvent combler.

L'expert-conseil a réalisé cette recherche sous la supervision du Comité directeur de projet (CDP), qui était formé de membres d'administrations municipales et régionales et de membres de gouvernements provinciaux du Canada. La recherche a été effectuée à partir d'une revue de la littérature sur les bonnes pratiques au Canada, aux États-Unis et à l'étranger, ainsi qu'à partir d'une enquête sur le Web auprès des organismes gouvernementaux et municipaux du Canada.

Les autres sections du chapitre d'introduction décrivent le contexte du projet, le but et la portée de l'étude, ainsi que la méthodologie de l'étude. Vient ensuite une vue d'ensemble de l'enquête menée auprès des spécialistes. Enfin, le chapitre 1 se termine par une description de l'organisation des autres parties du rapport, des remerciements, un avertissement et la définition des termes clés.

1.1 Pourquoi cette étude est-elle importante?

Les collectivités du Canada sont de types et de structures très variés; elles peuvent correspondre à de très petits villages ou à de grandes métropoles. Ces collectivités peuvent

être indépendantes et assumer la responsabilité de leur propre planification des transports; elles peuvent également faire partie de grandes régions et gérer une partie ou la totalité des activités de planification des transports de concert avec les administrations de ces régions. Ces deux types de collectivités et la gamme des enjeux liés aux transports et à la planification auxquels ces collectivités font face de nos jours sont représentés sous forme d'exemples dans les quatre boîtes ci-dessous.

1. Collectivités en plein changement; besoins complexes

« ...la ville subit des changements très différents. Bon nombre des nouvelles villes qui ont prospéré pendant la révolution industrielle et l'ère de production qui a suivi sont en perte de population... Certaines conservent leur rôle de centre administratif en raison de leur statut politique. Certaines demeurent des noyaux commerciaux en raison de leur emplacement géographique. D'autres demeurent en vie simplement parce qu'elles ont atteint un certain équilibre. Mais d'autres encore survivent difficilement... Ce que la ville offrait (magasins, usines) est maintenant offert dans les centres commerciaux ou les parcs industriels des banlieues – ou dans les centres urbains rivaux à coût peu élevé dans les pays en développement... La technologie, qui jusqu'alors favorisait le progrès urbain, permet maintenant aux gens de travailler dans des secteurs ruraux sur l'ordinateur de la maison. Il n'est pas surprenant que de nombreuses villes doivent se réinventer pour se développer... La planification est un élément essentiel au bon fonctionnement de l'infrastructure; l'économie locale doit s'adapter aux économies régionale et nationale pour que les politiques de santé, d'éducation et autres soient adaptées aux personnes qu'elles ciblent. » (Traduction d'un extrait de Grimond, J., 2007)

2. Une croissance verticale et non horizontale

La ville de Kelowna est une collectivité qui connaît une croissance rapide dans la région de l'Okanagan en Colombie-Britannique. Cette ville de taille moyenne de 107 000 résidents¹ est reconnue pour ses installations de loisir et son climat attrayant, et elle est également le noyau commercial de la région. Kelowna doit revoir son plan officiel d'utilisation du sol pour la période allant jusqu'à 2030. Kelowna est située au centre du district régional d'Okanagan centre, qui avait une population de 162 000 personnes en 2006. Le plan, intitulé « Greening our future », encourage le développement durable, la préservation de l'environnement naturel de la ville, la réduction de l'engorgement routier et la croissance économique. Un élément clé de ce plan constitue l'adaptation requise en vue de la nouvelle croissance prévue : d'ici 2030, on prévoit que la population de la ville sera de 158 000 personnes (une hausse de 48 % par rapport à 2006) et celle du district régional devrait être de 233 000 personnes (une hausse de 44 %).² À cette fin, on propose une densification du centre de la ville ainsi que de dans les trois autres noyaux. Le plan complet de zones de développement pour le centre-ville de Kelowna envisage 13 structures élevées, certaines de 30 étages, dans un secteur regroupant quatre pâtés de maisons.³ Toutefois, un groupe de résidents s'est dit préoccupé par l'impact que produirait un centre de grande densité sur le caractère de la ville et il propose plutôt de contrôler la croissance en limitant le nombre de permis d'aménagement octroyés aux promoteurs immobiliers. (Traduction d'un extrait de Atkinson, C, 2007)

1 Voir le recensement du Canada de 2006 (http://www12.statcan.ca/francais/census06/release/release_popdwell.cfm)

2 Voir www.kelowna2030.ca

3 <http://www.kelowna.ca/CM/Page1280.aspx>

3. Immigration d'agrément

« L'immigration d'agrément est en général définie comme étant le déplacement de personnes vers des endroits qu'elles trouvent attrayants pour des raisons non économiques... les raisons comprennent un environnement naturel supérieur; un gain économique (la migration d'entrée correspond à la croissance économique de l'activité économique locale et régionale); les loisirs ou les études (croissance personnelle par un retour à la nature); et l'abandon de la vie urbaine (recherche d'une qualité de vie par un sentiment d'appartenance renouvelé). »

« Nous constatons une migration croissante vers les secteurs montagneux où sont concentrés des cultures et environnements naturels distincts de notre planète. ... sans aucun plan, cette tendance peut menacer les écologies des montagnes et leurs collectivités humaines. Un nombre sans cesse croissant de personnes de la génération d'après-guerre recherchent une résidence permanente ou de villégiature dans nos régions qui offrent beaucoup d'avantages. ...pour les planificateurs qui travaillent pour le bien de la collectivité, il peut s'avérer difficile d'établir un équilibre entre la prospérité économique et la protection de l'environnement, mais cet équilibre est essentiel pour exécuter une planification efficace et pour accommoder les immigrants d'agrément. » (Traduction d'un extrait de Wallace, D., 2008)

4. Villes médianes : micropolis, aérotopolis et villes-régions

« Comme les réseaux économiques et de communication qui dominent aujourd'hui nos vies, nos nouvelles villes sont maintenant polycentriques et « multi-nodales » ou « fractales » – groupes d'unités dont les modèles sont répétés à chaque échelle. Elles ressemblent davantage à la ville de Los Angeles qui engouffre les terrains limitrophes qu'à la ville de Hong Kong qui est concentrée et où les centres et les périphéries s'amalgament, les limites s'effilochant entre les espaces naturels et bâtis. Toute division économique ou morale entre les institutions commerciales, politiques et sociales « urbaines » et le monde résidentiel « suburbain » ou « rural » a disparu, et les secteurs dispersés de vie, de travail et de loisir qui en résultent créent des modèles de circulation complexes et imprévisibles.

Ces secteurs, qu'on pourrait nommer « entre-villes », sont situés à l'extérieur des centres urbains traditionnels, mais ils n'en dépendent pas comme les banlieues, les bourgs technologiques et les extensions. Lebanon [New Hampshire, États-Unis] et quatre autres villes forment un de ces secteurs. Ayant des populations de 10 000 à 49 999 résidents, ces villes sont intégrées sur les plans social et économique. Les décisions et politiques prises dans l'une d'elles peuvent affecter toutes les autres. Les résidents de Norwich et de Lebanon travaillent au collège Dartmouth et à l'hôpital de Hanover, et ils font tous des emplettes dans les mails linéaires de Lebanon. Les cinq villes fonctionnent essentiellement comme une ville traditionnelle éclatée, les résidents s'y déplaçant de diverses façons. Le recensement des États-Unis décrit ces collectivités comme étant des secteurs « *micropolitains* », un concept qui s'applique maintenant à 565 collectivités du pays.

L'*aérotopolis* correspond à un secteur où on constate une activité commerciale citadine et des logements établis autour d'un aéroport. Aux États-Unis, le comté d'Aurora, au Colorado, est rattaché à l'aéroport international de Denver, et le comté de Fairfax, en Virginie, est rattaché à l'aéroport international de Dulles, et ces deux régions font partie des régions qui connaissent la plus forte croissance aux États-Unis. Le secteur entourant l'aéroport international Pearson affiche la deuxième

plus grande concentration d'emplois du Toronto métropolitain, après le centre-ville de Toronto. Une aérotopolis est créée lorsque les collectivités entourant un aéroport fusionnent sur les plans économique et social, et parfois même sur le plan administratif, ce qui modifie la relation de dépendance ou satellite d'origine avec la grande ville desservie par l'aéroport. Les résidents de ces villes se rendent au travail dans leurs propres parcs d'affaires, font des emplettes dans leurs propres mails, organisent leurs propres forces policières et suivent des cours à leurs propres établissements rattachés à l'université.

En Italie, les activistes locaux veulent que la *ville-région* de Veneto [Milan-Venise-Trieste] soit reconnue et fasse l'objet d'une planification cohérente. Il est important pour eux que les liens de transport directs soient améliorés entre ces trois villes puisque l'autoroute voisine est maintenant paralysée non seulement par la circulation longue distance pour laquelle elle a été construite mais également par le transport local jusqu'aux petites industries renommées dispersées dans la région. La fin de semaine, ceux qui veulent se rendre à la plage doivent faire la file d'attente pour avoir accès aux plages du lagon vénitien et il en est de même pour ceux qui se rendent aux nouveaux hypermarchés et multiplexes de la région.

Souvent, ces nouvelles entités urbaines chevauchent les limites municipales, régionales et même internationales, ce qui rend la gestion de la circulation et du transport très difficile et l'infrastructure de taxation inadéquate. Les problèmes auxquels fait face une administration peuvent avoir leur source dans une autre administration qui n'a aucun intérêt à les résoudre ou aucune volonté de le faire.

Les secteurs urbains dans lesquels nous vivons aujourd'hui se sont développés de manière ascendante, ne suivant aucun plan idéologique ni stylistique. Les routes existantes attirent les usines, lesquelles requièrent des travailleurs, lesquels s'établissent et requièrent des écoles et des commerces, ce qui crée de l'emploi, des institutions et de la richesse sociale. Le résultat produit une impression de non-planification, mais il découle de décisions innombrables qui, envisagées de manière absolue, sont rationnelles. (Traduction d'un extrait de Johnson, M., 2007)

Le présent projet met l'accent sur la planification des transports pour les petites et moyennes collectivités, c'est-à-dire les collectivités qui comptent de 10 000 à 250 000 résidents et qui ont des structures de planification variées. Toutefois, dans de nombreux cas, les données ou les outils d'analyse (modèles) appropriés n'existent simplement pas, ou les planificateurs doivent adapter les outils et données provenant d'autres contextes. D'une façon ou d'une autre, les besoins techniques particuliers des petites et moyennes collectivités ne sont pas comblés. Étant donné leur taille, ces collectivités font souvent face à des défis et à des possibilités de planification des transports différents de ceux et celles des collectivités plus grandes.

Ces différences peuvent être regroupées en deux catégories : les conditions démographiques et socioéconomiques; et la forme urbaine.

Les principales **différences démographiques et socioéconomiques** sont les suivantes : (Schutz, J. B. et TRB, 2007) (Yan, S., 1998)

- Les caractéristiques des ménages ont tendance à être plus homogènes, notamment la taille et le revenu des ménages.
- Le transport public joue un rôle moins important dans le système de transport.

- Une seule industrie ou institution peut être un générateur important de déplacements, ce qui requiert d'être pris en considération pour la modélisation des transports. Au Canada, il peut s'agir d'usines de pâtes et papier, de ports maritimes, de bases militaires, d'universités ou de collèges, d'hôpitaux, de prisons, de centres commerciaux régionaux, de centres de villégiature, de casinos et d'autres attractions touristiques spéciales.

Ces caractéristiques sont toutefois en changement. Par exemple, aux États-Unis, où les immigrants s'établissaient traditionnellement dans les centres urbains, on observe maintenant une croissance de la population d'immigrants dans les petites et moyennes collectivités, puisque ceux-ci suivent les emplois offerts dans les secteurs de l'agriculture et de l'exploitation des ressources. Par conséquent, les caractéristiques des ménages, qui étaient autrefois homogènes, sont maintenant en changement, ces ménages ayant aujourd'hui un nombre moyen d'occupants et de travailleurs plus élevé ainsi qu'un revenu moyen et un taux de motorisation par ménage moins élevés (cette dernière caractéristique posant un défi de mobilité additionnel dans les petites collectivités qui ont un service de transport en commun restreint ou qui n'offrent aucun service de transport en commun). (Bricka, S., 2004) Toutes ces caractéristiques sont le reflet de la situation économique qui s'applique aux immigrants à faible revenu, ainsi qu'aux immigrants internes, qui quittent une partie du pays pour aller vivre dans une autre partie du pays. Aucune information n'est disponible sur la situation au Canada. Toutefois, nous pouvons certainement établir des parallèles.

Toujours aux États-Unis, les années 1990 ont marqué le renversement de la tendance, depuis plusieurs décennies, à la diminution de la population rurale, puisque jeunes autant que vieux ont été attirés par les secteurs ruraux qui offrent maintenant plus de services et la « promesse d'un style de vie rural ». Les comtés ruraux éloignés des grands centres urbains ont donc connu une croissance plus rapide que les comtés adjacents à ces grands centres. Ces derniers ont tout de même profité de la croissance en raison de l'étalement urbain et du désir des travailleurs de se loger à faible coût. (Rosenbloom, S., 2003) Par conséquent, les distances des déplacements quotidiens peuvent augmenter; et ces déplacements se feront principalement en automobile. Schutz explique que les préoccupations associées à la « qualité de vie », telles que la congestion routière et les impacts environnementaux de la croissance – des préoccupations qui étaient habituellement associées aux grands centres urbains – sont également devenues des enjeux importants des petites et moyennes collectivités. (Schutz, J. B. et TRB, 2007) Une fois de plus, certains parallèles peuvent être établis avec la situation au Canada.

Enfin, le vieillissement de la population se manifeste de différentes façons dans les petites collectivités. Hildebrand et al. explique que les personnes âgées qui vivent dans les secteurs ruraux ont tendance à conserver leur permis de conduire plus longtemps que les personnes âgées des secteurs urbains puisqu'elles n'ont aucune solution de rechange pour leurs déplacements (entre autres raisons). Par conséquent, elles affichent le taux d'accident le plus élevé de tous les groupes d'âge. (Hildebrand, E. D., Gordon, M. J. et Hanson, T., 2004) Même si ces données s'appliquent de manière spécifique aux personnes âgées des secteurs ruraux, l'absence de solutions de rechange pour les déplacements en direction, à partir et à l'intérieur même des petites collectivités pourrait entraîner des problèmes semblables. (Les

auteurs expliquent aussi qu'il est difficile d'entrer en contact avec les personnes âgées des secteurs ruraux pour leur poser des questions sur leurs besoins particuliers en matière de transport.) (Hildebrand, E. D., Gordon, M. J. et Hanson, T., 2004)

Les **principales différences en ce qui concerne la forme urbaine** sont les suivantes :

- Les petites collectivités des grands centres urbains sont relativement nouvelles et leurs réseaux routiers peuvent être moins bien structurés. (Yan, S., 1998)
- Des projets de développement sont mis en œuvre en périphérie des secteurs urbains et dans les secteurs ruraux, mais, souvent, l'infrastructure de soutien requise n'est pas existante. Par conséquent, le réseau existant de routes collectrices et d'artères peut ne pas faire face efficacement aux impacts des nouveaux projets de développement. (Schutz, J. B. et TRB, 2007)
- La fin de la période de déclin de la population rurale aux États-Unis a entraîné un « étalement rural », puisque les logements et les emplois se déplacent vers les secteurs ruraux et les petits centres urbains ou à proximité de ces secteurs. (Rosenbloom, S., 2003) De plus, dans certaines parties du Canada, la valeur moins élevée des terrains dans des secteurs non fusionnés situés immédiatement à l'extérieur des villes a engendré une croissance rapide de ces secteurs (sans services), alors que la ville demeure stagnante.

Il existe aussi des différences dans la **prestation des services de planification des transports** par ou pour les petites et moyennes collectivités. Même si les contextes qui s'appliquent aux collectivités sont différents et même si les liens qu'elles ont avec les organismes régionaux et provinciaux qui les entourent sont différents, la plupart des collectivités sont confrontées à quelques-uns des défis ci-dessous comme l'explique Schutz (Schutz, J. B. et TRB, 2007).

- Manque de ressources
- Formation du personnel et des intervenants
- Communications et surcharge d'information
- Technologie à l'interne et applications technologiques

Yan explique également que les modèles de transport des petits centres urbains doivent à la fois combler les besoins en matière de planification à long terme et contribuer à l'analyse des activités de la circulation à court terme. (Yan, S., 1998) En d'autres termes, les modèles jouent des rôles multiples (et il en est de même pour les données sous-jacentes) pour lesquels, dans les collectivités disposant de plus de ressources, des outils distincts et plus appropriés seraient fournis.

Ces caractéristiques sont utilisées pour décrire la situation applicable aux petites collectivités, mais elles peuvent également s'appliquer aux collectivités de taille moyenne.

De plus, au fur et à mesure que les demandes changent en matière de planification, que de nouvelles exigences financières et réglementaires sont créées et que de nouveaux enjeux font surface sur la scène publique et politique, il est important que ces collectivités aient les ressources requises pour répondre aux besoins de leurs résidents en matière de transport.

L'ATC a déterminé qu'un guide sur les bonnes pratiques devait être fourni à ces collectivités, et le présent rapport est le produit de la recherche effectuée à cette fin. Le rapport s'adresse à

un large auditoire, dont les hauts gestionnaires municipaux qui prennent les décisions de planification et budgétaires, les planificateurs et les ingénieurs des transports municipaux, les experts-conseils, le milieu de la recherche et ceux qui mettent en œuvre l'infrastructure et les services de transport. Même si l'ATC voulait que ce guide soit rigoureux sur le plan technique – c'est-à-dire qu'il traite des aspects techniques de la modélisation, de l'analyse et des données pour la planification des transports – le guide a également été rédigé de sorte à tenir compte du contexte dans son ensemble.

1.2 But et portée de l'étude

Le but de cette recherche est l'élaboration d'un guide des bonnes pratiques *techniques* d'exécution des études de planification des transports pour les petites et moyennes collectivités au Canada. La recherche devait atteindre les quatre objectifs ci-dessous définis dans le mandat confié par l'ATC.

1. **Cerner les études de planification des transports communes requises par les organismes de planification municipale canadiens.** Ces études définissent les applications pour lesquelles les données et les outils d'analyse sont requis. Elles indiquent les types d'études de planification des transports qui sont réalisées ou qui sont requises, en particulier par les petits et moyens organismes d'urbanisme municipaux canadiens (sans toutefois s'y restreindre). Les études comprennent des plans directeurs des transports, des plans infrarégionaux ou secondaires, des études de corridors, ainsi que des évaluations environnementales, des études sur les politiques, etc. Le rôle ou les liens de ces études de planification des transports avec d'autres initiatives sont également pris en considération, notamment en ce qui concerne les plans d'aménagement du territoire, la planification financière, les plans de développement durable (p. ex. les plans directeurs environnementaux), la protection de l'environnement (qui peut inclure sans s'y restreindre les évaluations environnementales ou les études d'atténuation des impacts sur la qualité de l'air), ainsi que les plans de développement économique (qui, par extension, signifient que le mouvement multimodal urbain et interurbain des marchandises est pris en considération).

Ces « besoins » ont été définis par une série d'enquêtes en ligne auprès des organismes canadiens oeuvrant dans le secteur de la planification des transports municipaux. Toutes les municipalités comptant une population d'au moins 10 000 résidents ont ainsi été interrogées, ainsi que les gouvernements régionaux ou les administrations des transports, les exploitants de services de transport en commun qui sont responsables de planifier les transports dans la municipalité qu'ils desservent et les ministères provinciaux-territoriaux des transports. D'autres sources d'information ont également été utilisées, notamment des entrevues de suivi par téléphone avec certains organismes, l'examen des lois applicables, les résultats obtenus dans le passé par l'expert-conseil relativement à la préparation de tels plans, l'examen des nouveaux enjeux et des bonnes pratiques – par exemple en ce qui concerne le transport durable – et l'examen des nouveaux programmes de financement des infrastructures et des services de transport urbain.

2. **Cerner les méthodes communes et acceptées pour l'exécution de telles études, notamment les outils de modélisation fréquemment utilisés par les organismes d'urbanisme municipaux au Canada et aux États-Unis.** Cet objectif porte sur les exigences *techniques* connexes associées aux études définies – c'est-à-dire les méthodes d'analyse courantes et acceptées qui sont utilisées pour ces études au Canada et aux États-Unis, l'accent étant mis sur les « bonnes pratiques ».

Les États-Unis fournissent des points de repère importants de quatre façons en ce qui concerne les pratiques canadiennes.

- a) Plusieurs lignes directrices ont été établies au fil des ans relativement à la pratique générale. Deux de ces lignes directrices s'appliquent principalement aux petites collectivités. Le rapport 187 du NCHRP (1978) présente des techniques « rapides » d'estimation de la demande et des « paramètres transférables » qui peuvent être appliqués à la planification schématique (*sketch planning*) et dans les collectivités qui n'ont pas les ressources, les données et les modèles requis. (Sossau, A. B. et al., 1978) Le rapport 365 du NCHRP (1998) présente une mise à jour des techniques et des paramètres et, bien qu'il soit applicable aux collectivités de toutes les tailles, il porte spécialement sur la planification des transports des petites collectivités. (Martin, W et McGuckin, N., 1998) Bien que ces lignes directrices ne représentent plus la meilleure pratique pour tous les aspects (puisque des sujets précis ont été remplacés par de nouvelles recherches et de nouveaux progrès réalisés), en pratique, elles continuent d'être utilisées à grande échelle.
- b) Aux États-Unis, on observe une croissance de la quantité de recherches pratiques effectuées sur les méthodes de planification des transports spécifiques aux petites et moyennes collectivités. Certaines de ces recherches peuvent fournir de l'information utile qui peut être directement appliquée au Canada – par exemple, pour la conception de modèles de déplacement pour les collectivités de tailles semblables.
- c) Plusieurs ensembles de données nationales et au niveau des États peuvent être utilisés par les planificateurs et les chercheurs dans le domaine des transports. Par exemple, l'enquête nationale sur les déplacements des ménages (National Household Travel Survey) fournit une base de données nationale sur les habitudes de déplacement. La documentation américaine fournit également des exemples de lignes directrices ou d'utilisations potentielles pour l'application ou le transfert de ces données aux collectivités de différentes tailles.
- d) La documentation américaine fournit des exemples d'études de cas et de perspectives de remplacement; c'est-à-dire que des approches « ascendantes » ont été conçues pour répondre à des besoins particuliers non comblés par les exigences législatives formelles « descendantes » existantes ou lorsque de telles exigences n'existent simplement pas. Cette documentation est importante parce qu'elle identifie les partenaires futurs potentiels avec lesquels les municipalités peuvent partager les coûts de collecte ou d'analyse des données – en plus de présenter des façons de faire connaître leur message aux décideurs publics. Par exemple, de nombreuses municipalités des États-Unis et de nombreux États s'attaquent aux changements climatiques malgré l'absence d'un cadre national dans ce domaine. Ils mettent l'accent sur des initiatives ascendantes qu'ils peuvent eux-mêmes contrôler et ils

établissent des liens entre ces initiatives et la conservation de l'énergie et la sécurité; ils ont également établi une relation contextuelle entre les changements climatiques et les efforts menés depuis de nombreuses années pour l'amélioration de la qualité de l'air et l'atténuation de la congestion routière.

Ces méthodes ont été définies à l'aide d'enquêtes en ligne, d'entrevues de suivi par téléphone, d'une analyse de la documentation existante sur les pratiques et de contacts directs avec des organismes canadiens et américains qui sont reconnus pour utiliser les « bonnes pratiques ».

3. **Fournir une évaluation qualitative et quantitative de chaque outil pour ce qui est de son application à des collectivités de tailles différentes, de ses exigences en matière de collecte de données, de sa facilité d'utilisation, de son degré de perfectionnement, de sa capacité prévisionnelle et de son bilan relatif à la satisfaction de ses usagers.**

Cet objectif porte sur l'évaluation des outils d'analyse et modèles qui pourraient permettre la réalisation des études requises et la satisfaction des exigences techniques définies. À cette fin, l'expert-conseil a élaboré un cadre tenant compte des spécifications techniques, telles que fournies par les concepteurs de modèles, et sur la manière dont les gouvernements ont réellement utilisé les modèles (c'est-à-dire en répondant aux questions sur le « quoi », le « comment » et le « pourquoi » de leurs expériences). La plupart de ces réponses ont été obtenues à l'aide d'une enquête menée sur le Web et qui a été spécialement conçue pour cette recherche.

4. **Déterminer les protocoles de collecte de données à l'appui des outils (p. ex. la fréquence et le format des collectes de données).** Cet objectif porte sur l'identification des composantes et du contenu des bases de données existantes (ou requises), mais également sur les protocoles et plates-formes de données qui sont utilisés.

1.3 Méthodologie de l'étude

Les activités exécutées par iTRANS pour réaliser cette recherche peuvent être regroupées en deux grandes catégories : l'enquête auprès des intervenants et la revue de littérature. Les activités de ces deux catégories ont été exécutées de manière simultanée et le rapport présente l'information qui résulte de ces deux types d'activités. Des renseignements additionnels sur l'enquête menée auprès des intervenants sont présentés à la **section 1.4**, tandis que l'information portant sur l'analyse documentaire et l'intégration des deux sources d'information est fournie dans les paragraphes suivants.

L'analyse documentaire a débuté par la collecte de documents pertinents. iTRANS a revu les principaux documents fournis par l'ATC et a également recherché des documents dans les bibliothèques et listes de référence suivantes qui se trouvaient sur le Web :

- la bibliothèque de l'ATC;
- la base de données des Transportation Research Information Services (TRIS);
- le programme TCRP (Transit Cooperative Research Program);
- le Victoria Transportation Policy Institute (VTPI).

De plus, les auteurs ont consulté des intervenants du domaine de la planification des transports pour les petites et moyennes collectivités en Amérique du Nord afin d'obtenir de l'information sur les bonnes pratiques. Ils ont donc communiqué avec des membres du comité de la planification des transports pour les petites et moyennes collectivités (Committee on Transportation Planning for Small and Medium-Sized Communities) du Transportation Research Board des États-Unis, et ils ont fait une demande de renseignements par courriel au Travel Model Improvement Program (TMIP) des États-Unis. Ces sources ont fourni de l'information et des documents de valeur auxquels il aurait été impossible d'avoir accès autrement. Outre ces sources, les auteurs ont consulté la bibliothèque de iTRANS, ainsi que les bibliothèques personnelles de l'équipe du projet.

Il est important de souligner qu'en aucun cas des données confidentielles ou exclusives n'ont été utilisées ou consultées sans l'autorisation appropriée.

Le rapport présente de l'information recueillie pendant l'analyse documentaire du projet ainsi que de l'information provenant de l'enquête auprès des intervenants. Ces deux parties du projet ont permis la collecte d'informations qui prennent tout leur sens lorsqu'elles sont examinées de manière combinée. Tout au long du rapport, les auteurs présentent les bonnes pratiques recueillies dans la documentation, ainsi que des exemples et statistiques dans ce domaine qui ont été recueillis à l'aide de l'enquête auprès des intervenants.

1.4 Enquête auprès des spécialistes

L'expert-conseil, sous la supervision du CDP, a conçu les questions de l'enquête posées en ligne aux spécialistes afin d'obtenir leurs opinions et de rassembler toutes les informations importantes au sujet de la planification des transports à long terme. Les questions de l'enquête portaient sur une vaste gamme de sujets et comprenaient des questions sur le milieu des spécialistes, les méthodes de planification des transports à long terme, les outils et pratiques de collecte de données utilisés, l'intégration à d'autres activités et organismes, ainsi que sur d'autres sujets pertinents. L'enquête comprenait des questions de types variés, notamment des questions n'exigeant qu'une seule réponse, des questions auxquelles toutes les réponses applicables devaient être sélectionnées et quelques questions exigeant une réponse qualitative ou libre. Pour les questions à une seule réponse ou à choix multiples de l'enquête, le répondant pouvait choisir d'utiliser le choix « Autre » en fournissant des explications dans l'espace prévu à cette fin. La version finale de l'enquête comprenait cinq sections distinctes, lesquelles sont décrites ci-dessous.

1. **Profil de la collectivité et cadre de planification.** La première partie de l'enquête identifie les répondants et demande de l'information sur leur collectivité. On demande d'abord aux répondants de se présenter, de manière confidentielle, afin de pouvoir assurer le suivi au cas où des précisions, de l'information additionnelle, des rapports, ou autres, seraient requis. Ensuite, on demande aux répondants de fournir de l'information clé sur leur collectivité et le genre d'études de planification qu'ils effectuent.
2. **Outils et méthodes d'analyse des études de planification des transports à long terme.** Dans cette section, on demande aux répondants de fournir de l'information sur les aspects techniques des études des transports, y compris sur les indicateurs d'évaluation, les

mesures d'évaluation, les paramètres et la structure de tout modèle de prévision de la demande de transports, ainsi que sur toute autre méthode d'analyse utilisée pour évaluer la demande future de transports. Cette section est divisée en trois parties. La première section comprend des questions sur les sujets et décisions qui doivent être étudiés dans les études de planification des transports à long terme. La deuxième section comprend des questions sur les exigences requises en matière d'information pour le processus d'évaluation et de prise de décision. Enfin, la troisième section porte sur les méthodes d'analyse et les outils utilisés pour obtenir l'information requise.

3. **Protocoles de collecte des données.** Dans cette section, on demande aux répondants de décrire leurs programmes de collecte des données et leurs méthodes de stockage des données.
4. **Interfaces avec d'autres applications de planification.** Cette section comprend des questions sur les utilisations complémentaires des outils de planification des transports, les résultats des études de planification des transports et l'application des données sur les transports.
5. **Leçons tirées.** Dans la dernière section de l'enquête, on demande aux répondants d'indiquer avec quelle efficacité leurs données, outils et modèles existants répondent à leurs besoins de planification. Tandis que les quatre sections précédentes comprennent principalement des questions de nature quantitative et factuelle, les questions de cette section ont davantage trait à des opinions et à de l'information qualitative. Cette section comprend également des questions sur des enjeux politiques et qui font l'objet de pressions publiques, sur des cas de réussite et sur le rôle de l'ATC dans les efforts menés pour répondre aux besoins des collectivités. De plus, cette section comprend également des questions conçues pour déterminer les besoins des spécialistes dans les petites et moyennes collectivités du Canada.

L'équipe d'experts-conseils a préparé et peaufiné plusieurs ébauches du questionnaire après avoir reçu les commentaires du CDP et avant de produire la version finale du questionnaire, qui est résumée ci-dessus. Le texte final de l'enquête est présenté à l'**annexe A**.

Vovici, un logiciel commercial d'enquête en ligne qui permet aux utilisateurs de créer et d'analyser les données des enquêtes a servi de plate-forme d'enquête. Une équipe de personnes a fait l'essai de l'enquête en ligne, y compris des membres du CDP et de certains organismes publics externes; ces personnes ont suggéré certaines améliorations avant que l'enquête soit mise en ligne. Afin d'améliorer l'utilisabilité et de réduire le temps requis pour les répondants, l'équipe du projet a conçu l'enquête pour que seulement les questions applicables à un répondant lui soient posées et que les questions non pertinentes soient escamotées. Les répondants pouvaient avoir accès à l'enquête en ligne en français ou en anglais.

L'équipe d'experts-conseils a distribué l'enquête aux collectivités inscrites sur la liste préalablement établie par l'expert-conseil et le CDP à l'aide de la liste des municipalités de Statistique Canada, des renseignements sur les organismes membres de l'ATC, des renseignements sur les organismes membres de l'ACTU, des renseignements obtenus par le CDP et des bases de données existantes des membres de l'équipe d'experts-conseils. Cette liste comprend les collectivités dont les populations varient de 10 000 à 250 000 résidents

dans tous les types de territoires de recensement de Statistique Canada. La liste des organismes contactés comprend également des collectivités plus grandes, dont toutes les principales villes canadiennes ayant une population de plus de 250 000 résidents. De plus, elle comprend les administrations des transports en charge de la planification des transports dans leur municipalité et les administrations qui sont les seuls organismes ressources dans leur localité d'après la liste des membres de l'ACTU. La liste finale comprend des représentants de plus de 400 organismes. L'**annexe C** présente la liste complète des organismes contactés, laquelle iTRANS a fournie à l'ATC sous pli séparé, sous format de tableur.

Toutes les personnes-contact de la liste ont reçu un lien les dirigeant vers l'enquête en ligne, ainsi que de l'information sur le projet et des directives détaillées par courrier électronique. Elles ont également reçu des messages électroniques, en français ou en anglais, selon leur emplacement géographique. Lorsqu'un message était non distribuable, l'expert-conseil tentait de l'envoyer à une autre personne-ressource de l'organisme. Au total, 97 % des messages ont été reçus par les personnes-ressources des organisations. Des avis de rappel ont été envoyés aux personnes-ressources qui n'ont pas répondu aux messages. Après ces messages électroniques, l'ATC a envoyé des lettres, en français ou en anglais, à toutes les personnes-ressources pour leur rappeler de répondre au questionnaire de l'enquête. Enfin, les membres de l'équipe d'experts-conseils et du CDP ont personnellement communiqué avec les personnes-ressources par téléphone et par courrier électronique pour les encourager à répondre au questionnaire de l'enquête.

Au total, 59 réponses ont été reçues. Ces réponses proviennent de différentes régions du Canada et de différents ordres de gouvernement, et elles couvrent une vaste gamme de perspectives en ce qui concerne la planification du transport à long terme. La liste comprenait des municipalités des dix provinces et des territoires, y compris des administrations locales, des administrations régionales, des administrations des transports publics et des gouvernements provinciaux et territoriaux.

1.5 Organisation du rapport

Le présent rapport comporte dix chapitres. Cette structure reflète l'information disponible et elle facilite la consultation du document. Afin qu'il soit plus accessible, le document est divisé par sujet, l'information sur un sujet en particulier provenant de la revue de littérature étant combinée à l'information obtenue auprès des intervenants sur ce même sujet. Chaque chapitre présente d'abord le sujet en fournissant une vaste gamme d'informations, puis il se termine par un résumé et des recommandations. Cette section finale de chaque chapitre contient des recommandations pour l'ensemble de l'industrie, ainsi qu'un résumé de l'information contenue dans le chapitre. Les **chapitres 3 à 7** comprennent chacun un résumé des bonnes pratiques, qui présente les bonnes pratiques recommandées dans ce rapport pour les petites et moyennes collectivités.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, le **chapitre 1 - INTRODUCTION** - contient des renseignements généraux sur le contexte et la méthodologie de l'étude, ainsi que d'autres renseignements pertinents tels que les remerciements et les définitions.

Dans le **chapitre 2 – CONTEXTE DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS**, les auteurs ont inclus trois sous-sections pour définir le contexte de la planification des transports. La première sous-section présente le concept des bonnes pratiques tel qu'il s'applique au projet. Cette section devrait aider les lecteurs à comprendre l'approche utilisée par les auteurs et à utiliser plus efficacement l'information contenue dans le présent document. La deuxième sous-section constitue une introduction à la planification au Canada. Étant donné que le Canada est un pays vaste dans lequel sont utilisées diverses techniques de planification, il est important de comprendre les similitudes et les différences du contexte dans lequel la planification des transports à long terme s'effectue dans les différentes régions du pays. Enfin, la troisième sous-section présente les collectivités qui ont participé à l'enquête auprès des spécialistes en fournissant des renseignements sur leur taille et le type d'organisation dont il s'agit. Cette dernière sous-section comprend de l'information de base sur le genre de planification que ces organisations effectuent et sur les ressources dont elles disposent.

Les quatre chapitres suivants présentent les résultats de l'analyse documentaire et de l'enquête auprès des intervenants. Chaque chapitre porte sur un sujet en particulier. Le **chapitre 3 – PROCESSUS DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS** décrit les types d'études qui s'appliquent aux petites et moyennes collectivités. Ces études déterminent les besoins d'analyse et de collecte de données, ainsi que les bonnes pratiques qui sont décrites au **chapitre 4 – BONNES PRATIQUES D'APPLICATION DES OUTILS DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS** et au **chapitre 5 – BONNES PRATIQUES DE COLLECTE DES DONNÉES DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS**. Enfin, le **chapitre 6 – BONNES PRATIQUES D'INTERFACE AVEC D'AUTRES APPLICATIONS DE PLANIFICATION**, porte sur les liens entre les études, les outils d'analyse et les données avec d'autres besoins de planification.

Les enjeux politiques et les pressions exercées en matière de planification des transports à long terme sont en changement constant. Plusieurs questions telles que la durabilité, la budgétisation et l'environnement sont devenues des préoccupations importantes pour les intervenants du domaine de la planification des transports à long terme. Au **chapitre 7 – PRÉPARATION POUR L'AVENIR**, les auteurs présentent une vue d'ensemble de ces nouvelles questions, ainsi que des explications sur les facteurs qui sont à la base de ces questions. Ce chapitre présente également les bonnes pratiques qui sont les meilleures du genre pour traiter de ces questions.

Le **chapitre 8 – RÉSUMÉ** - présente la conclusion du rapport. Les auteurs y présentent les défis, les possibilités et les conclusions des sections précédentes du rapport. Ils y intègrent les renseignements pertinents et une discussion sur les « prochaines étapes » possibles. Enfin, le **chapitre 9 – BIBLIOGRAPHIE** - présente la liste des sources pouvant être consultées pour obtenir de plus amples renseignements.

Le **chapitre 10 – GUIDE DE CONSULTATION RAPIDE POUR L'APPLICATION DES BONNES PRATIQUES** est un guide « autonome » qui résume les bonnes pratiques dans le domaine de la planification des transports à long terme. Les intervenants peuvent utiliser ce guide de consultation rapide pour établir leur cadre de planification des transports à long terme.

Le rapport est accompagné de trois annexes qui se rapportent toutes à l'enquête auprès des spécialistes : l'**annexe A** présente le questionnaire de l'enquête; l'**annexe B** présente les réponses à l'enquête sous forme de tableau; l'**annexe C** présente la liste des organismes interrogés, mais est fournie sous pli séparé sous forme de tableau électronique, tel qu'indiqué précédemment.

1.6 Remerciements

Le présent rapport et la recherche sous-jacente ont été préparés par iTRANS Consulting sous la direction de David Kriger, avec l'aide d'Elizabeth Szymanski (directrice de projet de l'expert-conseil) et d'Allison Clavelle et de Rhys Wolff. Des commentaires ont été fournis à des étapes clés du projet par Tyrone Gan, Ray Bacquie, Walter Beck, Donna Howes, Tomasz Kroman, Michael Trickey et Jennifer Wales, tous de iTRANS.

L'équipe d'experts-conseils a été guidée par l'ATC et par son Comité permanent de la planification et de la recherche en transports, qui a parrainé le projet. Les experts-conseils désirent remercier Katarina Cvetkovic, directrice de projet de l'ATC, et les membres du CDP pour les conseils et l'aide qu'ils ont fournis tout au long de l'étude :

- David Durant, ing., municipalité régionale de Waterloo, Ontario, qui a présidé le CDP;
- Jaime Boan, ing., ville de Surrey, Colombie-Britannique;
- James Der, ing., ministère de l'Infrastructure et des Transports de l'Alberta;
- Tom Eichenbaum, ing., et Kerry Davren, ville de Burlington, Ontario;
- Wayne Gienow, ing., et Miranda Carlberg, ing., ministère de la Voirie et de l'Infrastructure de la Saskatchewan;
- Carol Hébert, ing., et Paul-André Roy, ville de Gatineau, Québec;
- Murray McLeod, C.E., ing., et Brian Lakeman, municipalité régionale de Peel, Ontario;
- Dr. J. Allen Stewart, ing., Collège militaire royal du Canada, Kingston, Ontario;
- Pierre Tremblay, ing., ministère des Transports du Québec.

La contribution financière des membres gouvernementaux du CDP, ainsi que celle du programme *Développement des connaissances, sensibilisation et communication* d'Infrastructure Canada, est grandement appréciée.

Enfin, les experts-conseils désirent remercier les organisations et personnes du Canada et des États-Unis qui ont fourni des rapports et de l'information ou qui (au Canada) ont participé à l'enquête auprès des spécialistes. L'aide du comité ADA 30 de planification des transports dans les petites et moyennes collectivités du Transportation Research Board et de sa présidente, Libby Rushley, de l'Ohio Department of Transportation, a été particulièrement précieuse.

1.7 Avertissement

Les auteurs se portent responsables du rapport et de son contenu. Les opinions et conclusions exprimées ne reflètent pas nécessairement celles de l'ATC, des membres du Comité directeur du projet, des commanditaires financiers de l'étude, des organismes et personnes qui ont fourni de l'information et des rapports ni des participants à l'enquête auprès des intervenants.

1.8 Définitions

La « planification des transports à long terme » peut décrire un certain nombre de pratiques, et les termes qui y sont associés peuvent avoir des significations différentes dans différents contextes. Au début du projet, le CDP et l'expert-conseil ont précisé la définition de certains termes clés. iTRANS a ensuite fourni ces définitions aux participants de l'enquête. En les incluant à cette étape du rapport, les auteurs espèrent faciliter la compréhension du rapport et l'interprétation uniforme des données. Cet aspect revêt une grande importance puisque certains des termes portent souvent à confusion; ils peuvent être liés sans être interchangeables. De plus, certains termes ont plus d'une définition, selon leur source et leur application. Par conséquent, les définitions présentées ci-dessous se rapportent aux besoins particuliers de cette recherche. Ce facteur doit être pris en considération puisqu'il influe sur l'application de l'information produite. Par conséquent, les définitions présentées ci-dessous s'appliquent à la perspective et aux besoins particuliers de cette recherche, soit au domaine de la planification des transports à long terme.

- **Plan de transport à long terme** – Document qui définit les besoins en matière d'infrastructure, de services ou de programmes de transport pour un centre urbain, sur une période habituelle de 10 ans ou plus. Le document identifie les priorités et l'ampleur des coûts, et il correspond habituellement au résultat produit par les prévisions en matière de circulation ou de déplacements, l'identification des lacunes de la capacité ou des services des transports, l'élaboration de scénarios de rechange pour répondre aux besoins et la sélection du plan recommandé d'après une série définie de critères d'évaluation. Le document peut reposer sur un énoncé des conditions futures voulues (vision), et il est habituellement associé à d'autres attributs ou buts de la collectivité (p. ex. la durabilité, la capacité financière, la qualité de vie ou le développement économique). Le document peut servir de guide ou il peut devenir une politique ayant force obligatoire s'il est adopté par l'administration pertinente.

Aux fins de la présente enquête, les **plans de transport à long terme** peuvent également comprendre les documents qui se rapportent aux programmes d'immobilisations, aux budgets et aux études stratégiques (p. ex. les plans de croissance à long terme ou les politiques de financement). Ils peuvent aussi comprendre les plans des structures régionales, les plans secondaires, les études des corridors de transport, les études d'évaluation des besoins, les évaluations environnementales, etc.

- **Outil de planification des transports** – Tout logiciel, tableur, manuel ou tout autre matériel qui est utilisé en conjonction avec le processus de planification des transports.
- **Modèle de prévision de la demande de transports** – Tableur ou logiciel commercial qui permet le calcul de la demande future en matière de circulation ou de transport.
- **Transport durable** – Transport qui réduit l'utilisation des ressources, y compris de l'énergie, tout en répondant aux besoins de transport de la population actuelle.
- **Indicateur de performance** – Indicateur qui décrit un attribut de performance du système des transports – par exemple le niveau de service du système des transports. L'indicateur n'est pas un objectif ni un but (p. ex. maintenir le niveau de service « C »), mais il doit plutôt correspondre à cet objectif ou à ce but. Il doit décrire avec clarté et

précision un résultat voulu (p. ex. le fonctionnement des routes selon un ratio volume-capacité de 0,85 plutôt que selon un niveau de service acceptable). Enfin, il doit pouvoir être utilisé pour la documentation et le monitoring des progrès réalisés pour l'atteinte du but visé. L'indicateur doit permettre l'établissement d'un classement unique et systématique et la comparaison des projets concurrents; par conséquent, il doit pouvoir être utilisé pour tous les projets ou emplacements potentiels à évaluer.

- **Mesure d'évaluation** – Il s'agit de la méthode utilisée pour quantifier ou qualifier l'indicateur et pour évaluer cet attribut. Par exemple, les variations du ratio volume-capacité pendant une période d'évaluation pour tout le réseau ou le changement en pourcentage de la part du marché d'un mode de transport pendant une heure de pointe en particulier. La mesure peut être exprimée de manière quantitative, sous forme de pourcentage, d'indice, de taux ou de toute autre valeur, sous forme de seuil, de norme, de point de repère ou de valeur logique, ou alors de manière qualitative (p. ex. par les termes « élevé », « moyen » ou « faible »). Enfin, elle doit faire l'objet d'une surveillance périodique à intervalles réguliers.

2. CONTEXTE DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS

Les municipalités canadiennes sont confrontées à différents défis dans le domaine de la planification des transports et elles exécutent leurs activités dans diverses circonstances en faisant face à une vaste gamme de défis et de possibilités. Toutes ces collectivités doivent effectuer, d'une certaine façon, une forme de planification à long terme. L'étendue des activités de transport à long terme exécutées au Canada est aussi grande que la diversité des collectivités en tant que tel.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, ce rapport présente les bonnes pratiques en matière de planification des transports à long terme pour les petites et moyennes collectivités en mettant l'accent sur certains objectifs clés. Toutefois, avant d'examiner directement ces objectifs, il est important de comprendre les principaux sujets : la définition du concept de « bonne pratique » (**section 2.1**) et le contexte actuel de la planification des transports au Canada (**section 2.2**). La **section 2.3** fournit des renseignements supplémentaires sur le contexte, ainsi que le profil des collectivités qui ont participé à l'enquête.

2.1 Principes d'une bonne pratique

L'expression « bonne pratique » a plusieurs connotations et significations possibles dans divers domaines. Afin que ce guide soit le plus utile possible, il est nécessaire de définir cette expression, telle qu'elle sera utilisée dans le rapport. Pour ce faire, les sections suivantes présentent trois sujets : le concept de « bonne pratique »; la méthode utilisée par les auteurs pour déterminer ce qui doit faire partie des « bonnes pratiques »; un aperçu de la manière dont les lecteurs doivent utiliser ce guide des bonnes pratiques.

2.1.1 Concept de « bonne pratique »

Comme l'indique le titre, ce projet vise à identifier les « bonnes pratiques » en matière de planification des transports à long terme pour les petites et moyennes collectivités. Afin de créer un document qui sera utile et pratique pour les utilisateurs ciblés, nous devons d'abord définir en quoi consiste une « bonne pratique ». Il s'agit d'une tâche essentielle mais difficile puisqu'il existe un grand nombre de définitions courantes.

Les chercheurs et auteurs utilisent le concept des bonnes pratiques, et l'expression en soi, dans plusieurs spécialisations. Une recherche sur le Web de l'expression « best practice » en anglais, qui est l'équivalent de « bonne pratique » en français, a généré presque 60 000 000 de résultats, ce qui donne un bon aperçu de l'utilisation de cette expression dans le lexique moderne. Avec un peu de recherche, on peut trouver des exemples d'utilisation des bonnes pratiques dans plusieurs domaines, dont les sports, les soins de santé, la gestion de projet et l'éducation. Toutefois, la signification de cette expression n'est ni évidente ni constante; les auteurs du présent rapport y ont donc inclus cette section afin de pouvoir définir cette expression et d'assurer son utilité aux fins du rapport.

Plusieurs organisations ont tenté de définir les bonnes pratiques. Le Guide national pour des infrastructures municipales durables, Transports Canada et l'Association canadienne du transport urbain (Committee for Determination of the State of the Practice in Metropolitan Area Travel Forecasting, 2007) se sont également penchés sur le concept des bonnes pratiques. Ce document indique que « les bonnes pratiques correspondent aux meilleures méthodes et technologies éprouvées pour la planification, la conception, et autres, des infrastructures municipales en tenant compte des facteurs économiques, environnementaux et sociaux ». Les groupes de partenariats (Outreach Partnerships Groups) de l'université du Michigan définissent les bonnes pratiques comme « des modèles de prestation de services qui ont démontré leur efficacité pour l'atteinte des résultats voulus ». (University Outreach, M. U., 2002)

À l'aide de ces lignes directrices et d'autres définitions des bonnes pratiques, les auteurs présentent deux facettes des bonnes pratiques sous forme de thèmes dans le rapport. Ces thèmes sont les suivants :

1. Innovation appliquée – s'entend des bonnes pratiques que les auteurs considèrent nouvelles et innovatrices. Toutes les pratiques de cette catégorie doivent avoir été appliquées avec succès aux petites et moyennes collectivités. Il peut également s'agir de certaines pratiques innovatrices qui ont été appliquées à de grandes collectivités, mais qui présentent une application potentielle par le public cible de ce document.
2. Pratiques qui ont démontré leur efficacité – de nombreuses petites et moyennes collectivités ont déjà adopté certaines pratiques de planification des transports à long terme. Ce rapport présente ces pratiques en fournissant des exemples et stratégies qui ont démontré leur efficacité.

Même si cette définition des bonnes pratiques ne s'applique peut-être pas à tous les cas, elle fournit la stratégie la plus appropriée pour l'utilisation de ces lignes directrices.

Outre les bonnes pratiques décrites ci-dessus, le rapport présente certaines méthodes applicables et recherches appliquées réalisées par le milieu universitaire, ainsi que l'état actuel des pratiques au Canada. Les besoins en matière de planification des transports à long terme définis par les petites et moyennes collectivités du Canada sont aussi présentés dans les sections appropriées.

2.1.2 Critères d'évaluation des bonnes pratiques

Étant donné la multitude d'informations disponibles sur la planification des transports à long terme, les auteurs ont dû élaborer des critères pour déterminer quels étaient les éléments essentiels qui devaient être inclus dans ce document sur les bonnes pratiques. Les auteurs ont voulu donner des exemples innovateurs de méthodes, d'outils et de données de planification des transports à long terme en rassemblant des processus qui peuvent être appliqués de manière efficace par les petites et moyennes collectivités du Canada. La liste de ces critères est donc la suivante :

1. la pratique doit pouvoir être appliquée par les collectivités dont la population se situe entre 10 000 et 250 000 résidents, qu'elles fassent partie d'une région ou d'une plus

grande municipalité ou qu'elles soient des organismes indépendants responsables de leur propre planification;

2. la pratique doit faire partie de l'une des deux catégories décrites ci-dessus, c'est-à-dire qu'elle doit être une « innovation appliquée » ou que des preuves démontrant son efficacité doivent exister.

2.1.3 Comment utiliser les lignes directrices sur les bonnes pratiques

Ces lignes directrices présentent les pratiques adoptées avec succès par les municipalités, les régions et d'autres organisations. Puisque les auteurs désiraient que ce guide s'adresse aux petites et moyennes collectivités du Canada, la plupart des renseignements qu'il contient proviennent de ces collectivités. D'autres pratiques et renseignements qui s'appliquent aux petites et moyennes collectivités du Canada mais qui proviennent d'organisations plus grandes ou d'organisations étrangères complètent l'information qui est présentée dans ce guide.

2.2 Contexte de la planification des transports au Canada

La planification des transports à long terme est en grande partie déterminée par les lois et les exigences d'aménagement urbain. Toutefois, chaque province et chaque territoire a ses propres lois qui régissent les activités d'aménagement, ainsi que sa propre nomenclature pour des groupes semblables d'activités. Par conséquent, afin de mieux comprendre les pratiques de planification des transports dans les différentes collectivités du Canada, il est d'abord nécessaire d'examiner le genre d'activités d'aménagement du territoire exécutées et les différentes expressions utilisées au pays.

Gordon et Elliot proposent neuf catégories d'expressions dans le domaine de l'aménagement (Gordon, D. L. et Elliot, T, 2007). Leur examen met principalement l'accent sur l'aménagement du territoire, mais il est essentiel de comprendre ces termes pour mieux comprendre la planification des transports. Dans la plupart des cas, aucune loi spécifique ne régit la planification des transports municipaux, qui relève donc des lois sur l'aménagement. Par conséquent, il est nécessaire de comprendre le contexte de l'aménagement pour mieux comprendre la planification des transports. De plus, les catégories et le tableau connexe des nomenclatures qu'ils utilisent reflètent les différences qui existent entre les provinces et territoires. Les neuf catégories de termes d'aménagement d'après Gordon et Elliot (Gordon, D. L. et Elliot, T, 2007) sont indiquées ci-dessous.

1. Lois provinciales (territoriales) sur l'aménagement : loi provinciale (ou territoriale) qui régit la majorité des activités d'aménagement du territoire.
2. Organisme d'appel en matière d'urbanisme et de zonage : organe administratif responsable d'examiner les décisions d'aménagement municipales.
3. Plan régional : plan qui couvre un grand secteur, habituellement plus d'une municipalité. Ces plans peuvent être de nature consultative ou peuvent ne pas être requis.

4. Plan d'aménagement du territoire municipal : plan complet d'aménagement du territoire spécifique à une municipalité. Le titre du plan peut varier d'une municipalité à l'autre, mais les lois habilitantes fournissent habituellement les grandes lignes du contenu de ce plan, et les politiques provinciales ou territoriales fournissent, dans certains cas, des directives additionnelles sur le contenu du plan.
5. Plans de district : directives détaillées d'aménagement du territoire pour les sous-régions de la municipalité. Ce genre de plan comble les besoins des municipalités trop grandes pour fournir des directives détaillées dans leur plan municipal. Le contenu, l'état et le processus d'approbation du plan de district varient d'une municipalité à l'autre.
6. Tracé des rues et des pâtés de maisons : ces plans n'ont souvent aucun cadre légal, mais ils présentent le tracé des rues et des pâtés de maisons. Ils peuvent fournir différents niveaux de détails, par exemple des politiques générales ou un plan détaillé de lotissement pour chaque parcelle de terrain.
7. Plan de lotissement : plans établis pour le contrôle et l'approbation des lotissements. Ces plans sont requis par tous les gouvernements.
8. Règlements de zonage : ces règlements régissent l'utilisation des biens immobiliers et la forme des immeubles.
9. Examen du plan de situation : processus d'examen et d'approbation des plans de situation détaillés. Le contenu de ces plans peut varier, mais tous les gouvernements permettent aux municipalités de donner suite à ces plans sous une forme ou une autre.

Le **Tableau 2-1** ci-dessous est tiré de Gordon, D. L. et Elliot, T, 2007 et il présente les systèmes d'appellation utilisés dans les provinces et territoires pour les catégories d'aménagement du territoire décrites ci-dessus. Il est important de souligner que les conventions et lois continuent d'évoluer et que depuis la publication de l'article indiqué ci-dessus au printemps 2007, les règlements de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan ont été mis à jour. (Le **Tableau 2-1** tient compte de ces mises à jour.⁴)

2.3 Profil des répondants au questionnaire de l'enquête

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, les 59 répondants au questionnaire de l'enquête auprès des intervenants comprennent des municipalités de 10 provinces et territoires, ainsi que des administrations locales, des administrations régionales, des administrations des transports publics et des gouvernements provinciaux-territoriaux. Les résultats présentés dans le rapport tiennent compte de la manière dont chaque organisation définit son type organisationnel. Le *recensement du Canada* de 2006 de Statistique Canada et certaines organisations peuvent définir les entités gouvernementales de différentes façons. Il est donc important de bien comprendre la manière dont les administrations se perçoivent à l'interne, c'est-à-dire sur le plan fonctionnel dans le contexte de la planification des transports et non pas d'après une définition légale, politique ou statistique. Pour cette raison, les auteurs ont

4 Les auteurs de la version originale de l'article font des mises à jour périodiques du tableau. On peut consulter la dernière version anglaise du tableau, qui a été mise à jour en avril 2008, à la section sur les lois en matière d'urbanisme à l'adresse www.PlanningCanadianCommunities.ca. Reference source not found.

choisi de présenter les organisations qui ont répondu à l'enquête d'après la manière dont elles se définissent elles-mêmes.

Les organisations qui ont répondu à l'enquête comprennent des collectivités de différentes tailles, la plus petite d'entre elles ayant déclaré une population un peu inférieure à 9 000 résidents et l'administration locale la plus grande ayant déclaré une population d'environ 800 000 résidents. Aux fins du rapport, il est préférable que le type et la taille des organisations soient pris en considération.

Tableau 2-1 : Nomenclature d'aménagement des provinces et territoires (Gordon, D. L. et Elliot, T, 2007)

Niveau de détail	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Ontario	Québec	Nouveau-Brunswick	Île-du-Prince-Édouard	Nouvelle-Écosse	Terre-Neuve-et-Labrador	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
Lois provinciales sur l'urbanisme	<i>Loi sur les gouvernements locaux (Local Government Act) / Charte de Vancouver (Vancouver Charter)</i>	<i>Loi sur les administrations municipales (Municipal Government Act)</i>	<i>Loi sur l'urbanisme et l'aménagement (Planning and Development Act)</i>	<i>Loi sur l'aménagement du territoire</i>	<i>Loi sur l'aménagement du territoire</i>	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>	<i>Loi sur l'urbanisme</i>	<i>Loi sur l'urbanisme (Planning Act)</i>	<i>Loi sur des administrations municipales (Municipal Government Act)</i>	<i>Loi sur l'urbanisme en milieu urbain et rural (Urban and Rural Planning Act)</i>	<i>Loi municipale (Municipal Act) et Loi sur l'aménagement (Area Development Act)</i>	<i>Loi sur l'urbanisme (Planning Act)</i>	<i>Loi sur l'urbanisme (Planning Act)</i>
Organisme d'appel en matière d'urbanisme et de zonage	Aucun tribunal d'appel en matière d'urbanisme	Commissions d'appel en matière de lotissement et d'aménagement (Subdivision and Development Appeal Boards) (niveau local)	Commission d'appel en matière (Development Appeals Board) (niveau local) et Conseil municipal de la Saskatchewan (Saskatchewan Municipal Board)	Commission des affaires municipales du Manitoba (Manitoba Municipal Board)	Commission des affaires municipales de l'Ontario	Commission municipale du Québec	Commission d'appel en matière d'évaluation et d'urbanisme	Commission en matière de réglementation et d'appel (Island Regulatory and Appeals Commission)	Commission des services et des révisions (Nova Scotia Utility and Review Board)	Commissions d'appel des quatre districts (Four district appeal boards)	Commission des affaires municipales du Yukon (Yukon Municipal Board)	Commissions d'appel en matière d'aménagement (Development Appeal Boards) (niveau local)	Commissions d'appel en matière d'aménagement (Development Appeal Boards) (niveau local)
Plan régional	Stratégie de croissance régionale	Plan d'aménagement intermunicipal	Plan d'aménagement de district	Stratégie régionale	Plan de catégorie supérieure / Secteurs mixtes d'urbanisme	Schéma d'aménagement et de développement	Plan régional d'aménagement du territoire	Plan régional	Stratégie régionale et municipale en matière d'aménagement	Plan régional / plan municipal mixte	Plan régional d'aménagement du territoire	Plan régional d'aménagement du territoire	Plan régional d'aménagement du territoire
Plan d'aménagement municipal	Plan officiel de la collectivité	Plan d'aménagement municipal	Plan officiel de la collectivité	Plan d'aménagement	Plan officiel	Plan d'urbanisme	Plans municipaux	Plan officiel	Stratégie municipale d'urbanisme	Plan municipal	Plan officiel de la collectivité / plans des secteurs locaux	Plan général	Plan de la collectivité / plan général
Plan de district	Plan d'aménagement de secteur / district complet d'aménagement (p. ex. Vancouver)	Plan de structure des zones / plan de réaménagement des zones	Plan d'aménagement local	Plan secondaire / plan de réaménagement (p. ex. Winnipeg)	Plan secondaire	Programme particulier d'urbanisme	Schéma / plan d'aménagement	Aucune donnée	Stratégie secondaire d'urbanisme	Schéma d'aménagement / plan d'aménagement complet	Schéma d'aménagement	Schéma d'aménagement	Schéma d'aménagement
Aménagement des rues et des pâtés de maisons	Plan de quartier	Avant-projet	Plans d'arpentage	Plan secondaire	Plan tertiaire	Programme particulier d'urbanisme	Plan temporaire / de lotissement	Lotissement proposé	Règlements en matière de lotissement	Aucune donnée	Lotissement proposé	Lotissement proposé	Plan de lotissement
Lotissement	Proposition préliminaire / plan de lotissement	Plan proposé / plan de lotissement	Plan proposé / plan de lotissement / plans d'arpentage	Plan de lotissement proposé / enregistré	Plan de lotissement préliminaire / enregistré	Règlement de lotissement	Plan provisoire / final de lotissement	Plan préliminaire / final de lotissement	Plan provisoire / final de lotissement	Règlements de lotissement	Plan préliminaire / lotissement proposé	Lotissement proposé / plan de lotissement	Plan de lotissement / plan d'arpentage
Zonage	Règlement de zonage	Règlement d'aménagement	Règlement de zonage	Règlement de zonage/	Règlement de zonage	Règlement de zonage	Règlement de zonage	Règlement de zonage et d'aménagement	Règlement d'aménagement / de zonage	Règlements d'aménagement et de zonage	Règlement de zonage et règlements d'aménagement	Règlement de zonage	Règlement de zonage
Examen du plan de situation	Permis d'aménagement	Permis d'aménagement	Normes d'aménagement Contrôle du plan de situation Contrôles architecturaux	Permis d'aménagement	Contrôle du plan de situation	Plan d'implantation et d'intégration architecturale	Permis d'aménagement/ Plan final de lotissement	Permis d'aménagement	Approbation du plan de situation / permis d'aménagement	Permis d'aménagement	Permis d'aménagement	Permis d'aménagement	Permis d'aménagement

iTRANS a divisé les collectivités qui se sont décrites en tant qu'administrations locales en quatre groupes, selon leur population, comme suit :

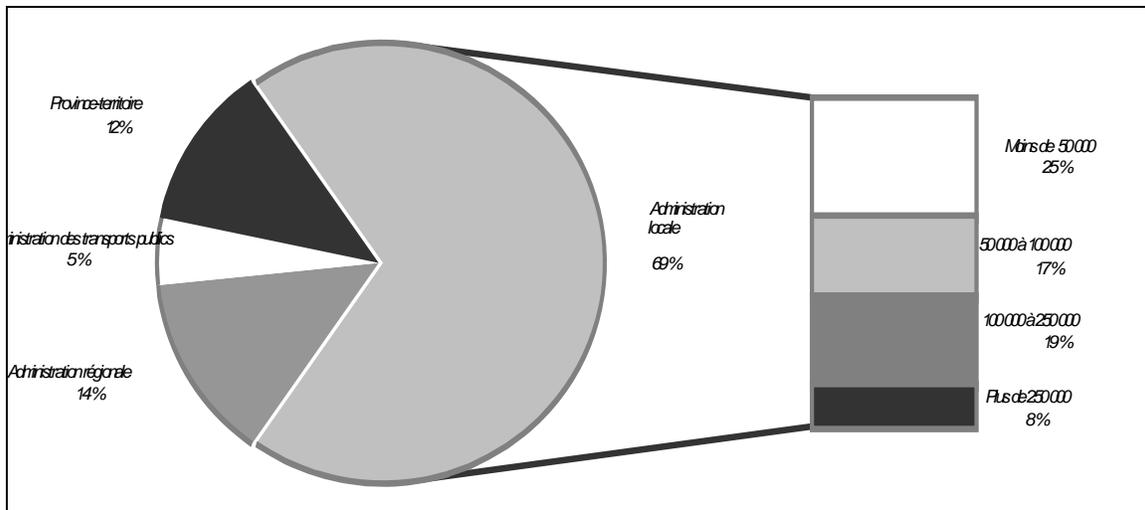
- moins de 50 000;
- 50 000 à 100 000;
- 100 000 à 250 000;
- plus de 250 000.

Comme pour le type d'organisation, ces valeurs correspondent aux réponses fournies à l'enquête; les auteurs ne les ont pas obtenues auprès de Statistique Canada ni de tout autre entité légale ou source de statistiques. Les trois premiers groupes représentent le public cible de la présente étude, soit les petites et moyennes collectivités. Dix pour cent de ce public cible ont répondu au questionnaire de l'enquête. Le quatrième groupe comprend les collectivités plus grandes. Bien que ces collectivités ne forment pas le groupe principal visé par cette étude, les bonnes pratiques qu'elles utilisent et les leçons qu'elles ont apprises peuvent fournir de l'information précieuse et applicable aux petites et moyennes collectivités.

Le **Figure 2-1** illustre la distribution des répondants selon le type d'organisation. Il démontre que les administrations locales correspondent aux 2/3 (69 %) des répondants. À l'intérieur même de ce groupe, la barre latérale illustre une représentation raisonnable des quatre catégories de population : 25 % pour le groupe « moins de 50 000 » et 8 % pour le groupe « plus de 250 000 ». Il est important de souligner que ces catégories sont utilisées dans tout le rapport, même s'il peut parfois être avantageux de regrouper deux groupes ou plus de répondants.

Les autres répondants qui correspondent à 31 % de tous les répondants sont répartis dans les gouvernements provinciaux-territoriaux (12 %), les administrations régionales (14 %) et les administrations de transport public (5 %).

Figure 2-1 : Répondants selon le type d'organisation et la population



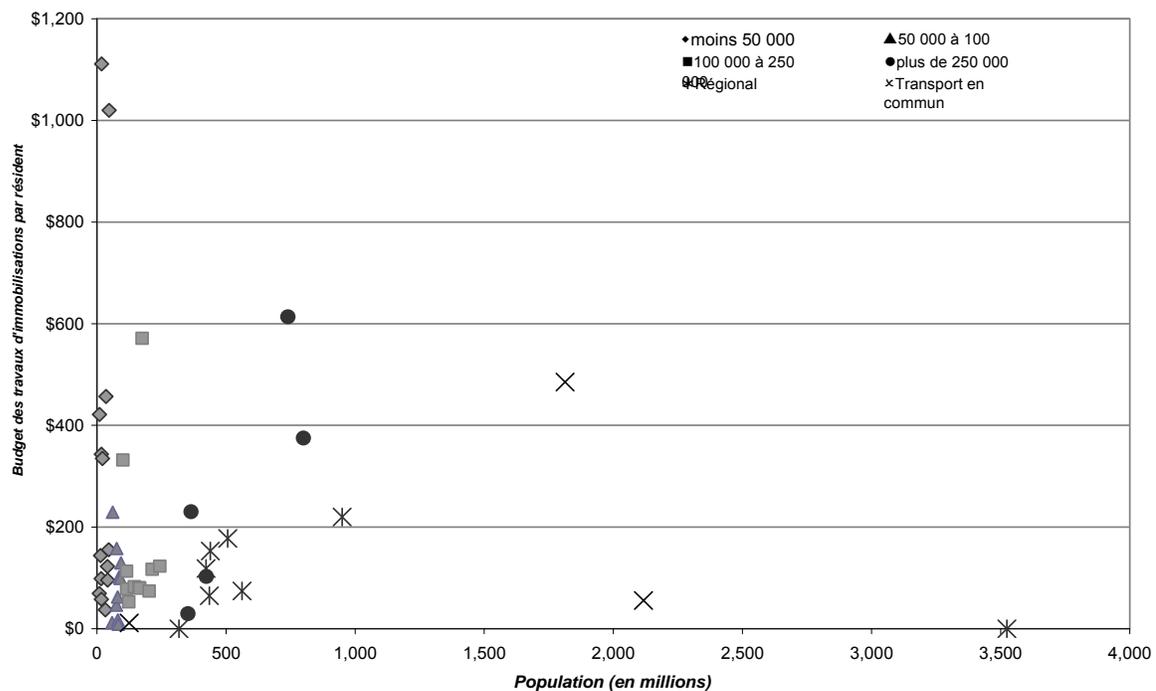
La section de l'enquête qui porte sur le profil des collectivités a fourni de l'information précieuse sur les types de collectivités qui ont répondu au questionnaire et sur la gamme de structures, de budgets et de types d'activités des collectivités des différentes régions du pays.

Le **Figure 2-2** illustre la gamme des budgets applicables aux travaux d'immobilisations par citoyen, une province ou territoire ayant déclaré un budget de plus de 1 500 \$ par citoyen et une administration locale ayant déclaré un budget de 1 100 \$ par citoyen.

Le **Figure 2-2** illustre également la relation qui existe entre la population et le budget d'immobilisations par citoyen. Même s'il existe de grands écarts à l'intérieur même de chaque groupe de répondants, le plus grand écart se situe dans la catégorie des administrations locales de moins de 50 000 résidents. En fait, certaines de plus petites collectivités affichent les budgets d'immobilisations les plus élevés par citoyen. Cette observation suggère que des facteurs autres que l'impôt foncier influent sur les budgets des travaux d'immobilisation et que certaines petites collectivités consacrent une plus grande partie de leur revenu disponible que d'autres types de collectivités aux dépenses en immobilisations. Cette observation suggère également un fardeau des travaux d'immobilisations fixe et indépendant de la taille de la collectivité : deux points de données du graphique qui indiquent des budgets nuls s'appliquent à des administrations régionales qui peuvent ne pas investir directement dans le capital physique.

Figure 2-2 : Budget des travaux d'immobilisations par résident

Tableau 2-3 : Budget des travaux d'immobilisations par résident

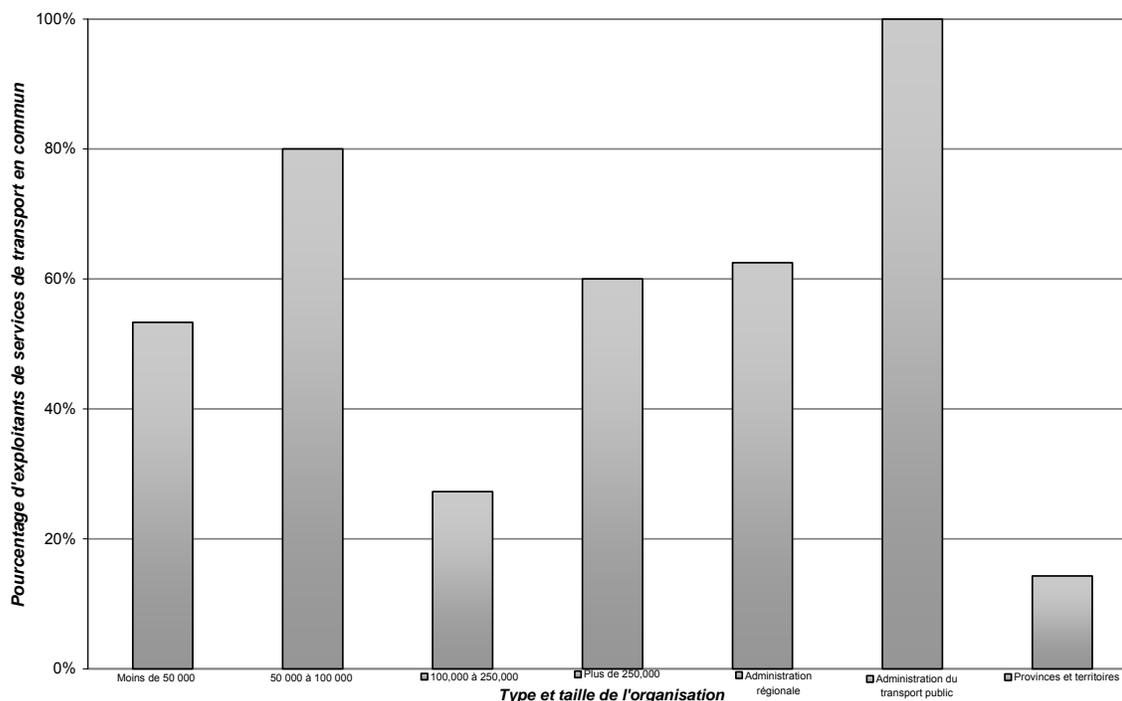


Le **Figure 2-3** illustre la proportion de répondants qui exploitent des services de transport en commun, selon le type d'organisation. Un peu plus de la moitié (53 %) des répondants exploitent un service de transport en commun. Fait intéressant, les collectivités de toutes les tailles – y compris les petites collectivités – ont indiqué qu'elles exploitaient un tel service, mais ce, à différents niveaux (aucune constance n'a été observée parmi les collectivités de même taille). D'autre part, ce résultat est quelque peu biaisé puisque tous les répondants de la

catégorie des administrations de transport en commun exploitent évidemment des services de transport public et que, dans certaines collectivités moyennes, ces services sont exploités par d'autres administrations au niveau régional. Très peu d'organisations provinciales-territoriales exploitent directement des services de transport en commun puisque seulement une de ces organisations a affirmé exploiter de tels services.

Le **Figure 2-4** illustre les budgets d'immobilisations par résident des collectivités qui exploitent des services de transport en commun et de celles qui n'exploitent pas de services de ce genre. Lorsque les valeurs des travaux d'immobilisations pour chaque groupe sont converties en échelle des percentiles, les valeurs par citoyen des organisations qui n'exploitent pas de services de transport en commun sont toujours plus élevées que celles des organisations qui exploitent de tels services, même si les valeurs peuvent également refléter la taille de la collectivité.

Figure 2-3 : Proportion des exploitants de services de transport en commun



Le type de travaux exécutés par ces collectivités et les ressources dont elles disposent pour exécuter ces travaux et répondre aux besoins de la collectivité sont deux autres aspects importants de cette étude. Tandis que la **section 3.2** porte sur les types d'études réalisées par les répondants et que la **section 6.1.1** traite des sources de financement pour ces études, le profil de la collectivité indique le nombre de membres du personnel de planification et la formation acquise par ce personnel dans ces collectivités.

L'enquête a révélé qu'une grande majorité (79 %) des répondants a indiqué que leurs ressources internes ne suffisaient pas à combler leurs besoins courants et leurs nouveaux

besoins. Le **Figure 2-5** illustre la distribution des répondants qui ont indiqué avoir des ressources suffisantes et insuffisantes à l'interne pour combler leurs besoins courants et leurs nouveaux besoins, selon le type et la taille de la collectivité. On peut constater que dans chaque catégorie, au mieux un petit nombre (une petite minorité) d'organisations ont indiqué que leurs ressources internes étaient suffisantes.

Figure 2-4 : Exploitants et non-exploitants de services de transport en commun en fonction du budget d'immobilisations par résident

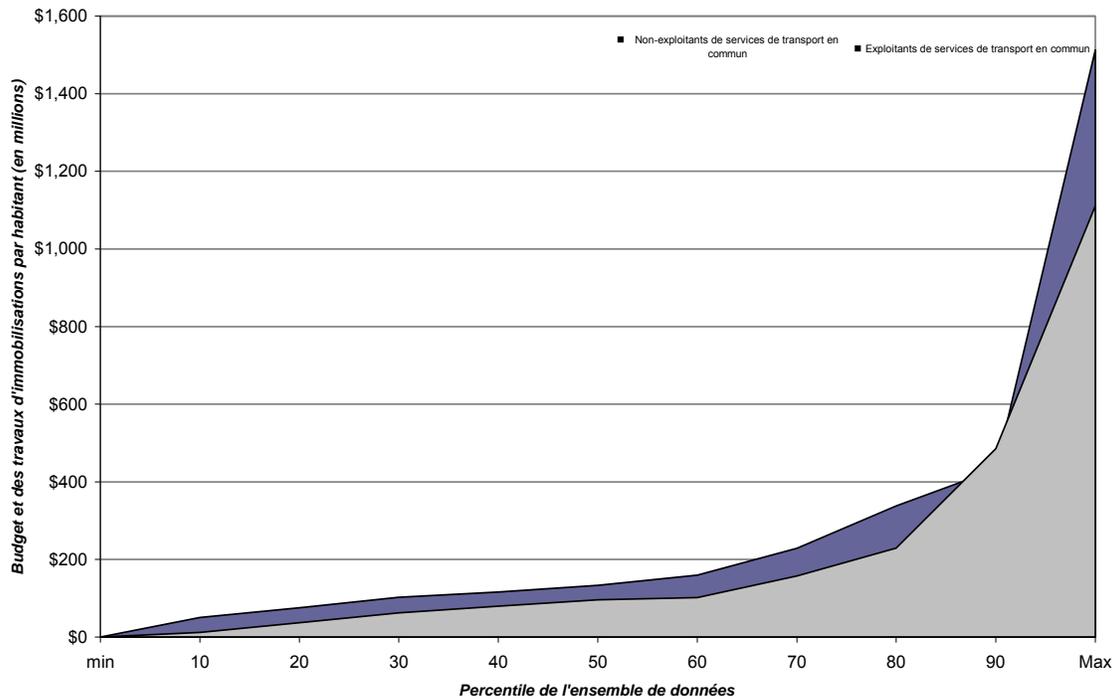
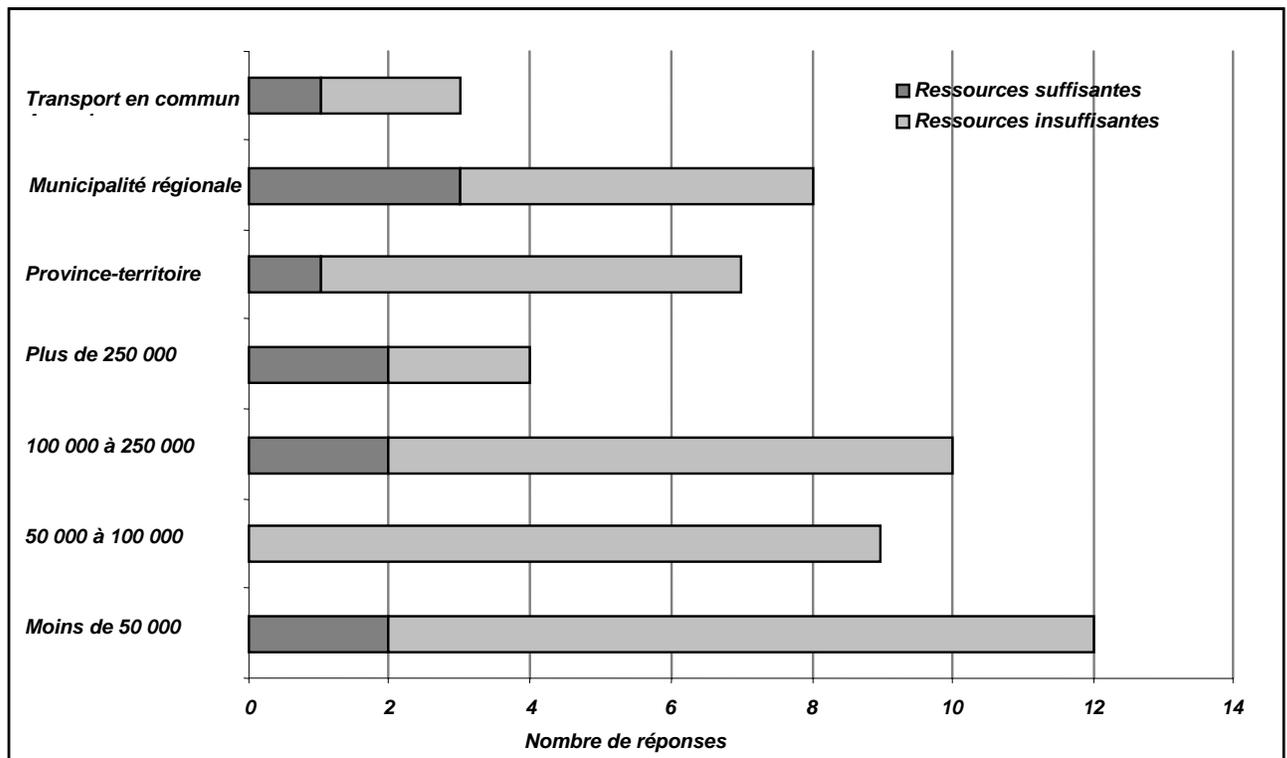


Figure 2-5 : Suffisance et insuffisance des ressources en fonction du type et de la taille de l'organisation



Dans la section des commentaires de l'enquête, les organisations ont mentionné des problèmes semblables. De nombreux répondants ont mentionné des problèmes en ce qui concerne les ressources limitées. Pour le personnel de nombreuses municipalités, le personnel expérimenté est limité (ou inexistant) dans le domaine de la planification des transports. Dans certains cas, la croissance excède les ressources et les organisations ne réussissent pas à trouver le personnel ou les experts-conseils requis pour exécuter les travaux. De nombreuses municipalités ont indiqué que le niveau de financement était une préoccupation importante.

3. PROCESSUS DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS

Ce chapitre présente les différents types de plans de transport qui s'appliquent aux petites et moyennes collectivités et qui sont utilisés par celles-ci. La **section 3.1** décrit le contexte et la **section 3.2** présente la liste et la description des différents types d'études qui portent sur la planification des transports à long terme. La **section 3.3** organise ces études en hiérarchie fonctionnelle, et la **section 3.4** examine le processus d'exécution des plans de transport pour les petites et moyennes collectivités. La **section 3.5** décrit les indicateurs et mesures d'évaluation qui permettent aux planificateurs d'évaluer les options et de surveiller les améliorations apportées, tandis que la **section 3.6** fournit des exemples sur ces sujets. La **section 3.7** porte sur les stratégies d'établissement des priorités, ainsi que sur les défis et possibilités auxquels font face les petites et moyennes collectivités. La **section 3.8** présente un sommaire de ce chapitre.

L'examen des différents types de planification des transports revêt une grande importance puisque les exigences en matière d'analyses et de données – le but de cette recherche – peuvent varier selon le type d'étude. Dans ce chapitre, les auteurs précisent qu'il existe plusieurs types d'études de planification des transports. Ces études peuvent ou non être liées les unes aux autres puisqu'une étude en particulier peut être requise par la loi dans une collectivité, alors qu'elle peut découler simplement d'un besoin dans une autre collectivité. Il n'existe aucune hiérarchie légale ou procédurale unique, ce qui n'est pas le cas aux États-Unis, où le financement fédéral (donc au niveau national) et les exigences sur la qualité de l'air ont principalement, mais non totalement, dicté ce besoin. Par conséquent, ce chapitre vise principalement à organiser les différents types d'études en paradigme *fonctionnel*, ce qui permet aux planificateurs des transports de mieux comprendre les liens qui existent entre les différentes composantes, sans égard au point de départ (c'est-à-dire les questions qui font en sorte qu'une étude en particulier est requise), ainsi que d'identifier les études qui devraient être utilisées pour traiter un sujet en particulier.

3.1 Introduction

Les exercices de planification des transports à long terme permettent aux collectivités de prévoir les besoins en matière de transport et de combler ces besoins, conformément à la vision de leur collectivité. Les planificateurs en transport ont conçu différents types d'études et domaines d'intérêt. Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, ce chapitre vise d'abord à établir la manière dont les différents types d'études déterminent les exigences en matière d'analyses et de données.

Toutefois, ce chapitre vise également à organiser les différents types d'études. Les types d'études de planification des transports à long terme sont raisonnablement bien définis, mais leur utilisation varie d'une région à l'autre du pays. La difficulté d'organiser ces types d'études est amplifiée par la nomenclature puisque, comme pour les études d'aménagement du territoire, les noms et exigences spécifiques des études de planification des transports varient d'une région à l'autre au Canada, même lorsque le contenu général est le même. Dans ce chapitre, les auteurs proposent d'éliminer cette ambiguïté en identifiant les liens qui

existent entre les différents types d'études (c'est-à-dire les éléments de programmes) à partir desquels les intervenants peuvent déterminer quelle est la meilleure façon de combler les besoins particuliers des petites et moyennes collectivités.

Enfin, peu importe le processus utilisé, tout plan de transport doit pouvoir tenir compte des besoins et priorités spécifiques de la collectivité. Dans toute situation de planification, un certain nombre de choix alternatifs de planification peuvent exister, et on doit pouvoir déterminer quelle option est la plus appropriée pour la collectivité en question. Les indicateurs et mesures d'évaluation fournissent à la collectivité une façon de jauger le résultat anticipé d'une stratégie d'amélioration ou d'une priorisation des interventions. Les bonnes pratiques de cette catégorie fournissent des exemples de stratégies de mesure et de classement quantifiables et accessibles qui sont faciles à comprendre et à mettre en place, et qui sont également adaptées aux petites et moyennes collectivités.

3.2 Types d'études

Comme l'indique la **section 1.8**, aux fins de l'enquête, iTRANS et le CDP ont établi la définition d'un plan de transport à long terme.

Toutefois, cette définition comporte plusieurs domaines d'intérêt et types de plans de transport. Les principaux types qui ont été identifiés par l'expert-conseil et le CDP et qui sont inclus dans l'enquête sont les suivants :

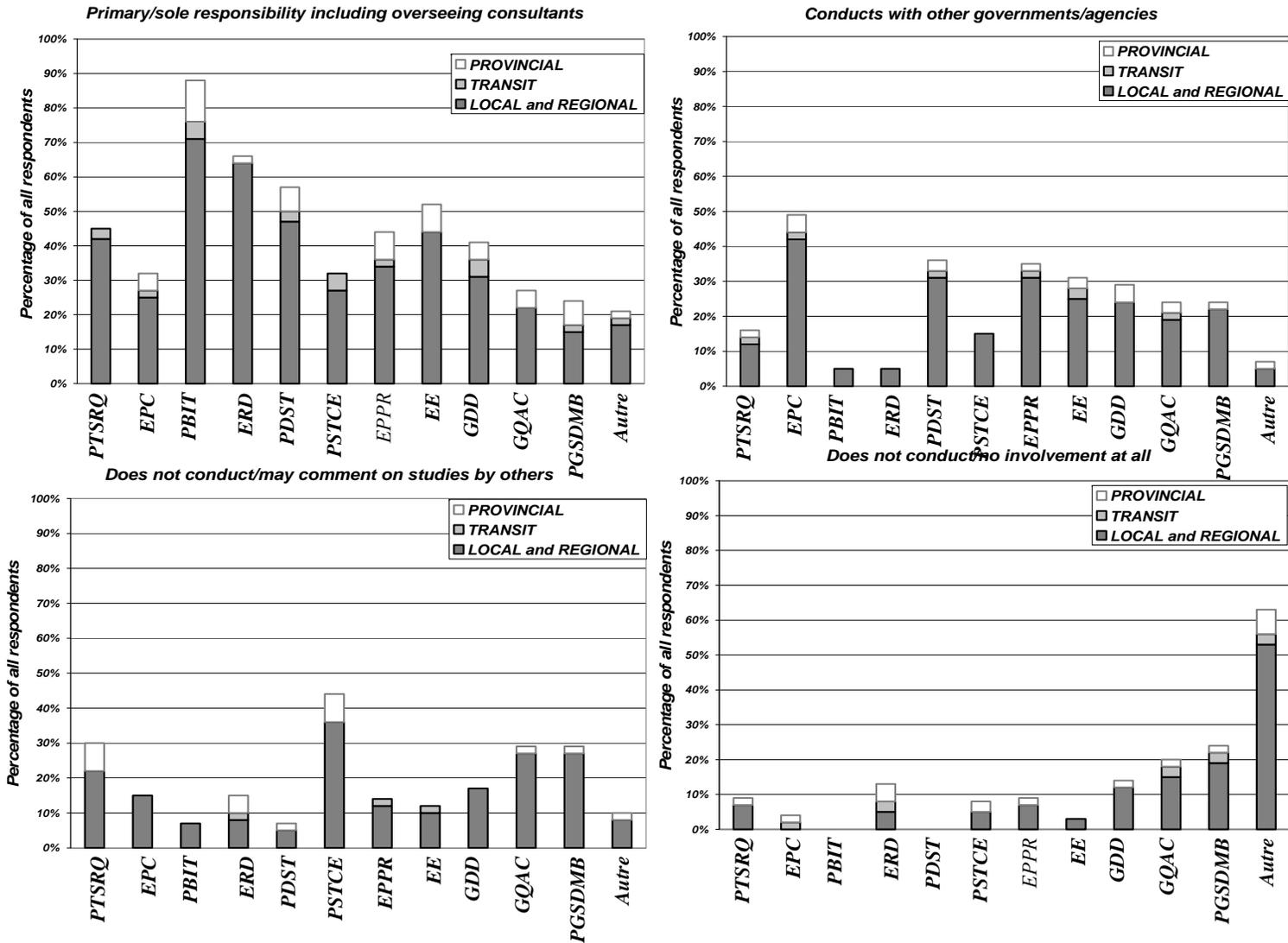
- plans directeurs ou stratégies de transport;
- plans de transport de sous-région ou de quartier;
- études de planification des corridors;
- programmes/budgets d'immobilisations des transports;
- études des redevances de développement;
- plans de services de transport en commun ou d'exploitation;
- études préliminaires portant sur les politiques ou la recherche (p. ex. le financement);
- études sur la gestion de la demande de transports;
- études de gestion de la qualité de l'air et de la congestion des routes;
- plans de gestion ou stratégies concernant le déplacement de marchandises ou de biens;
- études d'évaluation environnementale;
- autres.

Chacun de ces plans à long terme répond à des besoins spécifiques de planification. Ces plans ne couvrent pas toutes les activités de planification ni toutes les activités liées au transport que peut exécuter une organisation, mais ils constituent une liste fondamentale des études de planification des transports à long terme.

Le **Figure 3-1** présente le sommaire des réponses obtenues à l'enquête au sujet des types d'études. Chacun des quatre graphiques de ce Tableau représente un niveau de responsabilité. Les réponses sont également réparties en trois niveaux d'organisation puisque certains types d'organisations sont plus susceptibles d'exécuter certains types d'études par rapport à d'autres. Fait intéressant, même si on s'attendait à ce que les répondants des administrations des transports publics et des gouvernements provinciaux-territoriaux assument un rôle moins

important dans certains types d'études de planification des transports, ceux-ci indiquent en grand nombre qu'ils sont principalement ou entièrement responsables de presque tous les types d'études.

Figure 3-1 : Participation à différents types d'études par type d'organisation



PDST – Plans directeurs ou stratégies de transport

PTSRQ – Plans de transport de sous-régions ou de quartiers

EPC – Études de planification des corridors

PBIT – Programmes/budgets d'immobilisations des transports

ERD – Études des redevances de développement

PSTCE – Plans de services de transport en commun ou d'exploitation

EPPR – Études préliminaires portant sur les politiques ou la recherche (p. ex. le financement)

GDD – Études de gestion de la demande de déplacements

GQAC – Études gestion de la qualité de l'air/congestion

PGSDMB – Plans de gestion ou stratégies concernant le déplacement de marchandises ou de biens

EE – Études d'évaluation environnementale

Autre – Autre

En ce qui concerne les types d'études qu'ils réalisent, 88 % des répondants sont les principaux ou uniques responsables des programmes ou budgets d'immobilisations des transports, ce qui représente de loin le pourcentage le plus élevé parmi tous les types d'études. Un grand pourcentage des répondants sont principalement ou entièrement responsables d'autres types d'études, notamment les études des redevances de développement (66 %) et les plans directeurs ou stratégies de transport (58 %). Selon les répondants, une plus grande coopération existe à propos des études de planification des corridors puisque 46 % d'entre eux réalisent ces études avec d'autres gouvernements et organismes.⁵

Les études réalisées le moins souvent sont les plans de gestion ou stratégies concernant le déplacement de marchandises ou de biens, puisque 24 % des organismes ne réalisent pas ces études ou n'y participent pas, tandis que 29 % des répondants ne réalisent pas de telles études mais peuvent faire des commentaires sur les études réalisées par d'autres. Les plans de services de transport en commun ou d'exploitation affichent un pourcentage combiné relativement élevé pour les catégories « Ne réalise pas d'étude; peut commenter les études des autres » et « Ne réalise pas d'étude; aucune participation » (44 % et 8 % respectivement) et il en est de même pour les études de gestion de la qualité de l'air et de la congestion des routes (29 % et 20 % respectivement).

Dans l'ensemble, l'enquête démontre que les organisations qui ont répondu au questionnaire participent très activement au processus de planification puisque tous les types de planification sont utilisés par au moins 14 organisations. De plus, douze répondants affirment avoir la responsabilité principale d'un autre type d'étude ne faisant pas partie de la liste.

Chacun des types de plans ci-dessus est décrit ci-dessous.

- **Plans directeurs ou stratégies de transport (PDST dans le Figure 3-1).** Les organisations locales et régionales ont indiqué à 93 % qu'elles réalisent ce type d'étude ou qu'elles y participent. Les autres organisations, soit 7 % du nombre total, font des commentaires sur les PDST réalisés par d'autres organismes.

Les PDST fournissent des lignes directrices sur les besoins de transport à long terme et sur les programmes d'une municipalité ou d'une région dans son ensemble. Les PDST définissent les buts de la collectivité en matière de transport : ils devraient correspondre au plan de développement complet de la collectivité (voir la **section 2.2**), et ils peuvent même faire partie de ce plan. Habituellement, les PDST routiers utilisent une forme quelconque de prévision de la circulation routière et d'analyse du réseau routier, ainsi que la consultation auprès des spécialistes, pour déterminer les lacunes du réseau et établir des plans qui répondront aux besoins futurs. Outre les questions liées à la capacité de la circulation, les plans directeurs doivent tenir compte d'une vaste gamme de préoccupations, du moins de manière globale, pour permettre aux municipalités de définir les buts et défis qui peuvent rendre nécessaire l'exécution d'autres types d'études. Ces études devraient identifier les défis liés aux principaux pôles de croissance, au transport des marchandises, au transport actif, aux services de transport public, aux changements de

⁵ Douze répondants ont indiqué avoir la responsabilité principale ou unique d'une forme d'étude. Toutefois, seulement deux répondants ont décrit ces études : « modélisation microscopique de l'aménagement d'intersections dans les corridors » et « plans de drainage des routes ».

politiques, à la sécurité et aux initiatives de durabilité des transports. Les résultats des PDST devraient également se prêter aux études de planification des immobilisations et aux études sur les redevances de développement. Parfois, ces études peuvent être partie prenante des PDST. D'autres types d'études peuvent aussi être enclenchées par des analyses préliminaires effectuées dans le cadre des PDST.

Le paradigme qui précède décrit en général le transport multimodal et motorisé. Des PDST distincts peuvent être établis pour le transport actif, c'est-à-dire pour le réseau cycliste et piétonnier d'une municipalité. Ces études respectent le même format de base que les PDST généraux. Toutefois, elles accordent moins d'importance à la demande et elles tiennent compte d'un plus grand nombre de facteurs. Les besoins en matière d'évaluation pour les plans directeurs cyclistes et piétonniers reposent davantage sur l'élaboration et la mise en œuvre de la vision stratégique de la collectivité pour le transport actif et moins sur les analyses de la demande (déplacements) ou de la capacité. Ces plans doivent également tenir compte des divers groupes d'utilisateurs qui bénéficieront des installations. Les PDST cyclistes et piétonniers comprennent des stratégies et des plans pour la sélection et la connectivité des routes, pour leur mise en œuvre et construction, ainsi que des plans de soutien des installations telles que des stationnements pour bicyclettes et douches, ainsi que des campagnes d'information et de marketing. Le réseau de transport actif doit être intégré à d'autres modes et doit permettre la connectivité intermodale.

- **Plans de transport de sous-région ou de quartier (PTSRO).** Ces plans définissent les défis et les buts qui s'appliquent à un secteur géographique en particulier ou à un quartier d'une municipalité. Ces sous-régions font habituellement partie d'une municipalité plus grande. Les plans de transport de sous-région ou de quartier visent les mêmes buts généraux que les PDST, mais ils sont plus détaillés. Les PTSRO peuvent s'avérer nécessaires lorsqu'un changement spécifique survient, par exemple une croissance, des changements à l'utilisation du territoire ou des changements au réseau de transport tels que l'ouverture ou la fermeture de routes. Le secteur d'étude du PTSRO devrait comprendre le quartier ou le secteur à l'étude, ainsi que le réseau de transport adjacent qui peut subir les impacts du changement. Ces plans tiennent compte des options d'intervention et fournissent des recommandations en vue d'études plus détaillées sur des améliorations spécifiques.
- **Études de planification des corridors (EPC).** Ces études répondent aux changements apportés à l'utilisation d'un corridor suite à l'évolution de l'utilisation du sol, de l'augmentation du volume de la circulation, des déficiences opérationnelles du système routier, de l'ouverture ou de la fermeture des liens avec le corridor, ou d'autres changements apportés au fonctionnement du réseau routier. Comme pour les PTSRO, les études de planification des corridors devraient s'étendre au-delà du corridor en tant que tel et tenir compte du réseau routier avoisinant qui peut subir les impacts de tout changement. Les plans d'aménagement des corridors déterminent les améliorations requises et précèdent les études d'évaluation environnementale ou les plans fonctionnels plus détaillés.
- **Programmes/budgets d'immobilisations des transports (PBIT).** Ces études sont celles qui ont été les plus fréquemment citées. Comme l'indique la **section 3.2**, 88 % des répondants sont principalement ou entièrement responsables des programmes et budgets

d'immobilisations des transports. Ce type d'étude est celui pour lequel le plus grand nombre d'organisations ont indiqué être principalement ou entièrement responsables. Les répondants exécutent ce genre d'étude assez fréquemment puisque 15 % d'entre eux ont réalisé plus de dix programmes ou budgets d'immobilisations au cours des trois dernières années. Ce type d'étude affiche le plus grand pourcentage de répondants dans la catégorie « 10 ou plus » relativement au nombre d'études réalisées.

Les études sur les programmes et budgets d'immobilisations des transports évaluent les besoins de la collectivité en ce qui concerne les améliorations aux infrastructures, ainsi qu'en ce qui concerne leur organisation en étapes, leur période d'exécution et leurs coûts. La fréquence des études dépend grandement du niveau de croissance de la collectivité et de la nécessité connexe d'améliorer l'infrastructure routière et du transport public. Les résultats de l'évaluation des besoins à l'échelle du réseau effectuée dans le cadre du plan directeur sont ensuite appliqués au budget annuel d'immobilisations, sous réserve de quelques modifications à sa période d'exécution et à son phasage.

Il est également important de comprendre l'impact de la planification de la gestion de l'actif sur la planification des transports à long terme. Les programmes de gestion de l'actif gèrent le cycle de vie des biens durables d'une organisation afin d'assurer le maintien de la meilleure valeur possible. Ces programmes ne font pas partie de la liste des plans de transport à long terme du présent document puisque leur but et portée diffèrent de ceux des plans de transport à long terme que nous décrivons dans ce document. Toutefois, l'information recueillie et analysée dans le cadre d'un programme de gestion de l'actif d'une organisation peut avoir un impact important sur les plans de transport à long terme. La **section 3.3** fournit de plus amples renseignements sur la relation des programmes de gestion de l'actif et d'autres types d'études avec les plans de transport à long terme.

- **Études sur les redevances de développement (ERD).** Ce type d'étude est le deuxième type d'étude pour lequel les répondants assument le plus fréquemment la responsabilité principale ou unique, soit dans 66 % des cas. La fréquence indiquée pour ce type d'étude est quelque peu inférieure à celle des programmes et budgets d'immobilisations des transports, puisque 5 % des répondants ont réalisé plus de dix études de redevances de développement au cours des trois dernières années et que 64 % ont réalisé d'une à cinq études de ce genre au cours des trois dernières années.

La méthode d'évaluation de la responsabilité financière pour les dépenses d'infrastructures engagées dans le cadre des budgets d'immobilisations varie d'une région à l'autre du Canada. Toutefois, toutes les méthodes utilisent un processus plus ou moins systématique en vertu duquel la totalité ou une partie des coûts d'investissement requis est attribuée à la partie qui déclenche le besoin. Ces études peuvent être réalisées dans le cadre des PDT ou sous forme d'études indépendantes.

- **Plans de services de transport en commun ou d'exploitation (PSTCE).** Ces études portent sur la faisabilité de mettre en place ou d'étendre un service de transport public ou elles examinent le fonctionnement d'un service existant. Les plans évaluent les besoins de la collectivité en matière de transport public et déterminent quelle est la meilleure façon de combler ces besoins.

Dans de nombreux cas, le transport en commun conventionnel relève des organismes régionaux; les municipalités fournissent des commentaires mais elles ont un contrôle direct limité. Par conséquent, la responsabilité de la planification du transport public relève souvent de l'organisme régional. Toutefois, certaines municipalités qui sont autonomes et qui ne sont pas régies par des organismes régionaux exécutent de manière autonome des activités de transport public ou coopèrent avec d'autres gouvernements municipaux.

Outre la planification du transport en commun conventionnel, les plans de services de transport en commun ou d'exploitation doivent tenir compte des besoins des clients à mobilité réduite, et de nombreuses organisations fournissent un service optionnel tel que du transport adapté à ces usagers.

- **Études préliminaires portant sur les politiques ou la recherche (EPPR).** Ces études portent sur une vaste gamme de sujets. Elles servent de lignes directrices aux autres études telles que les PDT, ou on peut les utiliser pour mieux comprendre un domaine d'intérêt en particulier. Ces études peuvent comprendre des changements à des politiques fondamentales, de la recherche sur des mécanismes de financement ou des études préliminaires ou de recherche visant à combler certaines lacunes en matière de connaissances.
- **Études de gestion de la demande de déplacements (GDD).** Ces études examinent les initiatives et les techniques visant à réduire la demande sur le réseau de transport par la réduction du nombre de déplacements ou leur transfert vers d'autres modes de transport, d'autres corridors ou d'autres périodes de la journée. Les études GDD peuvent identifier les méthodes de réduction du nombre total de déplacements-personnes, par exemple par l'utilisation du télé-travail ou des horaires flexibles. Elles peuvent aussi viser à réduire le nombre de déplacements-véhicules par l'utilisation accrue de modes alternatifs de transport. Ces programmes peuvent répondre à la demande du public en matière de durabilité des transports ou ils peuvent servir à réduire la congestion routière et les dépenses d'infrastructures qui accompagnent l'augmentation du volume de circulation. Les stratégies GDD sont souvent incluses dans d'autres types d'études et présentées comme alternative à un autre type d'amélioration au système de transport.
- **Études de gestion de la qualité de l'air et de la congestion (GOAC).** Ces études quantifient le coût environnemental de la congestion routière et du grand volume de la circulation dans un secteur ou un corridor donné et elles présentent des recommandations en vue d'améliorer la qualité de l'air et de réduire la congestion des routes. Les études de gestion de la qualité de l'air et de la congestion des routes peuvent être réalisées en conjonction avec les plans de transport dans un quartier, les plans d'aménagement de corridors ou sous forme d'études autonomes.
- **Plans de gestion ou stratégies concernant le déplacement de marchandises ou de biens (PGDMB).** Ces études sont celles qui ont le taux de réponse le plus bas, puisque 24 % des organismes ont indiqué qu'ils ne réalisaient pas de plans ou de stratégies pour le

déplacement de marchandises ou qu'ils ne participaient aucunement à ces plans ou stratégies, tandis que 29 % ont indiqué qu'ils ne réalisaient pas ce type d'étude mais qu'ils faisaient des commentaires sur les études réalisées par d'autres organismes. Récemment, le volume de la documentation portant sur les déplacements de marchandises et de biens a augmenté, ce qui indique que cette question prend de l'importance dans le secteur du transport urbain et dans la pratique de planification des transports.

Les plans pour le déplacement de marchandises et de biens portent sur plusieurs des sujets examinés dans les PDT, mais ils mettent particulièrement l'accent sur le déplacement de biens. Ces plans devraient couvrir le déplacement de biens à l'aide de tous les modes de transport disponibles et identifier les lacunes dans le réseau ainsi que les besoins futurs.

- **Études d'évaluation environnementale (EE) et études de planification fonctionnelle.** Ces études examinent les améliorations importantes envisagées. Les **évaluations environnementales** et les **plans fonctionnels** sont des processus par lesquels les organismes de planification évaluent, entre autres, un certain nombre d'options relativement à leurs impacts sociaux, environnementaux et sur le plan de transport. Dans certaines provinces, ces types de plans sont régis par des lois et doivent porter sur des sujets précis, ce qui est le cas des EE en Ontario, par exemple. Ces études ne devraient pas être confondues avec les études ou examens d'impacts environnementaux et les plans connexes, qui sont régis par des lois différentes et qui portent sur les conséquences environnementales ou sociales précises d'un projet de développement proposé. Ces plans environnementaux sont habituellement régis par les lois provinciales et peuvent être assujettis à un examen par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Les évaluations environnementales et les études de planification fonctionnelles produisent une étude fonctionnelle complète d'une route et présentent la meilleure solution compte tenu de toutes les conséquences.

3.3 Organisation des études

Les sections qui précèdent font ressortir deux points importants. Premièrement, on peut constater qu'il existe un très grand nombre d'études différentes en termes de portée, de durée, de fréquence et d'amplitude et que, par conséquent, les exigences en matière d'analyses et de données varient aussi grandement. Deuxièmement, on constate que bon nombre de ces études sont liées les unes aux autres et, d'une certaine manière, que leur portée et leurs exigences en matière d'analyse se chevauchent. Toutefois, il est important de souligner que même si certaines de ces études sont enclenchées par des exigences réglementaires, d'autres sont exécutées pour répondre à un besoin en particulier. Par conséquent, il n'existe aucune hiérarchie ni aucune relation légale ou procédurale formelle.

Toutefois, les différents types d'études sont liés sur le plan fonctionnel. De plus, certaines collectivités peuvent établir des liens entre leurs études de planification à l'aide d'un processus descendant, tandis que d'autres peuvent utiliser un processus ascendant. Par exemple, dans le cadre d'un processus descendant, le plan directeur des transports peut

déterminer que des études doivent être réalisées pour une sous-région ou un corridor; et le plan directeur peut fournir les lignes directrices pour la formulation de la politique en ce qui concerne les options de financement. Le cas échéant, le processus de planification débute par l'étude de la situation dans son ensemble et progresse vers le bas en fournissant de plus en plus de détails. D'autre part, la planification des transports dans les petites et moyennes collectivités est souvent effectuée pour régler un problème associé à un corridor en particulier, ce qui nécessite ensuite l'étude des conséquences dans l'ensemble de la collectivité (approche ascendante). Il est donc important de souligner qu'il n'existe aucun point fixe de départ ni aucun point fixe d'arrivée, même si les relations fonctionnelles suggèrent des étapes subséquentes.

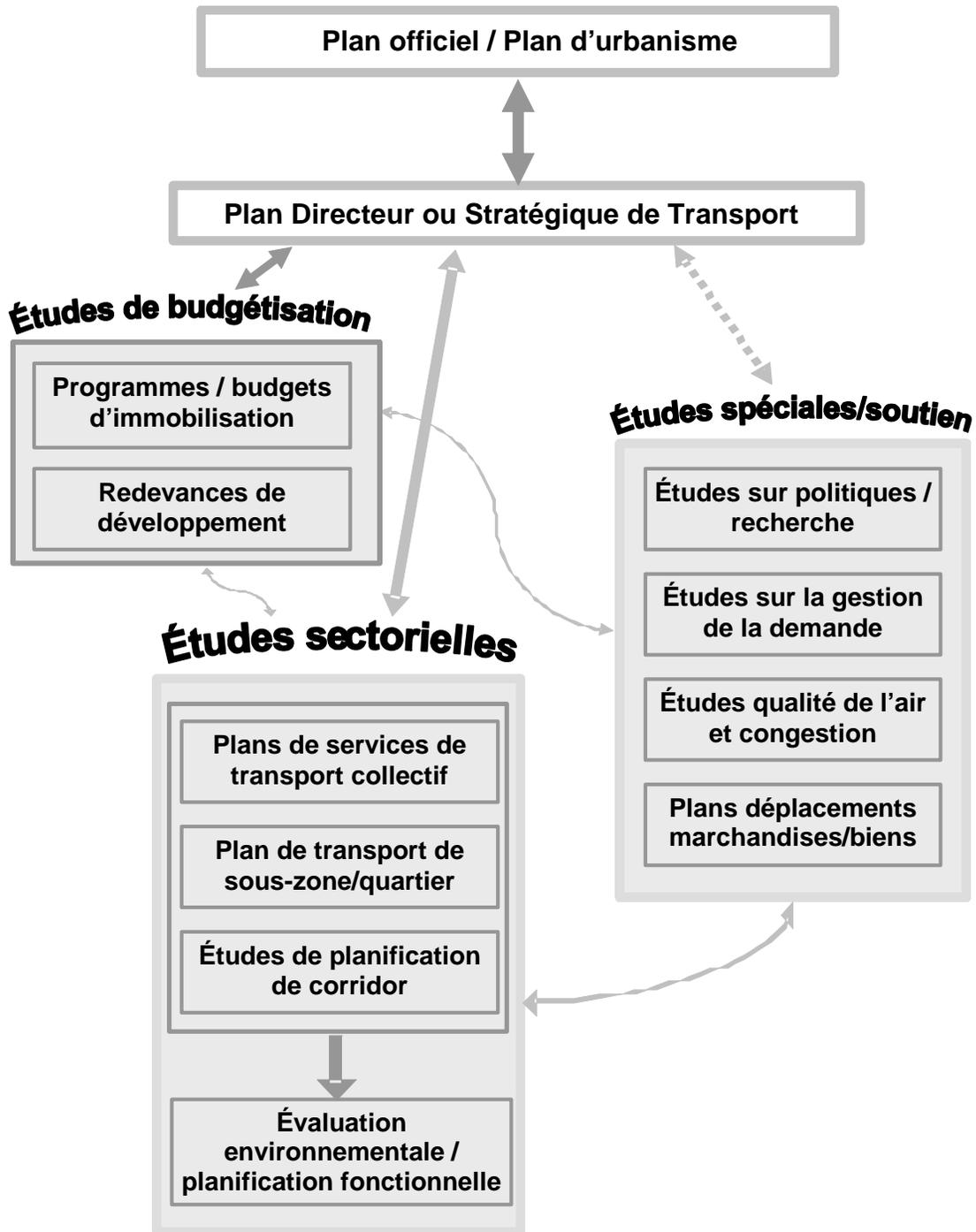
Le **Figure 3-2** illustre ces relations fonctionnelles. Les plans directeurs ou stratégies de transport s'intègrent aux plans de la collectivité ou aux plans officiels – ensemble, ils décrivent la situation dans son ensemble en ce qui concerne les transports et le développement d'une collectivité. Les autres études sont réparties en trois groupes qui sont finalement intégrés aux PDST :

1. les études de budgétisation – c'est-à-dire les études qui portent sur les aspects financiers de la mise en œuvre d'un plan;⁶
2. les études sectorielles, axées sur un secteur ou un service, lesquelles portent sur un corridor ou un domaine en particulier. Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, les études d'évaluation environnementale découlent de ce type d'étude;
3. les études spéciales et de soutien qui ne sont habituellement pas obligatoires et qui peuvent être réalisées pour faire face à des circonstances, des priorités et des buts particuliers à chaque collectivité.

La première étape de l'approche descendante peut comprendre le plan directeur de l'agglomération et le PDT, puis les études de mise en œuvre peuvent être réalisées et, d'après les priorités établies par le processus du PDT, des études portant sur un secteur ou un service en particulier peuvent être réalisées. Des études spéciales, telles que celles sur la politique de tarification, peuvent être exécutées pour appuyer le PDT.

⁶ Nous établissons une distinction entre ces types d'études de mise en œuvre, qui demeurent des études de planification, et les études sur la circulation et la conception, qui sont axées sur la construction ou la mise en place d'une infrastructure ou d'un service. Ces dernières doivent d'ailleurs être précédées par des études de planification.

Figure 3-2 : Types de plans de transport à long terme



L'approche ascendante peut débuter par une étude de planification des corridors. Cette étude peut ensuite mener à une évaluation environnementale. Toutefois, en vertu de ce schéma organisationnel, l'étude de budgétisation des immobilisations requise déterminerait la nécessité d'établir un énoncé de coordination pour l'ensemble de la situation, soit un PDT.

Les approches précédentes s'appliquent aux collectivités de différentes tailles, ainsi qu'aux collectivités qui font partie d'un grand centre urbain ou qui sont autonomes. L'intégration constitue un aspect extrêmement important étant donné que les petites et moyennes collectivités peuvent ne pas avoir les ressources humaines requises pour effectuer certains travaux dans chacun de ces domaines importants. De plus, les programmes complets de planification des transports comprennent plusieurs types d'études ou domaines d'intérêt (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc. et Heanue, K, 2007).

Les études dont il est question dans le présent document ne sont pas les seules qui influent sur la planification des transports à long terme. Deux autres catégories d'études doivent être signalées : les programmes de gestion de l'actif et les études de planification de transport qui ne mettent pas l'accent sur les mêmes aspects que les plans de transport à long terme.

Les programmes de gestion de l'actif permettent aux organisations gouvernementales de savoir en quoi consiste leur actif, quel est le cycle de vie de l'actif et comment ces actifs performant. Les biens durables (routes, ponts, etc.) peuvent avoir des cycles de vie beaucoup plus longs que la période couverte par un plan de transport à long terme. Lorsqu'un bien durable est construit, il peut s'avérer physiquement difficile, dispendieux et désavantageux sur le plan politique de le supprimer. Par conséquent, les plans de transport à long terme doivent tenir compte des conséquences associées aux améliorations proposées au réseau sur les biens durables d'une organisation, et ce, au-delà de la dernière période couverte par l'étude.

Les programmes efficaces de gestion de l'actif fournissent également des données importantes sur le processus de planification des transports à long terme. Les planificateurs dans les secteurs des transports doivent tenir compte du cycle de vie lorsqu'ils prévoient des améliorations aux infrastructures. Par exemple, si le cycle de vie d'un pont doit durer encore 15 ans et que l'analyse de la capacité indique que cette liaison nécessitera une voie supplémentaire dans 20 ans, le coût associé au cycle de vie pourrait être réduit par la construction d'une largeur additionnelle lorsque le pont devra être remplacé dans 15 ans. Ce type d'information peut s'avérer d'une grande valeur dans le cadre du processus de planification des transports à long terme.⁷

La deuxième catégorie d'études se qualifie comme un type d'études de planification des transports. Toutefois, les études de cette catégorie diffèrent de deux façons des autres études que nous avons examinées : elles ont une échelle spatiale moins grande et elles ont une orientation à court terme. Elles comprennent les études de stationnement, les évaluations de la sécurité et les études de circulation (c'est-à-dire des études de la circulation qui appuient les plans d'aménagement d'un site en particulier). Ces études peuvent définir les enjeux et préoccupations qui doivent être examinés sur une plus grande échelle à l'aide d'une ou de

⁷ Communication téléphonique personnelle avec la Dre Lynne Cowe Falls, de l'université de Calgary, le 17 avril 2008.

plusieurs études de planification des transports à long terme. Elles peuvent également être enclenchées par les conclusions d'un plan de transport à long terme.

Les approches générales en matière de planification des transports font l'objet d'un grand nombre de documents. Le présent rapport ne fournit pas de détails sur les particularités du processus de planification. Toutefois, pour comprendre la planification des transports à long terme dans les petites collectivités, il est important de bien comprendre les principes de la planification des transports. Le *Transportation Planning Handbook* (1999) de l'Institute of Transportation Engineers (ITE) est une excellente source de référence sur les concepts et pratiques de planification de base des transports. Les auteurs du présent rapport encouragent les lecteurs à consulter ce guide en portant une attention particulière au chapitre 12 intitulé *Urban Transportation Studies*, qui fournit de l'information de base sur l'application de la planification des transports. (ITE, 1999)

Comme nous l'expliquons plus loin dans le présent rapport, une nouvelle bonne pratique a fait son apparition, soit la planification en vue de la durabilité. Au Canada, les municipalités incorporent de plus en plus la planification du transport durable à leurs études et plans. Toutefois, aucune définition généralement reconnue ne s'applique au transport durable et bien que de nombreuses municipalités aient intégré les concepts de durabilité à leurs plans à long terme, peu d'entre elles ont observé des résultats tangibles. Transports Canada et l'ATC ont élaboré des lignes directrices pour aider les municipalités à mieux incorporer le transport durable à leurs activités de planification. Ces lignes directrices traitent de douze principes qui sont divisés en deux catégories : les collectivités et les réseaux de transport durables; la planification durable et efficace des transports (Transports Canada et l'ATC, 2007). Ces principes sont indiqués dans le tableau ci-dessous (Tableau 3-1).

Tableau 3-1 : Principes clés de la planification du transport durable

Collectivités et réseaux de transport durables		Planification durable et efficace des transports	
Principe 1 :	Intégration à l'aménagement du territoire	Principe 7 :	Approche stratégique
Principe 2 :	Santé environnementale	Principe 8 :	Lignes directrices pour la mise en oeuvre
Principe 3 :	Objectifs économiques et sociaux	Principe 9 :	Lignes directrices financières
Principe 4 :	Durabilité modale	Principe 10 :	Mesure de la performance
Principe 5 :	Gestion de la demande de transports	Principe 11 :	Participation du public
Principe 6 :	Gestion de l'offre de transports	Principe 12 :	Maintenance / suivi du plan

Source : (Transports Canada et ATC, 2007)

Ce guide a utilisé les principes clés de la planification du transport durable indiqués ci-dessus ainsi que les lignes directrices fournies par le CDP pour formuler les cinq éléments clés de la planification des transports. Ces éléments clés appliquent les principes en matière de transport au processus de sélection et de spécification des études de planification des transports à long terme décrites ci-dessous. Ces éléments sont utilisés pour choisir le type de plan qui doit être réalisé et les facteurs qui doivent être intégrés à ces plans. Ils sont aussi utilisés pour l'étude des mesures d'évaluation et des indicateurs de performance, qui sont présentés à la section 3.5. Les éléments clés du transport fournissent une ligne directrice aux planificateurs qui doivent répondre à tous les besoins de la collectivité.

Éléments clés de la planification des transports

1. Reconnaître que le transport est lié à d'autres secteurs de planification et collaborer avec les groupes oeuvrant dans ces autres domaines d'intérêt afin d'assurer l'intégration des différentes stratégies de planification.
 - a) Intégrer la planification des transports et l'aménagement du territoire.
 - b) Intégrer la planification des transports et la planification économique.
2. Examiner le bilan triple : faire une évaluation reposant sur les indicateurs économiques, sociaux et environnementaux.
 - a) Planifier un réseau de transport pour tous les modes – transport automobile, transport actif, (piétonnier, cyclisme et autre), transport en commun, déplacement des marchandises.
 - b) Équilibrer la répartition modale afin de fournir le plus d'avantages possible à la collectivité.
 - c) Tenir compte des besoins de tous les groupes socio-économiques.
 - d) Tenir compte des conséquences sur l'environnement.
 - e) Restreindre les conséquences sur l'environnement, ainsi que l'utilisation des ressources et de l'énergie, en maximisant l'utilisation de l'infrastructure existante.
 - f) Tenir compte des dispositions de sûreté et de sécurité qui font partie intégrale du réseau de transport.
3. Tenir compte de l'aspect spatial.
 - a) Identifier la zone d'étude immédiate.
 - b) Tenir compte des impacts sur l'ensemble du réseau.
4. Utiliser des solutions sur le plan de l'offre autant que celui de la demande.
 - a) Tenir compte des impacts des changements à l'offre.
 - b) Intégrer la gestion de la demande de déplacements à toutes les pratiques de planification.
5. Élaborer et mettre en oeuvre une stratégie d'évaluation.
 - a) Choisir les indicateurs de performance et les mesures d'évaluation correspondant aux bonnes pratiques.
 - b) Établir des plans adaptés aux besoins et à la vision de la collectivité.
 - c) Recueillir des données et mesurer les progrès réalisés.
 - d) Réévaluer.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, la planification des transports dans les petites et moyennes collectivités peut être enclenchée par un problème ou un défi en particulier. En tentant de relever ce défi, les collectivités peuvent être motivées à établir d'autres plans et études de plus grande envergure. L'organigramme du **Figure 3-3** vise à démontrer aux collectivités comment certains facteurs peuvent enclencher différents types d'études. Il fournit également des lignes directrices qui aideront les collectivités à déterminer les types de

plans dont elles peuvent avoir besoin pour régler un problème en particulier.

L'organigramme ne se veut pas un glossaire complet de toutes les relations qui existent entre les éléments déclencheurs et les types de plans, mais il doit plutôt servir de modèle. Il est impossible d'illustrer dans un graphique toutes les combinaisons de circonstances auxquelles peut faire face une organisation lorsqu'elle entreprend la planification des transports à long terme.

Même si l'organigramme n'illustre pas tous les éléments déclencheurs et cheminements possibles pour les études de planification des transports à long terme, il démontre un processus de réflexion conforme aux principes directeurs des bonnes pratiques en matière de planification des transports à long terme. L'organigramme comprend les étapes indiquées ci-dessous. Veuillez noter que les étapes 2 et 3 peuvent être inversées dans certains cas.

1. Définir les éléments déclencheurs – ces éléments peuvent découler d'un certain nombre de sources. Voici quelques exemples :
 - a) un autre plan de transport à long terme (p. ex. un PDT récent indique une réduction récente de la qualité de l'air = préoccupations sur la qualité de l'air);
 - b) l'opinion publique (p. ex. des plaintes au sujet de la congestion routière à un endroit en particulier = congestion routière);
 - c) un plan de transport plus localisé (p. ex. les impacts identifiés par les systèmes d'information sur la circulation sur l'ensemble du réseau de transport dans le cadre d'un grand projet d'aménagement = grand projet d'aménagement);
 - d) les connaissances du personnel (p. ex. le personnel identifie une pénurie de stationnement dans un corridor commercial = pénurie de stationnements / gestion des stationnements).
2. Déterminer l'échelle spatiale du projet – les projets de planification des transports devraient avoir une zone d'étude définie sur laquelle la majorité des analyses porteront. Par exemple, une étude peut être limitée sur le plan spatial à un corridor ou à un quartier, même si les impacts réels du projet peuvent s'étendre au-delà de la zone d'étude déterminée. Il est important de définir l'échelle spatiale d'une étude, mais de tenir compte ensuite des impacts produits sur d'autres parties du réseau de transport. Ce concept de l'échelle spatiale est illustré dans le Tableau. Ces facteurs peuvent jouer un petit rôle dans l'étude en tant que telle, mais ils devraient être pris en considération dans le cadre d'autres études ou être intégrés au prochain PDT. Cette étape n'est pas quantifiée pour tous les exemples de l'organigramme.
3. Déterminer le but de l'étude – toutes les études devraient respecter les principes directeurs de la planification des transports et reposer sur une approche équilibrée; toutefois, les études cohérentes ont toutes un but clairement défini. Par exemple, les études sur le transport des marchandises sont axées sur le réseau de transport des marchandises, mais elles doivent également tenir compte des impacts sur les autres modes de transport. De même, les études de planification des corridors devraient tenir compte de tous les modes de transport dans un corridor, ainsi que de la gestion de l'offre et de la demande lorsqu'elles font suite à un élément déclencheur tel que la congestion routière.

En ce qui concerne l'utilisation du **Figure 3-3**, il est très important de comprendre que les rectangles représentent les types d'études possibles, et non les facteurs associés aux études individuelles. Par exemple, l'élément déclencheur « congestion routière », entraîne d'abord une question d'ordre spatial : la congestion est-elle localisée sur une route? On doit répondre à cette question pour déterminer si l'étude doit être restreinte à une route ou à un quartier, ou bien si elle doit porter sur la totalité de la ville. Une fois la portée spatiale déterminée, il peut s'avérer nécessaire d'établir un plan de corridor, un plan de quartier ou un PDST pour étudier le problème plus en profondeur. Peu importe la forme qu'elle prend, l'étude doit porter sur les éléments clés de la planification des transports décrite ci-dessus et tenir compte de toutes les solutions potentielles applicables à la congestion routière, y compris les solutions multimodales et la gestion de la demande. L'étude peut alors déterminer qu'une capacité suffisante ne peut pas être fournie et qu'une étude GDD à plus grande échelle est requise. Mais ce résultat n'est pas le seul résultat possible de l'étude – par exemple, l'étude peut déterminer que l'ensemble du réseau de transport public doit être réévalué dans le cadre d'une étude du transport public. Une étude de corridor peut également déterminer que des changements apportés au corridor auront des incidences plus grandes et entraîneront une révision du plan directeur des transports.

Le **Figure 3-3** démontre également que des portées et des limites s'appliquent aux études. Tout plan de transport pour un corridor ou un quartier doit tenir compte de la GDD selon la portée du plan en question; toutefois, il est impossible d'exécuter une étude GDD à grande échelle dans le cadre de la portée restreinte d'une étude localisée. Par conséquent, le Tableau illustre l'option offerte par une étude GDD complète s'il existe des contraintes liées à la capacité qui ne peuvent pas être examinées dans le cadre d'une étude de corridor ou de quartier. Il ne s'agit pas du seul facteur qui peut entraîner la réalisation d'une étude GDD après la réalisation d'un plan de corridor ou d'un plan de quartier. Une étude GDD complète peut également être requise si une consultation publique démontre que la collectivité appuie des mesures de gestion de la demande qui ne peuvent pas être entièrement explorées dans le contexte du plan de corridor ou de quartier d'origine.

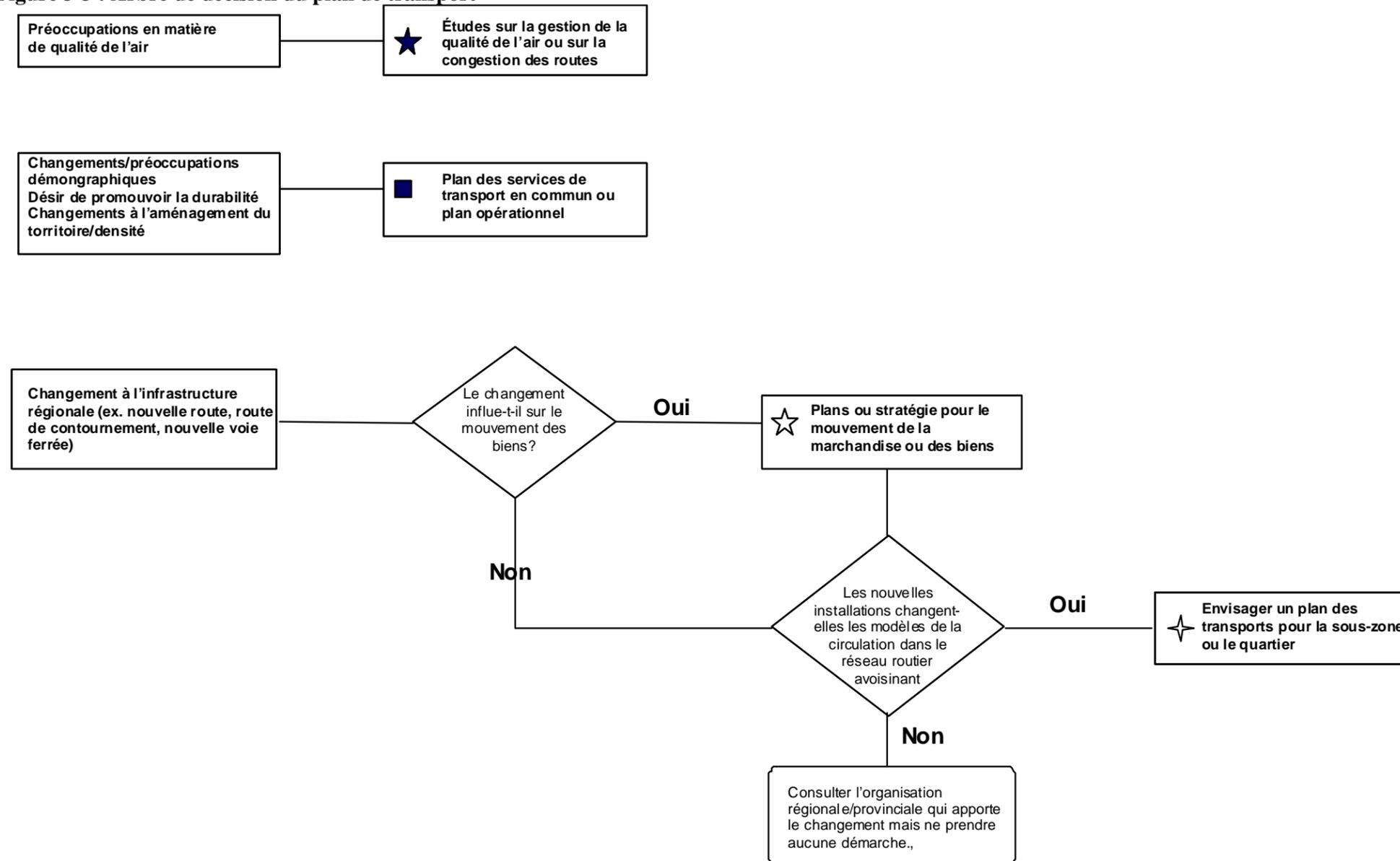
L'élément déclencheur et l'étude qui s'en suit portent sur un problème précis (le problème déclencheur), mais ils servent également de point de départ au processus de la stratégie de planification des transports illustrée au **Figure 3-2**. Toutefois, en fin de compte, les résultats des études individuelles devraient fournir de l'information pour l'exécution ou la mise à jour d'un PDT. Les résultats des études individuelles permettent aux collectivités de revoir les buts, d'ajuster les besoins en matière de collecte de données et d'incorporer les changements apportés à l'aménagement du territoire et au réseau des transports.

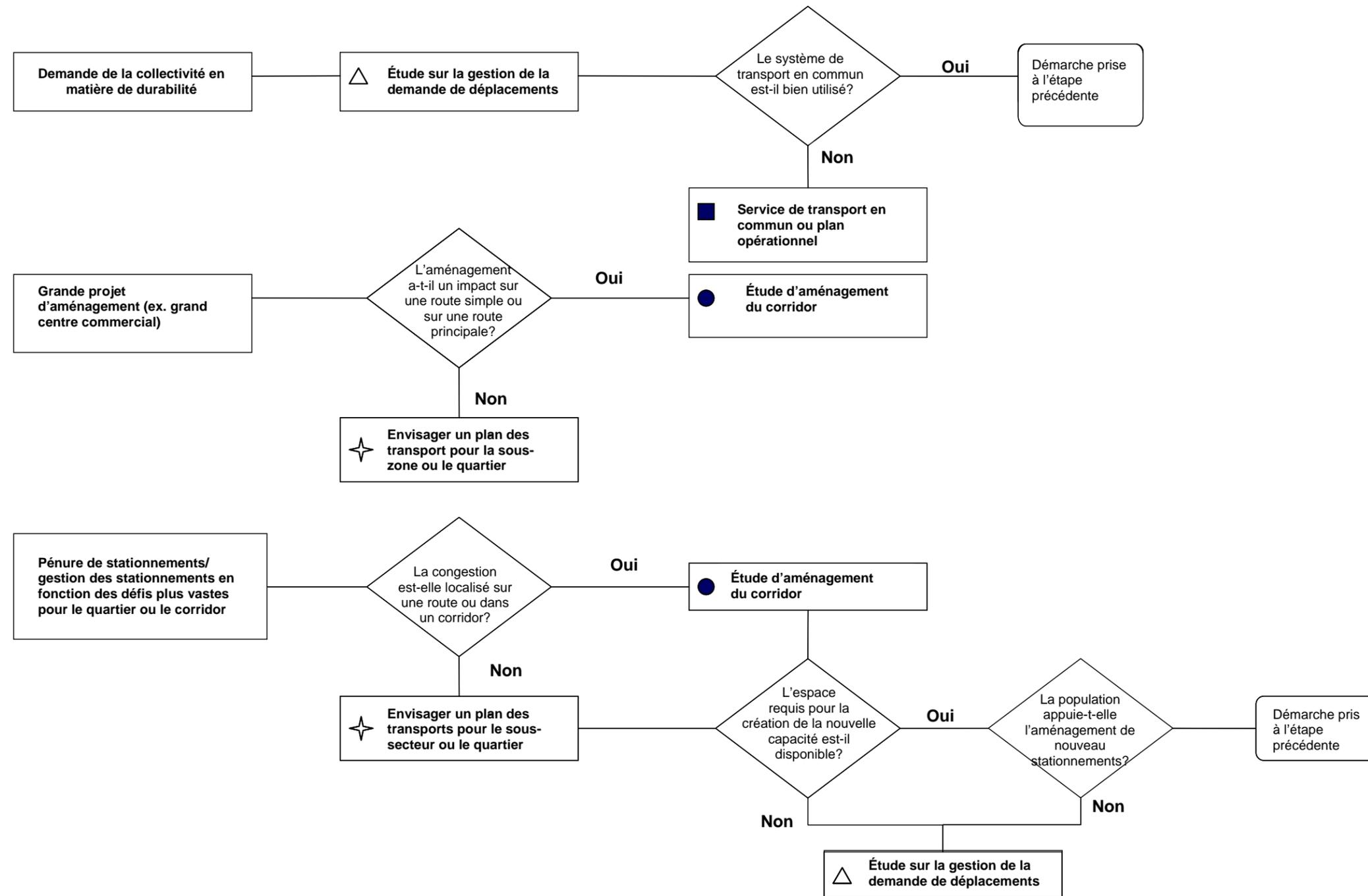
Dans tous les cas, lorsqu'un plan d'aménagement ou de transport d'un corridor ou d'un quartier recommande un nouveau projet (p. ex. l'aménagement de nouvelles installations ou l'amélioration d'installations existantes), l'étape suivante consiste en une évaluation environnementale ou un plan fonctionnel. Le **Figure 3-3** ne comprend pas cette relation, laquelle est illustrée dans le **Figure 3-2**. Les plans d'immobilisations ne sont pas inclus dans le **Figure 3-3** puisqu'ils constituent une fonction de budgétisation et qu'ils ne sont pas déclenchés par des questions spécifiques liées au plan directeur d'agglomération. Dans de nombreux cas, les études mentionnées, telles les études de planification des corridors et des quartiers, peuvent établir la nécessité de réaliser une étude plus spécifique, telle une étude de stationnement.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, le **Figure 3-3** n'illustre pas tous les cheminements possibles. De plus, il ne démontre pas comment les plans sont reliés entre eux.

Le **Figure 3-4** présente un exemple de la manière dont l'organigramme peut être élargi. Cet exemple est fondé sur un plan GDD.

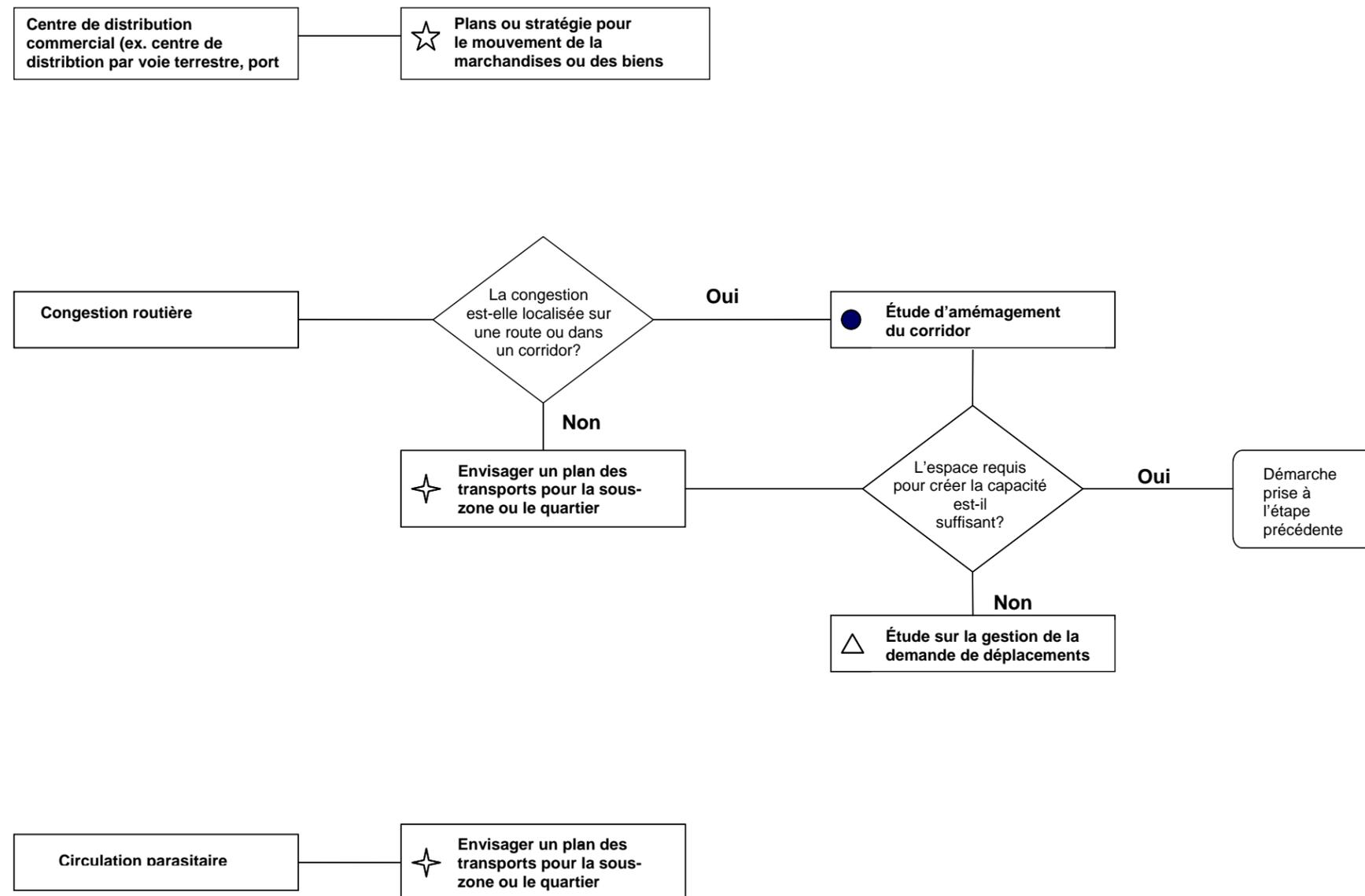
Figure 3-3 : Arbre de décision du plan de transport





TRIGGERS PLAN TYPES



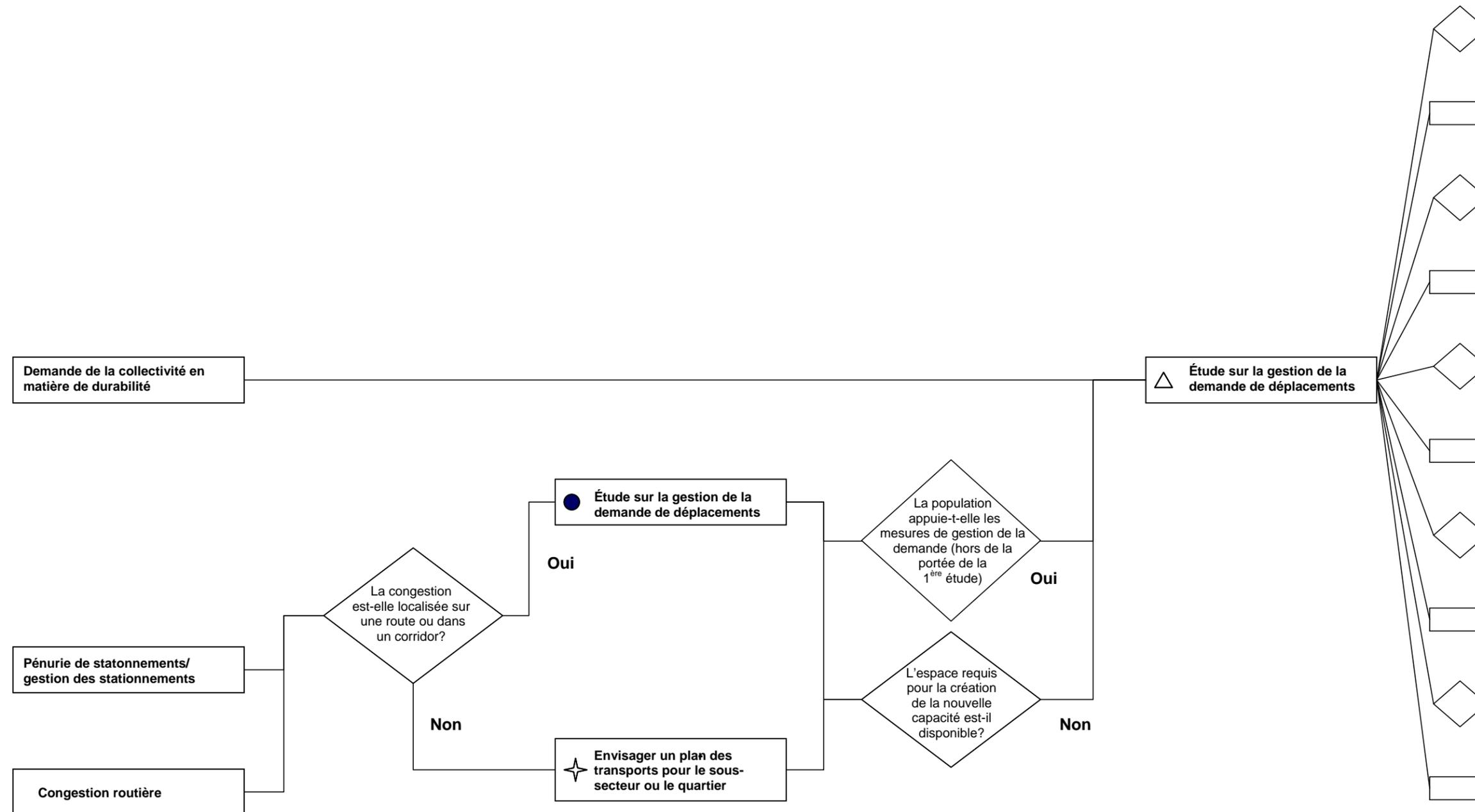


TRIGGERS

PLAN TYPES



Figure 3-4 : Expansion du modèle de l'organigramme – GDD



TRIGGERS PLAN TYPES



3.4 Processus d'étude

Bien que bon nombre de ces secteurs d'étude présentent des facteurs semblables qui doivent être pris en considération et sont fondés sur des étapes semblables, l'*application* réelle de ces études aux petites et moyennes collectivités peut présenter des perspectives particulières. Il y a peu de documentation sur ces applications spécifiques. Toutefois, une étude de 2007 du NCHRP illustre l'application spécifique des méthodes de planification des transports à long terme aux petites et moyennes collectivités. Le guide du NCHRP pour l'élaboration des politiques, plans et programmes de transport des marchandises dans les petites et moyennes zones métropolitaines (*Guidebook for Freight Policy, Planning, and Programming in Small- and Medium-Sized Metropolitan Areas*) est un document de référence complet et récent sur les bonnes pratiques de planification du transport des marchandises.⁸

Même si cette étude porte sur la planification du transport des marchandises en particulier, l'information et les stratégies qu'on y retrouve peuvent s'appliquer à la planification du transport des personnes et peuvent s'avérer une excellente source de référence pour les pratiques de planification des transports à long terme dans un sens plus général.

La planification du transport des marchandises est un secteur de pratique relativement nouveau pour le personnel de nombreuses petites et moyennes collectivités. Dans le cadre de la première étape de l'élaboration d'un programme de planification du transport de marchandises, l'administration responsable doit déterminer quelles sont les questions déjà couvertes par le programme de planification existant de la collectivité, puis elle doit déterminer quelles sont les mesures supplémentaires les plus appropriées selon la situation de la collectivité. Il est important d'identifier les intervenants dans le domaine du transport des marchandises, ainsi que les personnes compétentes au sein de l'administration locale (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc. et Heanue, K, 2007).

Un programme complet de planification du transport de marchandises comporte diverses activités. Le nombre et la nature de ces activités varient d'une collectivité à une autre, et l'administration responsable doit assurer l'intégration de ces activités pour former un programme complet. Il est important de souligner que la planification du transport de marchandises tient compte de tous les modes offerts dans une collectivité, y compris le camionnage, le chemin de fer, le transport intermodal, le transport aérien, le transport maritime et le pipeline. De plus, la planification du transport de marchandises, comme d'autres disciplines, doit être intégrée à un programme global de planification des transports. Les trois principales composantes d'un plan à long terme pour le transport des marchandises sont décrites ci-dessous (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc. et Heanue, K, 2007).

1. **Profil régional du transport de marchandises.** L'établissement du profil permet à une collectivité de mieux comprendre le système de transport des marchandises dans la région avoisinante. Le profil devrait présenter le sommaire du secteur géographique et fournir un aperçu de haut niveau de l'infrastructure des transports. De plus, il peut être avantageux

⁸ Les expressions « mouvement des marchandises » et « mouvement des biens » sont utilisées sans distinction dans le présent rapport.

d'identifier les ressources naturelles et les industries qui produisent la demande de transport. La section sur les données qui paraît dans les pages subséquentes du rapport indique les besoins qui doivent être comblés en matière de données sur les marchandises pour l'établissement du profil de transport des marchandises, ainsi que pour d'autres éléments indiqués ci-dessus. L'établissement du profil peut être complexe ou simple, selon les besoins de la collectivité et les ressources disponibles. L'approche la plus fondamentale consiste à entrer en contact avec les principaux partenaires du transport des marchandises dans la région afin de dresser un portrait de l'infrastructure du système de transport des marchandises, d'examiner les données sur le flux de marchandises, de dresser le sommaire des principales données socioéconomiques et, enfin, de résumer cette information. Un programme plus complet peut, entre autres initiatives, examiner les modèles régionaux de logistique, tenir compte du commerce international ou modéliser le transport par camion pour la région.

2. **Besoins et lacunes en matière de transport des marchandises.** Après l'élaboration du profil régional de transport des marchandises, les planificateurs devraient définir les besoins et lacunes en matière de transport des marchandises. Pour bien comprendre les besoins en matière de transport des marchandises, et donc les lacunes du réseau existant, on doit effectuer une collecte et une analyse efficaces des données et on doit recueillir les commentaires des partenaires. À son niveau le plus fondamental, cet élément comprend l'examen du profil régional de transport des marchandises déjà établi pour permettre l'identification des points de congestion, les emplacements à haut risque de collision, les contraintes géométriques et les zones inadéquates de chargement et de déchargement. Les planificateurs devraient ensuite utiliser cette information pour identifier les goulots d'étranglement et pour transformer ces goulots d'étranglement en un résumé des besoins hautement prioritaires. Une approche plus spécialisée comprenant la collecte de données supplémentaires et l'application de cette information peut être utilisée.
3. **Plan à long terme pour les marchandises.** Toutes les informations recueillies et toutes les analyses effectuées dans les étapes précédentes devraient être intégrées au plan à long terme de la collectivité. Cette étape peut poser des défis puisque le personnel peut être confronté à des processus spécifiques aux marchandises et nouveaux dans la pratique de planification de la collectivité. Les collectivités peuvent aussi faire face à divers autres défis lorsqu'elles élaborent de tels plans, dont la disponibilité des données, les compétences dans le domaine des marchandises, la participation des partenaires et l'opposition politique.

L'applicabilité de ces trois composantes aux plans de transport des personnes dans les petites et moyennes collectivités est évidente. Le plan des « bonnes pratiques » en matière de marchandises met l'accent sur ce qui réalisable compte tenu des ressources, des données et des outils disponibles. Il porte sur les aspects pratiques et souligne l'importance de la consultation générale avec les intervenants. Il ne précise pas les types de processus d'analyse et les données sous-jacentes qui sont requis, mais il permet aux planificateurs d'élargir ou de prolonger la conception d'outils d'analyse ou la collecte de nouvelles données selon les besoins.

3.5 Indicateurs et mesures d'évaluation

Dans chaque exercice de planification des transports, il est nécessaire de définir les indicateurs et les mesures d'évaluation qui indiquent la performance du système ou d'identifier l'option ou la mesure la plus appropriée compte tenu de l'ensemble des buts visés. Les mesures de performance permettent aux organismes de faire rapport à la population, mais aussi de communiquer avec elle au sujet du réseau de transport (Association des transports du Canada, 2006). De plus, les mesures de performance et les indicateurs précisent l'état d'avancement d'un projet et fournissent des lignes directrices pour les étapes suivantes (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G, 2007). Cette section et la **section 3.6** présentent la liste complète des mesures et des indicateurs, tandis que la **section 3.8.2** fournit des directives quant à leur application.

Les indicateurs de performance et les mesures d'évaluation sont combinés pour fournir aux municipalités les outils dont elles ont besoin pour évaluer leur réseau et pour identifier les options les plus avantageuses, ainsi que pour divulguer à la population les progrès réalisés et les choix effectués. Comme l'indique la **section 1.8**, les indicateurs de performance décrivent un attribut du rendement du réseau de transport. Les mesures d'évaluation servent à quantifier et à qualifier l'indicateur, ainsi qu'à évaluer l'attribut en question. Les collectivités doivent élaborer un système d'indicateurs et de mesures d'évaluation qui est conforme à leurs buts et qui peut facilement être évalué et compris par la population et les politiciens.

En Californie, l'État et les municipalités ont une relation fondée sur le partage du pouvoir qui nécessite l'utilisation d'une méthode uniforme pour la comparaison des projets et des programmes. En raison de cette relation, les décideurs de la Californie en matière de politiques des transports ont collaboré pour mettre en place des indicateurs et des mesures de performance. En vertu de ce processus, les trois composantes clés du cadre d'évaluation du rendement sont les suivantes (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G, 2007) :

1. une orientation ou un but clairement défini, souvent énoncé sous la forme d'une vision;
2. un ensemble de paramètres fondé sur des données facilement accessibles;
3. des rapports réguliers et facilement compréhensibles.

Une administration des transports pourrait élaborer un nombre illimité d'indicateurs de performance et de mesures d'évaluation. Toutefois, toute liste pratique d'indicateurs et de mesures d'évaluation doit respecter certains critères clés : il faut entre autres tenir compte de la disponibilité des données, du coût et de la période de collecte des données, ainsi que de la qualité des données. Les indicateurs et mesures ne doivent pas être difficiles à élaborer, et ils devraient reposer sur la technologie et les ressources auxquelles l'administration a déjà accès. Les indicateurs et mesures devraient pouvoir être prévisible, être clairs pour les professionnels, les décideurs et la population, être utiles et applicables aux buts de l'administration, fournir une façon directe de diagnostiquer les problèmes, pouvoir être comparés sur une période donnée et être pertinents compte tenu des processus de planification et de budgétisation de l'administration (Association des transports du Canada, 2006; Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G, 2007).

La planification du transport des marchandises fournit un exemple de bonnes pratiques en matière de planification des transports à long terme qui est bien adapté à d'autres applications. Ci-dessous paraît la liste complète des indicateurs de performance et des méthodes d'évaluation, mais l'évaluation de certains des critères indiqués dans cette liste peut s'avérer exigeante sur le plan des ressources et des efforts requis. Les petites et moyennes collectivités peuvent ne pas disposer des ressources requises pour utiliser ces critères et devront peut-être choisir des indicateurs de performance et des mesures d'évaluation appropriés pour leur collectivité. Le guide de planification du transport des marchandises (*Guidebook for Freight Policy Planning*) du NCHRP présente des recommandations intéressantes qui permettent aux planificateurs de choisir parmi le grand nombre de critères possibles des mesures d'évaluation et des indicateurs de performance précis qui sont adaptés à leur collectivité ou projet (p. ex. pour le transport des personnes ainsi que pour le transport des marchandises).

La façon la plus efficace de faire que sorte que les pratiques de planification pour un programme en particulier soient incorporées au processus de planification à long terme d'une collectivité consiste à « modifier et à améliorer » le système existant d'évaluation et de classement des projets d'amélioration des transports (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc. et Heanue, K, 2007). Afin que les indicateurs et les mesures puissent être utilisés, ils devraient pouvoir être mesurés. Certains indicateurs de performance peuvent facilement être incorporés ou adaptés par les collectivités pour la planification du transport des marchandises, notamment l'amélioration de la mobilité, la réduction de la congestion, l'amélioration de l'accès, les impacts économiques et l'amélioration de la sûreté et de la sécurité (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc. et Heanue, K, 2007). Ces indicateurs sont également applicables à la planification du transport des personnes.

Deux sources d'information sont utilisées pour établir les indicateurs, soit les données observées, par exemple les comptes ou enquêtes sur la circulation, ainsi que les résultats de modélisation. Ces deux sources fournissent des valeurs quantifiables et les modèles peuvent également prévoir les impacts produits par les améliorations apportées au système. Par exemple, lorsqu'ils utilisent des modèles de la demande de transports, les analystes peuvent calculer les impacts des améliorations apportées sur les activités de camionnage. Il est possible de quantifier ces améliorations dans certaines des catégories décrites ci-dessus, par exemple les améliorations à la mobilité et les impacts économiques.

La consultation avec les intervenants peut compléter ces données de référence en fournissant de l'information contextuelle et qualitative sur la situation existante ou sur les impacts prévus des améliorations sur le système de transport des marchandises. Cette information présente également le contexte des données sur la situation courante observée et pour l'interprétation des prévisions des modèles.

Une enquête réalisée en 2006 par l'ATC auprès des administrations provinciales et territoriales des transports présente une série de mesures d'évaluation potentielles pour les réseaux routiers, lesquelles sont réparties dans cinq catégories d'indicateurs de performance : la sécurité, la préservation du réseau de transport, la durabilité et la qualité environnementale, la rentabilité, la fiabilité, ainsi que la mobilité et l'accessibilité (Association des transports du Canada, 2006).

Même si cette enquête a été réalisée auprès des organismes provinciaux et territoriaux, les petites et moyennes collectivités peuvent être en mesure d'appliquer un grand nombre des mesures d'évaluation qui y sont citées. Parmi les mesures indiquées ci-dessus, la durabilité et la qualité environnementale, la rentabilité et la fiabilité sont celles qui s'appliquent le plus à la planification à long terme. Toutefois, les catégories opérationnelles de longue date telles que la sécurité et la mobilité/accessibilité peuvent également être davantage prises en considération dans la planification à long terme. Les mesures potentielles pour chacune de ces catégories (Association des transports du Canada, 2006) qui sont utilisées par une ou plusieurs provinces ou par un ou plusieurs territoires sont indiquées dans le **Tableau 3-2** ci-dessous.

Tableau 3-2 : Mesures de performance utilisées par les provinces et territoires

Catégorie des indicateurs de performance	Mesures d'évaluation potentielles
Sécurité	Taux d'accident par million de véhicules-kilomètres
Durabilité et qualité environnementale	Bruit
Rentabilité	Valeur actualisée nette Bénéfice net/rapport de coûts Taux interne de rendement
Fiabilité	Niveau de service Retard en pourcentage
Mobilité / accessibilité	Vitesse moyenne Volumes de circulation

Source: (Association des transports du Canada, 2006)

Le rapport de l'ATC tient aussi compte d'autres indicateurs et mesures d'évaluation qui ont été utilisés par des intervenants aux États-Unis et dans d'autres pays. De plus, certains indicateurs de performance qui sont actuellement utilisés de façon plus limitée au Canada sont davantage utilisés par des gouvernements d'autres pays. Par exemple, même si le bruit était la seule mesure citée par les organisations provinciales et territoriales dans la catégorie « Durabilité et qualité environnementale » des indicateurs de performance, des mesures utilisées ailleurs paraissent dans les nouvelles catégories « Développement économique » et « Protection de l'environnement et des ressources » des indicateurs de performance. Tous ces indicateurs sont indiqués ci-dessous (adaptation du document de référence Association des transports du Canada, 2006) :

- Accessibilité/mobilité
 - Temps de déplacement moyen d'une installation jusqu'à la destination (par mode) ou jusqu'au réseau routier principal
 - Durée moyenne des déplacements
 - Répartition modale globale
 - Répartition modale par infrastructure ou route
 - Durée de déplacement du point d'origine à la destination
 - Durée totale des déplacements
 - VMP [VKP]⁹ par niveau de congestion

⁹ VMP et VKP : Véhicules-milles ou véhicules-km parcourus

- Temps perdu en raison de la congestion
- Retard par VMP [VKP]
- Niveau de service
 - Niveau de service aux intersections
 - Ratio volume-capacité
 - Vitesse de déplacement
 - Variabilité de la durée des déplacements
- Développement économique
 - Emplois directs créés ou maintenus
 - Coûts économiques des accidents
 - Coûts économiques du temps perdu
 - Emplois indirects créés ou maintenus
 - Coût-distance de l'utilisateur
- Protection de l'environnement et conservation des ressources
 - Répartition modale globale
 - Tonnes de pollution (ou pollution générée par les véhicules)
 - Utilisation de carburant
 - Émissions de gaz à effet de serre
 - Exposition au bruit de la circulation
- Sécurité
 - Nombre d'accidents par VMP [VKP]
 - Nombre d'accidents par année
 - Taux d'accidents par déplacement
 - Nombre d'accidents par citoyen
 - Nombre d'accidents par tonne-mille parcourue
 - Temps de réponse moyen des services d'urgence
 - Passages à niveau voie ferrée-route

3.6 Exemples d'indicateurs et de mesures d'évaluation

Les indicateurs de performance et les mesures d'évaluation peuvent être décrits de différentes façons. Cette section présente des exemples répartis dans deux catégories. La première catégorie est celle qui se rapporte au PDT, et elle présente une perspective multimodale globale. La deuxième catégorie se rapporte au nouveau domaine de la durabilité et de l'environnement.

Comme pour les sections précédentes, ces perspectives illustrent la portée et l'envergure des exigences liées aux indicateurs de performance et aux mesures d'évaluation. Les lignes directrices pour l'application des indicateurs et des mesures sont indiquées à la **section 3.8.2**.

3.6.1 Indicateurs de performance et mesures d'évaluation pour le plan directeur

Le Plan directeur des transports de la ville d'Ottawa de 2003, aussi nommé *Ottawa 20/20*, est un exemple récent de système de mesure de performance complet qui est conçu et utilisé

pour surveiller la mise en œuvre et l'efficacité des buts et objectifs du réseau des transports verbalisés dans le plan. La liste des objectifs, des indicateurs, des méthodes d'évaluation (mesures d'évaluation), des cibles, ainsi que l'influence de la ville sur l'atteinte du but visé ont été reproduits dans le **Tableau 3-3** à partir du site Web de la ville d'Ottawa consacré au document *Ottawa 20/20*. Les onze catégories d'objectifs de performance indiquées dans le tableau se rapportent à divers besoins de la collectivité et indicateurs de planification des transports et tiennent compte des trois aspects d'une société durable, c'est-à-dire que les objectifs reposent sur le triple bilan : économie, société et environnement. (Ville d'Ottawa, 2003)

Chaque objectif est mesuré à l'aide d'un ou plusieurs indicateurs de performance, lesquels correspondent à des valeurs mesurables en unités telles que les VKP (véhicule-km parcourus) par citoyen, la répartition modale ou les émissions de GES. Le plan *Ottawa 20/20* comporte d'autres éléments importants qui, ensemble, créent un plan global des mesures d'évaluation. Ces éléments comprennent la période d'évaluation, l'emplacement, la source, la fréquence d'évaluation ainsi que les valeurs ciblées. De plus, la ville d'Ottawa a déterminé de quelle manière elle pouvait influencer sur cet objectif.

D'autres villes ont élaboré des approches semblables. L'exemple d'Ottawa est utile en ce sens qu'il démontre comment les indicateurs et mesures d'évaluation peuvent être reliés à un plan : identifier un objectif, déterminer les indicateurs, établir une cible et la mesurer. Les objectifs d'un plan peuvent être définis en tant qu'exigences de la loi, ou ils peuvent être déterminés par une consultation publique ou politique. Dans une certaine mesure, les indicateurs peuvent aussi être déterminés à la suite d'une consultation, mais ils peuvent également reposer sur les données disponibles et sur la fiabilité des prévisions. Les cibles peuvent correspondre à des normes ou exigences de la loi, mais, comme pour les objectifs, elles peuvent être définies par une consultation. Enfin, la mesure fournit un élément tangible à l'indicateur.

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
1. Limiter la croissance de la circulation des véhicules					
(a) Réduire l'utilisation des véhicules au prorata de la population	Utilisation individuelle de l'automobile (véhicules-kilomètres par citoyen)	Année	À déterminer	<i>À déterminer</i>	Moyenne
	Croissance relative des débits de circulation (% croissance du volume / % croissance population)	Période de pointe de l'après-midi	Ensemble des principales lignes-écrans (comptages; tous les ans)	Moins de 1,0	Moyenne
(b) Augmenter le taux d'occupation des véhicules automobiles	Taux d'occupation des automobiles (personnes par véhicule)	Période de pointe de l'après-midi	a) Ensemble des principales lignes-écrans (comptages; tous les ans) b) Dans l'ensemble de la ville (enquête origine-destination; tous les 10 ans)	Pas moins de 1,3 (aux lignes-écrans et dans l'ensemble de la ville)	Faible
2. Augmenter l'usage du transport en commun					
(a) Augmenter l'usage du transport en commun, par résident	Nombre de déplacements en transport en commun par citoyen	Année	Dans l'ensemble de la ville (comptages)	200	Élevée
	Répartition modale du transport en commun (proportion des déplacements motorisés)	Période de pointe de l'après-midi	a) Principales lignes-écrans (comptages; tous les ans) b) Dans l'ensemble de la ville (enquête origine-destination; tous les 10 ans)	a) 30 %	Élevée

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
(b) Augmenter la disponibilité du service	Accessibilité du lieu de travail (pourcentage des emplois à moins de 400 m de marche d'un service à fréquence de 10 minutes en période de pointe)	Période de pointe du matin	Dans l'ensemble de la ville (enquête sur l'emploi; tous les 5 ans)	<i>À déterminer</i>	Élevée
	Niveau de service (véhicules-kilomètres par citoyen)	Année	Dans l'ensemble de la ville (statistiques du service; tous les ans)	<i>À déterminer</i>	Élevée
© Augmenter la vitesse et la fiabilité du service	Approches d'intersection avec signalisation prioritaire pour les autobus (nombre)	<i>S.O.</i>	Dans l'ensemble de la ville (inventaire; tous les ans)	<i>À déterminer</i>	Élevée
	Achèvement du réseau de transport en commun prioritaire (pourcentage)	<i>S.O.</i>	Dans l'ensemble de la ville (inventaire; tous les ans)	100 %	Élevée
	Vitesse moyenne des véhicules (véhicules-kilomètres par véhicule-heure)	Année	Dans l'ensemble de la ville (statistiques du service; tous les ans)	<i>À déterminer</i>	Moyenne
	Ponctualité (à déterminer)	<i>À déterminer</i>	<i>À déterminer</i>	<i>À déterminer</i>	Moyenne
	Trajets annulés (pourcentage des trajets programmés)	Année	Dans l'ensemble de la ville (statistiques du service; tous les ans)	<i>À déterminer</i>	Élevée

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
	Achèvement du réseau de transport en commun rapide (pourcentage)	<i>S.O.</i>	Dans l'ensemble de la ville (inventaire; tous les ans)	100 %	Élevée
(d) Augmenter le confort et la commodité pour les usagers	Nombre d'abribus (pourcentage des arrêts)	<i>S.O.</i>	Dans l'ensemble de la ville (inventaire; tous les ans)	<i>À déterminer</i>	Élevée
3. Augmenter l'usage du vélo					
(a) Augmenter la part modale du cyclisme	Part modale du cyclisme (pourcentage de tous les déplacements)	Période de pointe de l'après-midi	a) Cordon de la zone intérieure (comptages; tous les ans) b) Dans l'ensemble de la ville (enquête origine-destination; tous les 10 ans)	<i>À déterminer</i> (cordon) a) 3 % (dans l'ensemble de la ville)	Moyenne
	Indice d'activité cycliste (vélos par 100 véhicules motorisés)	8 heures (périodes de pointe du matin, du midi et l'après-midi)	Zone urbaine (comptages; deux fois par an)	<i>À déterminer</i>	Moyenne
(b) Augmenter l'offre d'infrastructures cyclables	Achèvement du réseau urbain de pistes cyclables (pourcentage)	<i>S.O.</i>	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	100 %	Élevée

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
4. Augmenter le recours à la marche					
(a) Augmenter la part modale de la marche	Part modale de la marche (pourcentage de tous les déplacements)	Période de pointe de l'après-midi	a) Cordon de la zone centrale (comptages; tous les ans) b) Dans l'ensemble de la ville (enquête origine-destination; tous les 10 ans)	b) À déterminer (cordon) c) 10 % (dans l'ensemble de la ville)	Moyenne
(b) Augmenter l'offre d'infrastructures piétonnières	Aménagement de trottoirs (pourcentage des artères et des routes collectrices comportant des trottoirs ou des sentiers des deux côtés)	S.O.	Zone urbaine et villages (tous les ans)	À déterminer	Élevée
5. Réduire les effets sociaux et environnementaux nuisibles					
(a) Réduire les rejets atmosphériques des transports	Émissions de gaz à effet de serre dues au transport des personnes (kilogramme par résident)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	À déterminer	Moyenne
	Émissions de NOx dues au transport des personnes (kilogramme par résident)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	À déterminer	Faible à moyenne
(b) Réduire l'utilisation de sel d'épandage	Quantité de sel d'épandage utilisée (tonnes)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	S.O.	Élevée
© Réduire la superficie routière par résident	Superficie routière (mètres carrés par citoyen)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	S.O.	Moyenne à élevée

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
6. Optimiser l'utilisation des systèmes existants					
(a) Augmenter la capacité	Étendue de la gestion du système de transport (pourcentage des feux de circulation aux artères avec optimisation en temps réel)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	À déterminer	Élevée
(b) Augmenter l'efficacité du transport en commun	Efficacité du transport en commun (passagers-kilomètres par véhicules-kilomètres)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	S.O.	Moyenne à élevée
© Étaler la demande en période de pointe - Réseau routier	Coefficient de période de pointe pour le réseau routier (pourcentage des déplacements-personnes quotidiens dans les périodes de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi)	S.O.	Ensemble des principales lignes-écrans (comptages; tous les ans)	S.O.	Faible à moyenne
(d) Étaler la demande en période de pointe - Transport en commun	Coefficient de période de pointe pour le transport en commun (pourcentage des déplacements-personnes quotidiens dans les périodes de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi)	S.O.	Ensemble des principales lignes-écrans (comptages; tous les ans)	S.O.	Faible à moyenne
7. Bien gérer les actifs de transport					
(a) Maintenir en bon état les routes, le Transitway et les autres ouvrages d'infrastructure	État des principales infrastructures (pourcentage des kilomètres-voies des routes, du Transitway et des autres ouvrages atteignant ou dépassant le seuil d'acceptabilité de l'indicateur de performance)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	100 %	Élevée

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
(b) Maintenir en bon état les infrastructures pour la marche et le cyclisme	État des infrastructures pour la marche et le cyclisme (pourcentage du réseau de trottoirs et de sentiers atteignant ou dépassant le seuil d'acceptabilité de l'indicateur de performance)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	100 %	Élevée
© Maintenir en bon état le parc des véhicules de transport en commun	Âge moyen des véhicules (années)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	9 ans	Élevée
8. Améliorer la sécurité dans les transports					
(a) Réduire les décès et les blessures causées par les collisions	Blessures routières (nombre)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	Réduction de 30 % d'ici 2010	Moyenne
	Décès sur les routes (nombre)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	Réduction de 30 % d'ici 2010	Moyenne
(b) Améliorer la sécurité des piétons	Collisions impliquant des piétons (nombre signalé)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	Réduction de 30 % d'ici 2010	Moyenne
© Améliorer la sécurité des cyclistes	Collisions impliquant des cyclistes (nombre signalé)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	Réduction de 30 % d'ici 2010	Moyenne

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
9. Assurer le transport efficace des marchandises					
(a) Réduire au minimum les délais pour les camions	Congestion routière hors-pointe (débit/capacité)	Période de pointe du midi	Total des principales lignes-écrans (tous les ans; comptages)	À déterminer	Moyenne
10. Répondre aux besoins de mobilité des personnes handicapées					
(a) Augmenter l'accessibilité des services de transport en commun conventionnels	Accessibilité des autobus (pourcentage d'autobus à plancher surbaissé dans le parc)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	100 % d'ici 2015	Élevée
	Accès à l'information (pourcentage de l'information sur les horaires de transport en commun accessible par Internet)	S.O.	Tous les ans	À déterminer	Élevée
(b) Maintenir des services de transport adaptés adéquats	Achalandage (déplacements par résident admissible)	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	À déterminer	Élevée
© Augmenter l'accessibilité des emprises publiques	Accessibilité des passages pour piétons (pourcentage avec bordure arasée)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	À déterminer	Élevée
	Accessibilité des feux de circulation (pourcentage avec fonctions d'accessibilité)	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	À déterminer	Élevée
	Accessibilité de la signalisation routière (À déterminer)	À déterminer	À déterminer	À déterminer	Élevée

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
11. Répondre aux attentes du public					
(a) Augmenter la satisfaction envers le système de transport	Satisfaction du public envers le système de transport (pourcentage de répondants donnant une cote « bon » ou « supérieur ») Ensemble du système Marche Cyclisme Transport en commun Circulation des véhicules	S.O.	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	100 %	Moyenne
(b) Assurer un financement adéquat et équitable des transports	Dépenses d'immobilisation (dollars par résident investis dans des projets de transport municipaux) Routes (tous modes confondus) Infrastructures et parc de véhicules de transport en commun Infrastructures piétonnières Infrastructures cyclables	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	S.O.	Élevée
	Investissement dans les opérations (dollars par résident investis dans les projets de transport municipaux) Routes (tous modes confondus, y compris les infrastructures piétonnières et cyclistes) Transport en commun				

Tableau 3-3 : Mesures et indicateurs de performance du plan Ottawa 20/20

Objectifs de performance	Indicateurs de performance	Période de mesure	Lieu, source et fréquence de mesure	Objectif	Influence de la ville
	Recours à l'impôt foncier (pourcentage des immobilisations provenant de l'impôt foncier plutôt que de sources plus équitables) Routes (tous modes confondus) Infrastructures et parc de véhicules de transport en commun Infrastructures piétonnières Infrastructures cyclables	Année	Dans l'ensemble de la ville (tous les ans)	À déterminer	Faible

3.6.2 Indicateurs de performance et mesures de la durabilité et de la qualité environnementale

Au cours des dernières années, le transport durable a pris de plus en plus d'importance dans l'opinion publique. C'est la raison pour laquelle le transport durable constitue une catégorie importante des indicateurs et des mesures d'évaluation. En général, la durabilité s'entend de l'équité entre les générations : **la capacité de la génération actuelle de combler ses besoins sans compromettre la capacité des générations futures de combler leurs besoins**. Un concept semble être bien compris de tous, soit celui du triple bilan : les pratiques durables doivent permettre un équilibre entre les enjeux économiques, environnementaux et sociétaux. Transports Canada et l'ATC précisent que le transport durable est « **un concept qui favorise l'équilibre entre les avantages économiques et sociétaux du transport et la nécessité de protéger l'environnement** » (Transports Canada et l'ATC, 2007). Pour utiliser la durabilité comme critère de développement des plans de transport durable, les collectivités doivent être en mesure d'utiliser la plus grande quantité possible de données existantes pour quantifier les indicateurs et les mesures d'évaluation.

Comme nous l'avons expliqué à la **section 3.3**, l'ATC et Transports Canada ont élaboré des lignes directrices pour aider les municipalités à créer des plans de transport durable (Transports Canada et l'ATC, 2007). Ces lignes directrices comprennent également un certain nombre d'options qui peuvent être utilisées pour intégrer ces principes aux plans de transport. Il est tout aussi important d'établir des indicateurs et des mesures qui permettent aux collectivités de déterminer leur niveau de réussite et de redresser leurs plans de sorte qu'ils puissent réaliser les objectifs de durabilité de la collectivité. Un des douze principes de durabilité indiqués dans les lignes directrices porte sur la nécessité d'incorporer une stratégie de mesure de performance au plan de transport durable (principe 10 – voir le **Tableau 3-1**). La stratégie reconnaît que les facteurs externes changent continuellement et qu'ils influent

sur la capacité de mettre le plan en oeuvre. La stratégie permet également aux décisionnaires d'identifier les changements aux hypothèses analytiques, les changements de la situation sociale ou économique et la mise à jour des positions financières. La stratégie pourrait tenir compte des mesures qualitatives et quantitatives. Une stratégie « en profondeur » pourrait identifier les cibles clés et les indicateurs pertinents dont on doit assurer le suivi, des activités de collecte des données, des ressources et des calendriers, ainsi que des paramètres et fréquences de présentation de rapports. (IBI et.al., 2005)

Les lignes directrices de l'ATC et de Transports Canada font mention de deux exemples canadiens qui sont à suivre (IBI et.al., 2005) :

- La stratégie de croissance régionale (Regional Growth Strategy) du district régional de la capitale (Victoria, C.-B.), un plan de développement à long terme, comporte un programme de suivi qui évalue les résultats en matière de durabilité, ainsi que certains autres objectifs et buts. Ces mesures comprennent l'utilisation annuelle des transports en commun (totale et par citoyen); le nombre de véhicules de passagers assurés (total et par citoyen); les parts modales des déplacements vers le travail pour la région et les sous-régions; les parts modales (quotidiennes et en période de pointe de l'après-midi) pour les divers modes; les parts modales autres que pour les véhicules automobiles en période de pointe de l'après-midi à destination, en provenance et à l'intérieur du centre métropolitain ou du centre-ville; les VKP par citoyen pendant les jours de semaine; la longueur des infrastructures de cyclisme par type dans divers secteurs, le pourcentage des résidences sises dans un rayon de 400 mètres d'un service de transport en commun à fréquence minimale. Le programme exige que les données soient recueillies à des intervalles d'un an, de deux ans ou de cinq ans (selon l'indicateur) et qu'elles soient comparées aux données de référence de 2001. Des comparaisons avec d'autres collectivités doivent également être effectuées tous les cinq ans en ce qui concerne les points de repère, et des rapports périodiques sur l'état d'avancement et les progrès réalisés doivent aussi être produits.
- Le plan directeur des transports de 2004 de la ville de London précise que des rapports annuels sur l'état du réseau doivent être produits et qu'il est en de même pour toute modification apportée au plan à la suite de nouvelles données et tendances en matière de circulation, d'initiatives de GDD, etc. Les mesures de performance comprennent la réduction de l'utilisation des véhicules à un seul passager et l'augmentation de la capacité routière globale et de la part modale du transport en commun.

(Un troisième exemple à suivre est fourni par les lignes directrices de l'ATC et de Transports Canada, soit le Plan directeur des transports de 2003 d'Ottawa, dont il a été question ci-dessus.)

Des exemples autres que canadiens sont également mentionnés, notamment celui du plan directeur des transports de 2003 de la ville de Boulder, au Colorado. Les indicateurs pertinents comprennent les niveaux de congestion et leur durée, les émissions de principaux contaminants atmosphériques; les niveaux de service dans les corridors, la qualité de performance des infrastructures (piétonnières, cyclistes et de transport en commun), ainsi que l'indice de mobilité dans l'ensemble de la ville pour tous les modes (à l'aide d'un indice pondéré).

L'exemple de Boulder présente un intérêt certain dans le cadre de la présente étude pour deux raisons : il s'agit d'une ville moyenne en croissance rapide d'environ 100 000 résidents de la région métropolitaine de Denver; il présente certains aspects qui sont plus fréquemment associés à l'amélioration des routes – *la congestion, la mobilité et les niveaux de service des corridors* (par opposition aux *routes*) – mais l'approche est élargie pour tenir compte des options de rechange à l'automobile. (En d'autres termes, il revient à la base : alors que le transport en commun et les options de rechange aux déplacements dans un véhicule à un seul passager sont bien établis dans de nombreuses villes canadiennes, le transport en commun inadéquat et les options de rechange insuffisantes dans les petites collectivités *peuvent* nécessiter un point de référence semblable afin d'aider les intervenants à comprendre le concept.)

Hellinga et McNally présentent une autre approche. Ils ont établi un ensemble préliminaire de mesures d'évaluation dans trois catégories d'indicateurs de performance : l'intégrité des systèmes vivants, l'efficacité, ainsi que la suffisance, la possibilité d'exploitation, et l'équité (Hellinga, B. et McNally, R, 2003). À partir d'une première liste, ils ont choisi les cinq mesures d'évaluation utilisées dans le modèle. Ces cinq mesures ont été choisies parce qu'elles pouvaient produire un résultat quantitatif à l'aide de données déjà disponibles et faciles à recueillir et parce que ces mesures s'appliquent au niveau des projets ou au niveau des politiques locales. Les auteurs reconnaissent que les collectivités peuvent, et devraient, ajouter des indicateurs à leur liste finale au fur et à mesure que de nouveaux indicateurs font leur apparition. Les cinq facteurs sont indiqués ci-dessous, par catégorie :

- Intégrité des systèmes vivants
 - Total des émissions
 - Émissions par unité de déplacement
- Efficacité
 - Utilisation énergétique totale
 - Utilisation énergétique par unité de déplacement
- Suffisance, possibilité d'exploitation et équité
 - Qualité du service

3.6.3 Applicabilité aux petites et moyennes collectivités

Les indicateurs et mesures de performance décrits dans les sections précédentes pourraient être appliqués aux collectivités de toutes les tailles. En général, l'applicabilité de ces mesures aux petites et moyennes collectivités dépend des enjeux d'intérêt spécifiques à ces collectivités, ainsi que de la disponibilité des données et informations pertinentes (lesquelles peuvent être limitées par les ressources disponibles).

Trois études américaines fournissent des directives supplémentaires à ce sujet. Schutz décrit l'élaboration des mesures de performance reposant sur les buts de planification des transports à long terme dans le comté Island, de l'État de Washington (Schultz, J., 2002). Ce comté est formé de deux collectivités insulaires résidentielles, de personnes retraitées et de loisirs immédiatement au nord de Seattle. Son plan directeur de transport sous-régional était fondé sur le plan d'une région plus grande et relevait d'un comité consultatif technique sous-régional. Afin d'élaborer des mesures de performance, on a demandé aux membres du comité

de classer par ordre d'importance les 26 buts du plan sous-régional. Le classement a fait ressortir plusieurs thèmes récurrents parmi les buts, lesquels visaient principalement à maximiser l'utilisation du réseau de transport en encourageant l'utilisation du transport en commun et d'autres moyens efficaces de déplacement. Ces 26 buts ont donc été réduits à quatre buts principaux, lesquels ont ensuite été reformulés en termes de mesures de performance. L'utilité et la pertinence de chaque mesure ont ensuite été évaluées par rapport à une série de critères. Dans les propres mots de l'auteur, la mesure :

- est acceptée par le client et lui est utile;
- indique dans quelle mesure les buts et objectifs ont été atteints;
- est simple, facilement compréhensible, logique et peut être reproduite;
- démontre une tendance;
- est définie sans ambiguïté;
- permet une collecte de données économique;
- est temporelle;
- est adaptée aux besoins.

Deux autres mesures ont aussi été adoptées pour déterminer l'utilité du processus de planification lui-même, tel que requis par le ministère des Transports de l'État.

Ensuite, une approche a été conçue pour préparer les mesures réelles. Cette approche comptait quatre principes directeurs selon lesquels les mesures doivent être :

- ciblées;
- souples;
- sensées;
- consistantes.

Le **Tableau 3-4** présente le sommaire des six mesures. La première colonne décrit les mesures, telles qu'établies par le comité à partir des énoncés des buts du plan. Le tableau indique également ce qui doit être mesuré et comment cela doit être fait. Les mesures et leur processus d'élaboration sont d'un grand intérêt pour plusieurs raisons :

- elles ont été élaborées par des intervenants selon leur interprétation des buts du plan;
- elles ont été élaborées conformément à un ensemble simple mais complet de critères pratiques clairement définis;
- elles sont exprimées en termes pratiques et directs;
- les mesures des contraintes sont fondées sur les conditions observées et réelles sur une période donnée, et elles peuvent facilement être appliquées au niveau local;
- elles se rapportent aux buts fixés au niveau local par le comté Island, sans égard à ce que peuvent stipuler les buts régionaux;
- elles utilisent l'information disponible, qui comprend un modèle de prévision de la demande de déplacements;
- elles se rapportent directement aux aspects financiers, à la capacité financière et à la nécessité de maintenir l'infrastructure (c'est-à-dire les enjeux qui influent sur les processus de planification des transports dans les petites et moyennes collectivités);
- elles tiennent compte du processus de planification, en plus du plan en tant que tel.

Tableau 3-4 : Système d'évaluation – PDT du comté Island, État de Washington

Mesure	Ce qui doit être mesuré	Comment mesurer
Mettre l'accent sur le déplacement des personnes et des biens plutôt que sur les véhicules afin de permettre une utilisation plus efficace des infrastructures de transport.	Répartition modale	Compter le nombre de passagers dans les véhicules aux points de surveillance de comparaison, pendant la période de pointe de l'après-midi.
Augmenter l'efficacité du réseau sous-régional de routes et d'autoroutes en maximisant l'utilisation des infrastructures existantes.	Durée de déplacement	Faire le trajet sur l'île Whidbey de Clinton jusqu'à Deception Pass chaque année, la même journée de l'année, et comparer la durée du déplacement.
Protéger l'investissement en immobilisations dans le réseau de transport par la maintenance adéquate des infrastructures.	Gestion de la chaussée	Évaluer la mesure dans laquelle le système de gestion de la chaussée atteint ses buts dans chaque secteur.
Faire la promotion active du service de transport en commun dans toute la sous-région du comté Island.	Identifier un plan promotionnel	Mesure dans laquelle le plan est mis en œuvre chaque année
Prévisions des déplacements provenant du modèle DOT de l'État.*	Comparer chaque année les comptages aux prévisions	Extraire le comptage à l'heure de pointe du compte 24 heures pour une comparaison annuelle. Établir des prévisions linéaires.
Mise en oeuvre du plan.*	Sommes dépensées pour les projets identifiés dans le plan sous contraintes financières	Comparer les dépenses annuelles à la portion indexée à l'inflation (5 %) du plan de 20 ans.

Source : (Schultz, J., 2002)

* Ces deux mesures ont été ajoutées, conformément aux procédures DOT de l'État, afin d'évaluer le processus de planification.

Une deuxième étude réalisée décrit la quantification des niveaux de mobilité dans les petites villes (Schrank, D., 2002). L'étude applique les indicateurs de congestion et de mobilité de l'étude bien connue sur la mobilité urbaine (*Urban Mobility Study*) du Texas Transportation Institute (TTI) à Grand Junction, au Colorado, une ville de 50 000 résidents. Cette étude est importante pour plusieurs raisons :

- elle démontre comment les méthodes des « grandes villes » peuvent être appliquées aux petites et moyennes collectivités;
- elle reconnaît que les petites et moyennes collectivités ont également des problèmes de congestion et de mobilité, et que ceux qui s'y déplacent veulent aussi le faire rapidement en améliorant la fiabilité des temps de déplacement et en réduisant les retards;
- elle met l'accent sur les mesures applicables aux artères et non sur celles applicables aux autoroutes et artères majeures comme cela est fait pour les grandes villes;
- elle illustre comment les données peuvent être recueillies dans les petites et moyennes collectivités (le problème étant que la plupart des données utilisées dans les études sur la mobilité urbaine sont établies selon des normes et critères nationaux de collecte des données, lesquels ne s'appliquent pas obligatoirement aux petites collectivités).

Enfin, les chercheurs du TTI ont également produit un guide pour quantifier la congestion dans les collectivités comptant une population de moins de 250 000 résidents (Eisele, W. et Crawford, J., 2008). Ils ont observé que ces collectivités sont aussi aux prises avec des problèmes de congestion et que cette congestion est souvent plus importante le long des autoroutes d'État qui répondent aux grands besoins de déplacement des localités. Une grande quantité de documents ont été produits sur la mesure, la surveillance et l'amélioration de la congestion dans les grands centres urbains, mais les documents de référence qui s'appliquent aux petites collectivités sont rares. C'est pourquoi ce guide a été élaboré pour combler cette lacune puisque, évidemment, les solutions potentielles et les mesures de performance ciblées pour les petites collectivités sont très différentes de celles définies dans la documentation portant sur les centres urbains. La recherche a défini un cadre de surveillance de la mobilité en six étapes et a mis ce cadre à l'essai dans deux collectivités du Texas.

Les six étapes sont les suivantes :

1. définir les besoins et les possibilités;
2. créer un plan de surveillance;
3. assurer la surveillance du système;
4. analyser les données;
5. rassembler et divulguer les résultats;
6. poursuivre la surveillance.

Les analyses techniques et la collecte des données reposent sur les indicateurs et techniques de l'étude sur la mobilité urbaine (*Urban Mobility Study*) du TTI. Toutefois, il est également très important que le cadre puisse facilement être compris et mis en place et, pour ce faire, des graphiques et des techniques conviviales sont utilisés.

3.7 Stratégies d'établissement des priorités

Plusieurs modèles de décision peuvent être utilisés pour établir l'ordre de priorité des améliorations. Ces modèles utilisent des valeurs quantitatives ou économiques, tandis que d'autres reposent sur une évaluation qualitative des incidences économiques et sociales d'une amélioration envisagée, ou alors sur une combinaison des deux. Les auteurs du document ont élaboré quatre méthodes de décision pour le transport des marchandises, lesquelles méthodes peuvent aussi être appliquées à tous les types de projets (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc. et Heanue, K., 2007) : analyse coûts-avantages, analyse coût-efficacité, analyse des répercussions sur la valeur nette et analyse de pondération multi-critères.

Hellinga et McNally présentent également un exemple de méthode qui peut être utilisée pour utiliser leurs indicateurs en choisissant l'option la plus appropriée pour un projet de transport. Les auteurs ont pondéré chaque indicateur de performance à l'intérieur de sa propre catégorie. Cette pondération tient compte de la place occupée par l'indicateur relativement aux grands objectifs de la collectivité ou de sa force par rapport aux autres indicateurs de la même catégorie. De même, les auteurs ont attribué à chaque catégorie d'indicateurs de performance un rang par rapport aux autres catégories.

Les auteurs ont ensuite analysé chacune des options d'amélioration des transports à l'aide des indicateurs de durabilité, et ils ont établi la valeur de l'indicateur pour chaque option – par exemple, les émissions totale pour chaque option. Puis, ils ont comparé les valeurs calculées de l'indicateur de performance dans chaque catégorie à une valeur de base. Un pointage a ainsi été attribué à chaque option pour chaque indicateur.

Enfin, les auteurs ont calculé le pointage total pour chaque option. Premièrement ils ont multiplié la valeur pondérée de chaque indicateur par le pointage de l'option. En faisant la somme des valeurs, ils ont déterminé un pointage global pour chaque option. L'option ayant obtenu le pointage pondéré total le plus élevé est donc l'option qui est la plus durable (Hellinga, B. et McNally, R, 2003).

Cette méthode permet une comparaison à critères multiples et constitue une méthode transparente pour la sélection de l'option appropriée selon les indicateurs de performance choisis par une collectivité. Les facteurs de pondération peuvent être établis d'après les buts spécifiques d'une collectivité.

3.8 Sommaire du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons examiné deux facteurs importants :

- comment choisir les types d'études qui sont appropriés à la taille, aux buts et aux ressources des collectivités et comment intégrer ces études à un cadre approprié de planification des transports à long terme;
- comment choisir et appliquer les indicateurs de performance et les mesures d'évaluation et comment utiliser ces indicateurs et ces mesures dans le cadre d'une stratégie d'établissement des priorités faisant en sorte que le réseau et les plans de transport d'une collectivité soient en harmonie avec ses buts.

3.8.1 Établissement du cadre d'étude pour la planification des transports à long terme

Plusieurs types de plans de transport à long terme s'offrent aux collectivités qui veulent élaborer un cadre de planification des transports. Les principaux plans mentionnés dans le présent rapport sont les suivants :

- plans directeurs ou stratégies de transport, y compris des plans directeurs pour le transport cycliste et piétonnier;
- plans de transport de sous-région ou de quartier;
- études de planification des corridors;
- programmes/budgets d'immobilisations des transports;
- études des redevances de développement;
- plans de services de transport en commun ou d'exploitation ;
- études préliminaires portant sur les politiques ou la recherche (p. ex. le financement);
- études sur la gestion de la demande de transport;
- études de gestion de la qualité de l'air et de la congestion des routes;
- plans de gestion ou stratégies concernant le déplacement de marchandises ou de biens;
- études d'évaluation environnementale.

Certaines de ces options sont enclenchées par des exigences de la réglementation. D'autres sont mises en œuvre pour répondre à un besoin particulier. Toutefois, elles sont toutes liées sur le plan fonctionnel. De plus, certaines collectivités peuvent établir des liens entre leurs études de planification à l'aide d'un processus descendant, alors que d'autres peuvent utiliser un processus ascendant.

L'approche descendante peut débuter par un plan directeur d'agglomération et un PDT, puis enchaîner avec des études de mise en œuvre et, selon les priorités convenues dans le cadre du processus de PDT, avec des études de secteurs ou d'installations spécifiques. Des études spéciales, telle une étude de la politique de tarification, peuvent être réalisées pour appuyer le PDT.

L'approche ascendante peut débuter par une étude de planification des corridors. Cette étude peut donner lieu à une évaluation environnementale mais, en vertu de ce schéma organisationnel, il sera probablement nécessaire d'effectuer la budgétisation des immobilisations, ce qui nécessitera un processus de coordination global, soit un PDT.

3.8.2 Mesures d'évaluation et indicateurs de performance suggérés

Les sections précédentes décrivent une vaste gamme de mesures d'évaluation et d'indicateurs de performance. Les petites et moyennes collectivités peuvent ne pas avoir les ressources requises pour l'utilisation de toutes ces mesures. Cette section fait ressortir certaines des mesures de performance les mieux applicables aux petites et moyennes collectivités, mais chaque collectivité doit établir sa propre liste de mesures et d'indicateurs. Les planificateurs devraient appliquer les critères suivants lorsqu'ils choisissent les indicateurs de performance et les mesures d'évaluation pour la collectivité.

1. Les indicateurs doivent pouvoir être mesurés, quantifiés et faciles à obtenir.
2. Ils doivent tenir compte des buts de la collectivité.
3. Ils doivent être applicables au projet ou à la politique.
4. Ils doivent être clairs pour les décideurs et le public.

Les mesures d'évaluation et les indicateurs de performance dont il est question peuvent être utilisés pour surveiller le rendement réel, assurer le suivi des progrès de la collectivité sur une période donnée par rapport aux buts définis. L'utilisation de mesures d'évaluation et d'indicateurs pour assurer le suivi des progrès ne requiert pas un modèle complexe puisque de nombreuses mesures peuvent être obtenues directement des enquêtes ou des données historiques.

Les mesures et indicateurs peuvent également être utilisés pour établir l'ordre de priorité des améliorations ou pour faire un choix parmi un certain nombre d'option de rechange. La **section 3.7** décrit ces types de stratégies. Lorsque les mesures et indicateurs sont utilisés dans ce contexte, c'est-à-dire pour établir l'ordre de priorité des projets ou pour choisir l'option la plus appropriée, ils requièrent une certaine capacité prédictive. Le

planificateur doit comprendre les conséquences des changements proposés sur les mesures et les indicateurs, soit par des calculs ou l'utilisation d'un modèle.

Le présent rapport présente un grand nombre de catégories d'indicateurs de performance qui se chevauchent. Ci-dessous sont énumérées les cinq principales catégories.

- Accessibilité et mobilité
- Fiabilité
- Développement économique
- Sécurité
- Durabilité sociale et environnementale

Ensemble, ces cinq catégories d'indicateurs de performance présentent une vue d'ensemble équilibrée des projets de planification des transports. Les collectivités devraient évaluer leurs buts et déterminer la combinaison d'indicateurs de performance et de mesures d'évaluation qui correspond le mieux à leurs besoins. La liste exacte de mesures d'évaluation utilisée dans chaque catégorie peut varier d'une collectivité à l'autre et d'un projet à l'autre au sein de la collectivité. Il est important d'exprimer les mesures en termes que la collectivité sait comprendre. Par exemple, les notions de congestion, de mobilité et de niveaux de service dans les corridors se rapportent aux besoins en matière de routes et aux déplacements en automobile, mais ce sont aussi souvent les enjeux sur lesquels se fonde le besoin de planification des transports dans les petites et moyennes collectivités. Toutefois, ces notions peuvent être élargies pour tenir compte des options autres que les déplacements en automobile, ce qui permet aux concepts de durabilité (par exemple) d'occuper une place importante dans les discussions.

Différentes méthodes peuvent être utilisées pour évaluer le niveau de réalisation associé à chaque mesure d'évaluation ou indicateur de performance. Ces méthodes varient selon le type de ressources requises.

- Statistique Canada offre des données de recensement sur la population, l'emploi, l'économie, etc.
- Données sur l'aménagement du territoire provenant de sources internes.
- La consultation avec les intervenants peut être une source d'informations qualitatives qui peut être utilisée pour attribuer des valeurs à certaines mesures d'évaluation.
- Certaines données peuvent être recueillies par des enquêtes.
- Les résultats de modèles fournissent des données sur le réseau de transport existant (données calibrées) ou futur.
- De l'information supplémentaire, notamment sur les accidents ou le nombre de passagers par véhicule, peut être obtenue auprès d'un autre organisme ou à l'interne dans la municipalité.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, chaque collectivité doit choisir ses propres indicateurs de performance et ses propres mesures d'évaluation. Certaines mesures s'appliquent plus facilement aux petites et moyennes collectivités. Le **Tableau 3-5** présente un certain nombre de mesures et d'indicateurs qui peuvent être obtenus à l'aide de diverses sources. Les collectivités voudront peut-être y ajouter d'autres mesures qui n'y paraissent pas.

Tableau 3-5 : Mesures et indicateurs suggérés

Catégorie d'indicateurs de performance	Mesure d'évaluation	Unité de mesure	Sources potentielles de données	Applications / commentaires
Accessibilité et mobilité	Infrastructures cyclistes	km	Inventaire	
	Voies réservées aux VOE	km	Inventaire	
	Durée moyenne des déplacements	Minutes	Sortie de modèle	
	Longueur moyenne des déplacements	Minutes	Sortie de modèle	
	Répartition globale modale	% des déplacements pour chaque mode	Enquête, Sortie de modèle	
	Durée totale des déplacements	Minutes	Sortie de modèle	
	Retard par VKP	Secondes par km	Sortie de modèle	
	Temps perdu en raison de la congestion	Véhicule-heures en congestion	Sortie de modèle	
Fiabilité	Niveau de service (aux intersections, en mouvement)	Lettre attribuée d'après le nombre de secondes de retard	Sortie de micro-simulation, enquête	Au niveau global de l'intersection ou mouvement par mouvement
	Ratio volume-capacité	(aucune unité)	Sortie de modèle, sortie de micro-simulation, enquête	
	Vitesse de déplacement	km/h	Sortie de modèle, sortie de micro-simulation, enquête	Vitesse moyenne dans un corridor, vitesse moyenne pour une classe de route donnée, vitesse moyenne (y compris les temps d'arrêt) pour le transport en commun
Développement économique	Coût économique des accidents	Coûts	Recherche, données sur les accidents	Ratios coûts-avantages des améliorations potentielles
	Coût-distance de l'utilisateur	Coûts d'utilisation des véhicules (par km)	Sortie de modèle	
Sécurité	Nombre d'accidents par année	Nombre d'accidents (mode donné) par année	Base de données sur les accidents	
	Nombre d'accidents par personne	Nombre d'accidents (mode donné) par personne	Base de données sur les accidents, Statistique Canada	
	Nombre d'accidents par VKP	Nombre d'accidents (mode donné) par km parcourus	Base de données sur les accidents, sortie de modèle	
	Temps de réponse des services d'urgence	Minutes	Consultation avec les intervenants	
Durabilité sociale et environnementale	Aménagement de trottoirs	% des voies comportant des trottoirs (d'un côté ou des deux côtés)	Inventaire	
	Répartition modale globale	% de déplacements par chaque mode	Enquête, sortie de modèle	
	Consommation de carburant	Litres	Sortie de modèle	
	GES ou émissions de contaminants atmosphériques	Tonnes ou tonnes par personne	Sortie de modèle	
	Exposition aux bruits de la circulation	Volume de circulation	Sortie de modèle	
	Croissance relative des volumes de circulation	% de changement du volume / % de croissance de population	Enquête, sortie de modèle	

4. BONNES PRATIQUES D'APPLICATION DES OUTILS DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS

Les outils de planification des transports donnent aux collectivités la capacité de réaliser les études de planification des transports à long terme dont il est question dans la section précédente. Des outils existent pour les différents niveaux et les différentes intensités de planification, et les collectivités doivent choisir ceux qui conviennent à leur taille, à leur budget et à leurs besoins de planification.

Le chapitre qui suit comporte cinq parties. Premièrement, la **section 4.1** présente le concept des outils de planification des transports et les sujets qui sont couverts dans les autres parties du chapitre. La **section 4.2** porte sur les modèles de prévision de la demande de déplacements et d'analyse des tendances, une attention particulière étant accordée aux bonnes pratiques applicables aux petites et moyennes collectivités. La **section 4.3** étudie ce sujet en profondeur par l'examen des pratiques canadiennes courantes. La **section 4.4** présente les défis et possibilités auxquels font face les petites et moyennes collectivités du Canada en ce qui concerne l'acquisition et l'application de ces méthodes et outils. Cette discussion est suivie par l'examen des outils de prévision et de micro-simulation, qui est présenté à la **section 4.5**. La **section 4.6** présente pour sa part un arbre de décision pour l'identification d'approches et d'outils spécifiques de modélisation. Enfin, la **section 4.7** présente un sommaire du chapitre.

4.1 Introduction

Les responsables de la planification des transports disposent d'une vaste gamme de méthodes et d'outils qu'ils peuvent utiliser pour prévoir les déplacements. Ces outils requièrent des efforts de niveaux variés ainsi que des données d'intensités et de types variés, et ils produisent également des analyses de différents niveaux. Dans cette section du guide, les auteurs veulent fournir aux spécialistes et aux gestionnaires qui oeuvrent dans les petites et moyennes collectivités les renseignements dont ils ont besoin pour choisir et utiliser les méthodes et outils de prévision de la demande de déplacements. Ce chapitre présente donc de l'information sur les méthodes usuelles de prévision de la demande de déplacements, y compris un bref aperçu des techniques utilisées pour effectuer des prévisions en ce qui concerne la demande de déplacements. Il examine également d'autres méthodes qui peuvent être utilisées. Enfin, ce chapitre fournit de l'information qui pourra aider les municipalités à prendre des décisions informées en ce qui concerne les meilleurs outils disponibles.

4.2 Méthodes et outils de prévision de la demande de déplacements

La demande de déplacements est une demande dérivée, c'est-à-dire que les gens se déplacent d'abord pour participer à des activités ailleurs sur le territoire. Les exercices de prévision de la demande de déplacements prédisent le volume, le type, les points de départ et d'arrivée

(origine et destination) et la distribution des déplacements dans un réseau de transport en fonction de l'aménagement du territoire. La demande de déplacements peut être exprimée en termes de mouvement des personnes (déplacement-personne), de marchandises (flux de marchandises) ou de véhicules (déplacement-véhicule). Un « déplacement » s'entend d'un voyage entre deux points pour un motif précis, par exemple de la maison au travail ou du lieu de travail au centre commercial. Cette définition permet l'utilisation de modes multiples de déplacement dans un même déplacement (p. ex. la marche ou se faire reconduire en auto à l'arrêt d'autobus). Les outils de prévision de la demande de déplacements permettent aux spécialistes d'évaluer les conséquences des changements apportés au réseau de transport et de l'utilisation du territoire avoisinant sur le volume, le trajet et le mode de déplacement. En estimant la demande de déplacements pour différentes situations, les collectivités peuvent établir des plans et prendre des décisions informées en ce qui concerne la croissance et l'amélioration du réseau de transport, ce qui correspond au but de la planification des transports à long terme.

4.2.1 Initiation aux méthodes de prévision de la demande de déplacements

La prévision de la demande de déplacements (voir la définition ci-dessus) peut être effectuée à l'aide de méthodes manuelles, d'un logiciel informatique ou des deux. Les modèles informatiques de prévision de la demande de déplacements requièrent un grand nombre de détails sur l'aménagement du territoire, la demande de déplacements et le réseau de transport avant que la modélisation puisse être effectuée. Les petites collectivités préféreront donc peut-être utiliser d'autres options que les modèles informatiques pour accomplir cette tâche (TMIP et Texas Transportation Institute, 1999). Dans un rapport préliminaire pour le NCDOT, Stone et al. expliquent que les collectivités ayant une population de plus de 10 000 résidents nécessitent habituellement des modèles informatiques de demande de déplacements, mais qu'une méthode à réponse rapide peut fournir des résultats suffisants fondés sur des paramètres par défaut, lorsque des paramètres appropriés sont disponibles.¹⁰

Généralement, les modèles de prévision de la demande de déplacements comprennent quatre étapes distinctes, plus précisément :

- la génération des déplacements;
- la distribution des déplacements;
- le choix modal;
- l'affectation des déplacements.

Selon la complexité du modèle, l'étape du choix modal peut précéder ou suivre l'étape de la distribution des déplacements; ou elle peut être complètement omise. Certains modèles peuvent comprendre l'étape de l'affectation des déplacements seulement.

¹⁰ La « réponse rapide » correspond à des taux, paramètres et facteurs simplifiés qui sont dérivés d'observations effectuées ailleurs et qui peuvent être appliqués aux analyses à l'aide de tableurs. L'avantage principal offert par cette méthode est sa simplicité. Toutefois, elle n'est pas nécessairement transférable ou applicable à la collectivité faisant l'objet de l'étude.

Avant d'entreprendre ce processus en quatre étapes, l'analyste doit assembler une base de données sur les transports. Cette base de données doit comprendre de l'information sur les réseaux routiers et de transport en commun, selon le type d'analyse requise, ainsi que des données sur l'aménagement du territoire, par exemple des données sur la population et l'emploi, qui sont ventilées en petites régions, si de telles données sont disponibles (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998). Dans un réseau de transport, les liens (ou sections de route ou d'infrastructure de transport en commun) représentent des infrastructures qui forment le système de transport, par exemple des routes ou des parcours de transport en commun qui sont aménagés sur les routes, et les nœuds représentent les endroits où les liens se croisent, notamment les intersections ou les arrêts de transport en commun. L'analyste peut être en mesure de créer des réseaux à l'aide d'un certain nombre de sources de données, dont les SIG-réseaux ou d'autres cartes numérisées, selon le logiciel de prévision de la demande de déplacements utilisé et le niveau de connaissance de l'analyste en ce qui concerne ce logiciel.

Le type d'analyse requise détermine la complexité requise pour le réseau. Les analystes devraient codifier des réseaux de complexité variable selon la situation spécifique. Les réseaux régionaux peuvent ne nécessiter que des autoroutes et des artères majeures (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998). Les réseaux comprennent souvent une gradation des niveaux de détail, selon lesquels la complexité du réseau routier diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la municipalité ou de la zone d'intérêt en particulier.

Les zones d'analyse du transport (les « ZAT » ou les « zones ») divisent la municipalité en secteurs relativement homogènes d'utilisation du sol et d'activité. Ces secteurs ont, dans la mesure du possible, des limites qui sont clairement définies par un changement d'utilisation du territoire, des séparateurs naturels (p. ex. des rivières) ou une infrastructure de transport majeure (p. ex. des voies ferrées). Chaque ZAT regroupe des données d'utilisation du sol (p. ex. sur la population, les emplois et les caractéristiques des ménages comme la taille des ménages) pour tous les ménages et les centres d'emploi situés à l'intérieur de ses limites. Tous les déplacements dans le secteur municipal sont faits à partir de cette ZAT ou vers cette ZAT. Le centroïde de la zone, qui est situé au centre démographique de chaque ZAT, représente le point d'origine ou de destination pour tous les déplacements qui sont faits à partir de cette zone ou vers cette zone. Les centroïdes doivent être reliés au réseau aux points où la circulation entre habituellement dans le réseau de circulation (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998).

Le nombre et la taille des ZAT influent sur la complexité du modèle. Dans un rapport préliminaire du NCDOT produit par Stone et al., les auteurs recommandent que les collectivités ayant une population de 10 000 à 50 000 résidents utilisent de 10 à 15 zones. Dans ce même rapport, les auteurs fournissent les recommandations suivantes en ce qui concerne la définition des ZAT :

- la taille des zones devrait refléter le niveau d'analyse voulu;
- les zones devraient, dans la mesure du possible, regrouper des activités homogènes (résidentielles, commerciales, industrielles, utilisation mixte, etc.);
- les zones devraient tenir compte des limites naturelles et des découpages du recensement;

- les zones devraient respecter les limites géographiques dans la mesure du possible (routes principales, voies ferrées, ruisseaux, etc.);
- la densité du développement dans la zone devrait être relativement uniforme;
- le nombre de déplacements générés par chaque zone devrait être relativement égal et le nombre total de déplacements générés par une zone en particulier devrait être inférieur à 10 000 ou 15 000;
- la taille des ZAT devrait refléter le but de l'analyse effectuée;
- lorsqu'on établit des zones, il est important de tenir compte des compatibilités avec le réseau des transports qui sera utilisé. On doit donc prendre en considération la manière dont la zone sera reliée au réseau;
- en général, le réseau supérieur devrait former les limites des zones (Stone, J. R., Huntsinger, L. F. et Khattak, A. J., 2007).

4.2.1.1 Génération des déplacements

La génération de déplacements est la première étape formelle du processus de prévision à quatre étapes. Lors d'une journée typique, les personnes se déplacent d'un endroit, par exemple leur résidence, à un autre, par exemple leur travail. Ces déplacements débutent à un endroit pour se terminer à un autre. Un déplacement peut être effectué par une personne ou par un véhicule, mais les déplacements sont habituellement générés par les personnes et ils correspondent à des déplacements-personne. L'étape de la génération des déplacements du processus en quatre étapes estime le nombre de déplacements créés dans les limites d'une ZAT. Les déplacements générés par une zone y sont soit produits (les déplacements débutent dans cette zone) ou attirés (les déplacements se terminent dans la zone).

Pour comprendre la relation qui existe entre la génération, la production et l'attraction, prenons l'exemple d'un quartier résidentiel. Pendant l'heure de pointe de l'avant-midi, lorsque les gens quittent pour le travail, l'école ou toute autre activité, ils créent des déplacements vers l'extérieur du secteur (production). Pendant la même période, les gens qui reviennent à la maison après avoir déposé leurs enfants à l'école ou après avoir travaillé de nuit créent des déplacements vers le secteur (attraction). De même, les déplacements en destination d'un secteur d'emploi sont attirés vers le secteur. Ensemble, les déplacements qui sont attirés et produits représentent le total des déplacements générés par le secteur. Certains de ces déplacements peuvent débuter et se terminer dans la même zone. Les utilisations différentes du sol (p. ex. résidences, écoles, hôpitaux, immeubles à bureaux, centres commerciaux) ont des caractéristiques de génération de déplacements différentes.

Les déplacements sont régis par leur motif. Les trois motifs les plus fréquemment employés sont : travail avec base-maison; autre que travail avec base-maison, non-basé-maison. D'autres motifs peuvent aussi être définis (p. ex. les études, le magasinage) selon la précision recherchée. Les déplacements qui débutent et se terminent dans la zone d'étude sont nommés des déplacements internes. Les déplacements externes débutent ou se terminent à l'extérieur de la zone d'étude. Outre ces deux catégories, les déplacements de transit se rapportent aux véhicules qui utilisent le réseau de transport sans partir du secteur municipal et sans s'y arrêter. Pour les petites et moyennes collectivités autonomes, dans lesquelles une partie importante de la population travaille à l'extérieur de la collectivité (ou dans lesquelles la collectivité sert de source d'emplois et de secteur commercial pour le secteur avoisinant), les

déplacements externes et de transit peuvent représenter jusqu'à 30 % ou plus de tous les déplacements (Stone, J. R., Huntsinger, L. F. et Khattak, A. J., 2007). Par conséquent, une analyse distincte peut être requise pour ces déplacements; c'est ce qu'explique la **section 4.2.1.2** ci-dessous.

Les données sur l'aménagement du territoire permettent l'estimation du nombre de déplacements générés au sein de la municipalité. Des facteurs tels que la disponibilité d'un véhicule, le type et la taille du ménage, la densité et le type d'emploi peuvent influencer sur le nombre de déplacements qui seront générés par une zone donnée (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998). La méthode idéale pour adapter le modèle d'estimation de la demande de déplacements aux conditions locales consiste à utiliser les données établies au niveau local à l'aide d'enquêtes sur les déplacements basées sur les ménages ou sur les lieux de travail (enquêtes origine-destination), lesquelles constituent la source de données la plus complète. Toutefois, de nombreuses petites et moyennes collectivités autonomes ne disposent pas des ressources requises pour effectuer ce genre d'enquête, mais les collectivités qui font partie d'une région plus grande ont souvent accès à une enquête régionale sur les déplacements. Lorsque les données locales ne sont pas disponibles, deux autres options s'offrent aux collectivités. Ces options sont les suivantes (TMIP et Texas Transportation Institute, 1999) :

- l'utilisation de taux de déplacement empruntés;
- la mise à jour des taux de déplacement issus d'enquêtes précédentes.

La première option, qui utilise les taux de déplacement empruntés, comporte plusieurs restrictions. Les emplacements géographiques peuvent chacune avoir leurs propres conditions locales et produire leur propre taux de déplacement. Il est possible d'utiliser les taux de secteurs ayant des caractéristiques semblables avec une exactitude raisonnable, mais les résultats dépendront de la similarité entre le secteur et la situation locale (TMIP et Texas Transportation Institute, 1999). Les taux de génération de déplacements publiés, tels que ceux de l'ITE, par exemple, fournissent les taux de déplacement des véhicules à des endroits précis. Les planificateurs peuvent utiliser les informations sur les ménages et les taux de déplacement modélisés pour déterminer la génération de déplacements pour une zone donnée. Diverses organisations, dont le NCHRP (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998), ont créé ce type de données sur la génération de déplacements. Les données sur la génération de déplacements peuvent également être établies à l'aide d'enquêtes sur les déplacements réalisés au lieu de travail ou à la maison (TMIP et Texas Transportation Institute, 1999).

Pour l'ensemble de la municipalité, il est nécessaire d'équilibrer le total de tous les déplacements produits et attirés à l'intérieur de toutes les zones. Chaque déplacement doit avoir un début (origine) et une fin (destination); les productions et attractions devraient donc être égales. Ces valeurs totales peuvent ne pas être initialement égales étant donné les taux inexacts de génération de déplacements et l'imprécision dans le nombre et la classification des ménages, et plus particulièrement dans l'information disponible sur l'emploi. En appliquant un ou plusieurs facteurs aux données de production de déplacements ou aux données d'attraction de déplacements, les productions et attractions de déplacements peuvent être équilibrées.

Les déplacements externes requièrent une attention particulière. Pour mieux comprendre les déplacements externes, les intervenants s'en remettent souvent aux comptages-cordon et aux enquêtes origine-destination de déplacements externes. La circulation des véhicules qui entrent dans une municipalité et celle des véhicules qui quittent cette municipalité ne sont habituellement pas équivalentes (c'est-à-dire que plus de véhicules entrent dans la municipalité que ceux qui la quittent ou l'inverse). Cet écart devrait être mis à l'échelle dans tous les déplacements dans les zones pour que le système soit en équilibre. Il est important de souligner que, dans la plupart des cas, les données sur les ménages sont plus exactes que les données sur l'emploi. C'est pour cette raison que Martin et McGukin recommandent que les spécialistes des prévisions utilisent les productions de déplacements par motif comme contrôle pour la mise à l'échelle des attractions de déplacements. Les générateurs de déplacements tels que les aéroports sont des exceptions en ce qui concerne cette recommandation (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998).

4.2.1.2 Distribution des déplacements

La deuxième étape du processus de prévision, la distribution des déplacements, relie chaque production de déplacements à une attraction de déplacements, soit dans la même zone, dans une autre zone ou à l'extérieur du réseau. Comme dans le cas de la génération de déplacements, des tableaux de distribution des déplacements sont requis pour chaque motif de déplacement. Il existe deux types principaux de méthodes de distribution : le modèle de distribution gravitaire et l'ajustement par facteur de croissance (Fratar).

La théorie de la gravité de Newton a été la source d'inspiration pour le modèle gravitaire. Comme pour la théorie de Newton, le modèle gravitaire de distribution des déplacements repose sur le fait que l'attraction entre deux zones est proportionnelle au produit de leur masse (la quantité de déplacements produits et attirés) et inversement proportionnelle à la séparation entre les deux (représentée par la distance, la durée du déplacement, les coûts de déplacement ou une combinaison de ces facteurs).

Le modèle gravitaire comprend deux étapes : l'estimation des « facteurs de friction » et la distribution des déplacements (c'est-à-dire les productions et les attractions) entre les zones.

Le facteur de friction reflète l'impédance, ou les coûts de déplacement, entre deux zones. Chaque paire de zones a un facteur de friction différent qui est calculé d'après la durée et les coûts de déplacement entre ces deux zones. (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998).

Pour évaluer le nombre de déplacements qui auront lieu entre les deux zones, l'analyste doit comprendre la difficulté relative des déplacements entre les deux zones comparativement aux déplacements entre d'autres zones. La première étape de ce processus correspond à la compilation, sous forme de matrice, des « coûts généralisés » (reflétant la durée et les coûts de déplacement, ou encore la distance) entre chaque paire de zones. Ces durées permettent aux analystes de définir la difficulté (impédance) des déplacements entre les zones (c'est-à-dire le facteur de friction) en utilisant des tables de recherche. Une autre option, plus complexe et plus exacte, s'offre aux analystes : le calibrage des facteurs de friction de manière itérative. Cette option est décrite ci-dessous.

Comme première estimation, la matrice des durées de déplacements peut utiliser les durées de déplacement en période où la circulation est fluide (c'est-à-dire à écoulement libre), basées sur les trajets les plus courts ou les plus rapides entre les paires de zones. L'écoulement libre signifie que la durée du déplacement n'est pas influencée par la congestion; elle repose donc habituellement sur la limite de vitesse permise sur chaque tronçon. Les durées de déplacement sont calculées à l'aide de la distance et de la vitesse permise lorsque la circulation est fluide et elles comprennent le temps requis pour marcher jusqu'aux arrêts des transports en commun, jusqu'au stationnement ou jusqu'à l'automobile qui est stationnée, ainsi que dans la direction opposée. Lorsque des infrastructures de péage sont en place, elles doivent être prises en considération dans le calcul des impédances de déplacement, ce qui est habituellement effectué par une conversion à l'aide d'équivalents « valeur du temps ». Il est également nécessaire d'inclure les durées de déplacement intra-zonales dans la matrice pour les déplacements effectués à l'intérieur d'une zone, même si ceux-ci ne seront pas affectés sur le réseau puisqu'ils ne traversent pas la limite de la zone. Toutefois, il est important de ne pas supprimer ces déplacements intra-zone de la matrice puisqu'ils définissent l'ampleur de l'internalisation (qui peut s'avérer un indicateur important du potentiel associé à la marche ou au cyclisme). Par conséquent, ils doivent être inclus dans le calcul de la consommation énergétique, des émissions de gaz à effet de serre, des activités de déplacement, etc.

Parfois, la durée et les coûts des déplacements ne suffisent pas à expliquer ce qui peut décourager des personnes à choisir un trajet en particulier. Par exemple, les rivières et les ponts constituent des barrières. Dans de tels cas, des redressements additionnels doivent être effectués en ce qui concerne la durée des déplacements pour permettre au modèle de réduire le nombre de déplacements qui croisent une barrière. Lorsque des données locales sur les longueurs des déplacements, les durées des déplacements et les habitudes de déplacement sont disponibles, le modèle devrait être utilisé de manière itérative et comparé à chaque étape avec les données locales de sorte que ce modèle corresponde le plus étroitement possible aux habitudes de déplacement réelles (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998).

La distribution des déplacements à l'aide des facteurs de friction qui est décrite ci-dessus dans un modèle gravitaire détermine le nombre de déplacements entre chaque paire de zones (pour chaque motif de déplacement). Le modèle gravitaire utilise les caractéristiques des zones, le nombre d'attraction et de productions de déplacements dans chaque zone et l'impédance des déplacements entre les zones pour évaluer le nombre de déplacements entre les paires de zones, ce qui produit une table de déplacements (matrice) pour chaque motif de déplacement (maison-travail, maison-école et ainsi de suite) qui indique où débute et se termine chaque déplacement (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998).

La méthode Fratar (méthode de distribution selon le facteur de croissance) nécessite que l'on multiplie les patrons de déplacement connus (par exemple pour l'année en cours ou l'année précédente) par des facteurs de redressement appliqués au nombre total de déplacements (productions et attractions de déplacements pour chaque origine et destination). Ces facteurs de redressement dépendent des changements apportés à l'utilisation du sol, par exemple la croissance de la population et de l'emploi. Cette méthode peut être utilisée de manière

autonome pour effectuer la distribution des déplacements ou de manière combinée avec un modèle gravitaire. Dans l'exemple du modèle gravitaire utilisé ci-dessus, la table de déplacements produite nécessite que les extrémités de déplacements soit ajustées pour que le total des rangées et des colonnes corresponde au total des productions et des attractions dans chaque zone. Martin et McGuckin ont utilisé la méthode Fratar pour ajuster les extrémités de déplacements de manière itérative dans leur étude de cas sur la distribution des déplacements. Ils ont également utilisé les longueurs de déplacement moyennes des données du recensement des États-Unis pour vérifier la vraisemblance de la longueur moyenne des déplacements (pour chaque motif de déplacement) provenant du modèle. Cette vérification a permis aux auteurs de déterminer que les durées de déplacement à écoulement libre étaient appropriées lorsqu'elles étaient comparées aux données réelles du réseau routier (Martin, W. A. TRB, McGuckin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998).

Enfin, il peut également être nécessaire de créer des matrices de déplacements qui reflètent des durées de déplacement lorsqu'il y a une congestion de la circulation. Alors que les matrices de déplacement dans une circulation fluide représentent l'état du modèle sans congestion, les tables de déplacement avec congestion de la circulation tiennent compte des incidences d'une demande excessive qui cause la congestion de la circulation et, par conséquent, qui augmente la durée de déplacement entre les paires origine-destination. Les impédances entre les paires seront donc modifiées et il en sera de même pour la distribution.

Le processus de création des matrices de déplacement avec congestion de la circulation est semblable au processus de base de création des tables de déplacement à écoulement libre, à la différence qu'il requiert certaines étapes préparatoires. Premièrement, l'analyste doit convertir les déplacements-personnes de la distribution des déplacements à écoulement libre à des déplacements-véhicules et effectuer une affectation des déplacements (laquelle est décrite plus loin). Une fois l'affectation effectuée, on obtient les durées de déplacement avec congestion de la circulation. On applique à nouveau le processus de distribution gravitaire des déplacements, cette fois avec les impédances congestionnées, pour estimer la nouvelle table de déplacements. L'analyste peut effectuer plusieurs itérations de ce processus jusqu'à ce que des durées de déplacements moyennes appropriées soient obtenues (Martin, W. A. TRB, McGuckin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998). Lorsque le transport en commun constitue une part importante de tous les déplacements, les durées des déplacements en transport en commun peuvent être intégrées au processus, en combinaison avec les durées des déplacements en véhicule (automobile), afin de tenir compte des matrices de déplacements pour tous les modes.

4.2.1.3 Choix du mode de transport

Les voyageurs peuvent opter pour différents modes de transport. Dans les régions où des options viables peuvent remplacer l'automobile, de nombreux modèles de prévision incorporent ce choix dans une certaine mesure. L'analyse des choix en matière de modes de transport est effectuée par la division du total des déplacements entre les moyens de transport disponibles pour effectuer ces déplacements. Cette division est habituellement effectuée entre les véhicules privés et les options de transport en commun. Toutefois, elle peut comprendre la stratification par occupation automobile (par exemple, en traitant les véhicules à

occupation multiple sous forme de mode distinct) ou entre les conducteurs et passagers des automobiles. Elle peut également inclure la répartition des transports en commun en sous-modes (autobus, train rapide, etc.) et en déplacement multi-modaux avec modes d'accès (par exemple, les déplacements qui reposent sur l'utilisation des stationnements incitatifs, les déplacements qui reposent sur l'utilisation de l'automobile et du transport en commun combinés). Ce processus peut également tenir compte des modes non motorisés, comme la marche et le cyclisme, ou d'autres modes distincts, comme les autobus scolaires. Les analystes peuvent mettre en place un modèle de choix modal dans l'ordre présenté ci-dessus après la distribution (modèle axé sur l'échange des déplacements) ou avant la distribution (modèle axé sur les extrémités de déplacements). Le modèle axé sur les extrémités de déplacements suppose qu'il existe un mode privilégié (généralement la conduite automobile) et que la décision d'utiliser un autre mode de transport ne dépend pas de la nature pratique du mode mais plutôt de facteurs démographiques tels que l'âge ou le revenu. La répartition entre la conduite automobile et l'utilisation du transport en commun est habituellement effectuée à l'aide de pourcentages établis entre les paires de zones. Le modèle axé sur l'échange des déplacements permet au contraire aux différents modes de se concurrencer entre eux auprès des usagers.

Le modèle d'échange modal est l'élément le plus complexe du processus à quatre étapes puisqu'il exige habituellement le calcul de la probabilité de choisir un mode distinct par rapport aux autres modes, c'est-à-dire l'attractivité relative de chaque mode. Cela dépend de la disponibilité et de la nature pratique des autres modes pour chacun des points d'origine et de destination, de la durée de déplacement combinée (y compris tout temps d'attente et d'accès), des coûts de déplacement et finalement d'un facteur aléatoire. Plus la durée et les coûts sont élevés, moins il est probable que ce mode soit choisi. Un service de train rapide situé à distance de marche de la résidence d'un voyageur sera attrayant pour ce dernier par rapport à l'automobile, tandis qu'un service d'autobus local à une distance de marche de 400 mètres sera moins attrayant pour lui. En assignant les déplacements selon les probabilités évaluées, la matrice de déplacements est divisée entre les modes selon plusieurs composantes avant que ces déplacements soient affectés au réseau de transport.

4.2.1.4 Affectation des déplacements

La dernière étape du processus de modélisation à quatre étapes est l'affectation des déplacements, où on détermine le trajet optimal pour chaque déplacement dans le réseau routier (et de transport en commun s'il y a lieu). Les déplacements en automobile et en transport en commun ont des types d'affectation différents, et les véhicules lourds font souvent l'objet d'une catégorie distincte des véhicules personnels.

Plusieurs types d'affectation peuvent être effectués pour le réseau routier selon le logiciel d'affectation utilisé. Elles se regroupent sous deux catégories : l'affectation **statique**, c'est-à-dire lorsque le débit de circulation demeure uniforme pendant toute la période d'étude (nombre fixe de véhicules qui voyagent sur le réseau de manière simultanée pendant toute la période à l'étude); l'affectation **dynamique**, c'est-à-dire que la demande varie selon de petites tranches de temps à l'intérieur de la période à l'étude. Le temps de déplacement sur le réseau routier est habituellement l'élément clé utilisé pour déterminer le choix de route, mais les coûts de déplacement (p. ex. les péages, les frais de stationnement) doivent aussi être pris

en considération. Ce calcul est fait à l'aide des impédances en termes de coûts généralisés; les coûts financiers étant habituellement traduits en durées de déplacement à travers une équivalence « valeur du temps ». Les valeurs du temps peuvent être dérivées des enquêtes locales ou d'autres sources.

Les résultats de l'affectation de la circulation devraient toujours être validés par une comparaison avec les volumes observés lors de comptages de la circulation à certains points clés tels que des ponts ou des limites municipales, ainsi que par l'utilisation des enquêtes sur la vitesse et sur les durées de déplacement pour contrôler les résultats du modèle.

Affectation statique de la circulation automobile :

Les types communs d'affectation statique comprennent l'affectation tout-ou-rien (à écoulement libre), l'affectation d'équilibre des usagers, l'approche incrémentale et l'approche stochastique.

Le plus simple de ces outils est l'affectation tout-ou-rien, qui calcule la durée des déplacements à l'écoulement libre sur chaque trajet entre deux zones et qui affecte toute la circulation entre ces zones au trajet qui a la durée de déplacement la moins grande. Le désavantage de cette méthode est qu'elle ne tient pas compte de la congestion de la circulation, qui augmente la durée du déplacement sur un trajet.

La méthode d'équilibre des usagers repose sur le premier principe de Wardrop, notamment que chaque usager de la route choisit un trajet de telle sorte que la durée de son déplacement serait la même sur chaque trajet alternatif viable [entre son origine et sa destination], et que son changement de trajet ne ferait qu'augmenter sa durée de déplacement. Lorsqu'il n'y a aucune congestion, cette méthode est la même que celle de l'écoulement libre, mais lorsque ce n'est pas le cas, l'algorithme modifie les trajets des véhicules jusqu'à ce qu'aucun véhicule ne puisse effectuer le déplacement plus rapidement en changeant de trajet. Au fur et à mesure que la congestion (le volume) augmente, la vitesse sur chaque tronçon du réseau diminue en vertu d'une série de fonctions de retard, qui relient la vitesse à écoulement libre (sans congestion) et le volume affecté à la vitesse réelle. La vitesse diminue habituellement de manière brusque (ce qui entraîne une augmentation proportionnelle de la durée du déplacement) au fur et à mesure qu'on se rapproche des conditions de saturation (capacité). Le nombre d'itérations requises pour atteindre cet état d'équilibre, ou pour s'en rapprocher, varie selon le niveau de congestion du réseau et la précision recherchée dans les résultats.

L'affectation incrémentale repose sur la segmentation de la matrice de déplacements en diverses sous-composantes et sur l'affectation successive de ces sous-composantes au réseau, en utilisant pour chacune les durées de déplacement qui ont été établies et réévaluées par la précédente. On peut donc s'attendre à ce que ces durées augmentent au fur et à mesure que la congestion augmente avec les affectations successives.

La méthode stochastique est semblable à celle de l'équilibre des usagers, mais elle tient compte du fait que les usagers peuvent ne pas disposer de toute l'information dont ils ont besoin pour savoir quel sera le temps requis pour accomplir chaque trajet potentiel et sur le fait qu'ils peuvent donc choisir un trajet qui n'est pas optimal. Une certaine variabilité aléatoire des durées de déplacement est permise pour obtenir ce résultat.

Affectation dynamique de la circulation automobile :

L'affectation dynamique¹¹ segmente la matrice de déplacements en tranches de temps individuelles, chacune ayant des volumes et des durées de déplacement différents, et les déplacements sont associés à chaque tranche selon leur heure de départ. À l'intérieur de chaque tranche, l'affectation dynamique assigne les déplacements sur le réseau. En vertu de cette méthode, le choix des trajets varie selon l'heure de départ, et même l'heure de départ peut varier pour profiter d'une moins grande congestion à une heure différente.

Affectation des transports en commun :

L'affectation des transports en commun diffère de l'affectation automobile en ce sens qu'elle effectue la modélisation des personnes et non des véhicules (ce qui ne requiert donc aucune conversion en ce qui concerne l'occupation des véhicules) et que le facteur important pour déterminer les durées des déplacements est l'information sur les parcours de transports en commun et la fréquence du service (intervalles) et non la congestion (l'affectation des transports en commun peut ou non tenir compte de la capacité, mais le nombre de voyageurs n'aura habituellement aucun effet sur la durée totale du déplacement). L'affectation des transports en commun au même réseau que celui utilisé pour l'affectation de la circulation automobile peut permettre la modélisation des effets de la congestion automobile sur les lignes de transport en commun ainsi que faciliter la modélisation des déplacements multimodaux (tels que ceux qui reposent sur l'utilisation des stationnements incitatifs).

Ces descriptions des composantes du processus traditionnel à quatre étapes démontrent que ce processus est itératif, c'est-à-dire que chaque composante bénéficie des données provenant des autres étapes du processus. Alors que l'étape de l'affectation détermine les volumes pour l'affectation, l'étape de l'affectation détermine les durées de déplacement inter-zone que l'étape de distribution utilise comme donnée d'entrée pour l'estimation des matrices de demande. De plus, l'accessibilité entre les zones de transport peut avoir un impact sur le développement du territoire et par conséquent, les résultats de l'affectation des déplacements peuvent fournir des données autant pour la génération des déplacements que pour leur distribution. La pratique veut ces modèles soient employés itérativement à travers les quatre étapes jusqu'à ce que les résultats de deux affectations successives ne soient pas significativement différents. Une boucle de rétroaction devrait suffire à obtenir ce résultat dans les petites et moyennes collectivités autonomes (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc. et Transportation Research Board, 1998), mais les grandes régions ou sous-régions nécessiteront probablement plusieurs autres itérations (par exemple, les modèles régionaux de la vallée du Bas-Fraser ont utilisé six cycles pendant un certain nombre d'années).

¹¹ Ne pas confondre avec les algorithmes d'« affectation dynamique de trafic (DTA) » qui sont utilisés dans les processus de micro-simulation de la circulation.

4.2.1.5 Nouveaux développements : modélisation de la demande par micro-simulation

Le paradigme de prévision à quatre étapes demeure largement utilisé dans le secteur de la planification des transports partout dans le monde. Toutefois, plusieurs lui reprochent les points suivants :

- la capacité limitée du processus de tenir compte des besoins de planification courants : ces besoins ont évolué; ils sont passés de l'aménagement de nouvelles autoroutes répondant aux besoins prévus (application d'origine du processus en quatre étapes) à l'optimisation locale des composantes du réseau à la gestion de la demande par la GDD ou l'utilisation d'autres modes;
- les inconsistances existant entre les quatre étapes en ce qui concerne leur formulation, les valeurs des paramètres, les coûts et leurs variables (Boyce, D. E. et Zhang, Y. F., 1997). De plus, le processus à quatre étapes considère que les choix associés aux déplacements sont des choix indépendants tandis qu'en réalité, ces choix ne sont pas mutuellement exclusifs. Certains modèles ont réglé ce problème en combinant des étapes (p. ex. la distribution des déplacements et la répartition modale (Boyce, D. E. et Zhang, Y. F., 1997) ou la génération de déplacements, la distribution et la répartition modale (Kriger, D, Baker, M., Joubert, F. et Joubert, G., 2005);
- le problème du manque de rétroaction : certains modèles ont intégré des boucles de rétroaction, comme nous l'expliquons ci-dessus, pour que les durées de déplacement lorsqu'il y a congestion soient ré-utilisées pour la distribution des déplacements. Toutefois, il peut également être nécessaire d'effectuer une réallocation spatiale de la population et de l'emploi futurs qui subissent les effets de la congestion du réseau (contrairement au fait de traiter l'utilisation du sol comme une donnée statique).

Les méthodes de prévision peuvent être divisées en deux grandes catégories : les méthodes macro-analytiques (agrégées) qui reposent sur des moyennes zonales et les méthodes micro-analytiques (désagrégées) qui reposent sur les personnes et les ménages. Le processus séquentiel à quatre étapes fait partie de la première catégorie. En raison de leur faible coût et de leur simplicité technique, les prévisions macro-analytiques demeurent les plus populaires. Toutefois, ce sont précisément pour ces deux raisons qu'elles donnent des résultats douteux et inexacts (Chung, J. H. et Goulias, K. G., 1997). Les prévisions micro-analytiques peuvent au contraire prédire les impacts avec plus de détails et de précision.

De manière générale, le développement des approches de prévision micro-analytiques répond aux inconsistances comportementales décrites ci-dessus par l'utilisation de modèles reposant sur les activités. Dans le cadre de cette approche, les déplacements sont dérivés de la demande d'activités des personnes et les décisions en matière de déplacement font partie du processus plus large d'organisation des activités de chaque personne. En conséquence, ce sont donc les activités qui sont modélisées et non plus uniquement les déplacements. L'unité de déplacement de base constitue une tournée, qui correspond à la séquence des segments de déplacement qui débute à la maison et qui se termine à la maison (Shiftan, Y et al., 2003). On peut ainsi effectuer un traitement plus uniforme et plus inclusif des décisions d'une personne (quand, où, pourquoi et comment se déplacer); on peut relier ces décisions pour tous les déplacements d'une personne dans la journée; on peut analyser les décisions en tenant

compte des décisions des autres membres du ménage; et on peut tenir compte des modes de vie (p. ex. le « navettage » via le Web) (Meyer, M et Miller, E, 2001). La chaîne de décisions qui en résulte signifie que les décisions prises au plus haut niveau sont pleinement informées des décisions prises au niveau inférieur, c'est-à-dire qu'elles sont imbriquées (Urban Analytics Inc. et URS Corporation, 2004). Les nouvelles méthodes permettent également la simulation des activités de la personne de manière dynamique, ce qui signifie que cette micro-analyse élimine la nécessité d'agrégations zonales, permet l'analyse des caractéristiques hétérogènes [déplacement] de la population et peut générer un « nouveau comportement » (c'est-à-dire que le comportement n'est pas « fixé » de manière explicite dans le modèle, d'après son calibrage aux conditions existant à un moment donné) (Meyer, M et Miller, E, 2001).

Les modèles reposant sur les activités offrent donc un avantage considérable en termes d'exactitude et de précision par rapport à l'approche agrégée traditionnelle. Toutefois, l'ampleur des ressources de collecte de données et de conception de modèle requises pour leur mise en œuvre demeure un obstacle majeur à l'utilisation à grande échelle (du moins à court terme). Aucun des répondants à l'enquête n'a indiqué qu'il utilisait présentement de telles méthodes.

4.2.1.6 Bonnes pratiques pour les petites et moyennes collectivités

Dans la documentation, les besoins particuliers en matière de modèles de prévision de la demande de déplacements pour les petites et moyennes collectivités semblent refléter deux choses :

1. la mesure dans laquelle ils représentent efficacement les conditions de déplacement, les conditions démographiques, les conditions socio-économiques et urbaines particulières à ces collectivités;
2. l'insuffisance des données et la nécessité d'utiliser des taux par défaut qui en découle, ou alors des valeurs provenant d'autres zones urbaines.

À cette fin, trois autres approches sont présentées ci-dessous. La première porte sur l'établissement de paramètres transférables de « réponse rapide » pour les petites collectivités. La deuxième repose sur un modèle de petite collectivité prototypique conçu d'après un ensemble commun de données qui peuvent être adaptées aux conditions locales; ce modèle utilise plusieurs des innovations apportées aux modèles des grandes villes. La troisième approche utilise un modèle de sous-région pour une petite collectivité qui est située dans un grand centre métropolitain.

1. **Paramètres transférables de « réponse rapide » pour les petites collectivités.** Sarasua et al. ont élaboré des paramètres transférables de demande de déplacements pour les modèles des zones urbaines qui comptent une population de moins de 50 000 personnes. Ils voulaient ainsi fournir des valeurs de paramètres plus précises que celles fournies dans des sources telles que le NCHRP 365, tout en tenant compte des diverses caractéristiques démographiques et socio-économiques qui diffèrent de celles des moyennes nationales à la base du document NCHRP 365 (dans ce cas précis, pour la Caroline du Sud). La recherche reconnaît que les données sur lesquelles repose le document NCHRP 365 – enquête nationale de 1995 sur les déplacements personnels (Nationwide Personal Travel

Survey) – a tendance à refléter des taux et valeurs applicables aux grandes collectivités (collectivités dans lesquelles la population est établie).

Les paramètres étaient fondés sur des enquêtes locales sur les déplacements qui ont été spécialement effectuées pour la recherche. Des modèles ont été élaborés pour deux petites villes de la Caroline du Sud (populations de 12 000 et de 10 000 personnes). Chaque modèle a été calibré à l'aide de comptages locaux sur le terrain, puis validé par l'application des paramètres du modèle de la deuxième ville. Les principaux éléments des modèles étaient les suivants :

- les réseaux ont été numérisés à l'aide d'une base AutoCAD (un logiciel largement répandu);
- les taux de génération de déplacements ont été établis à partir des données de l'enquête et reliés aux groupes de données démographiques et socio-économiques au niveau des pâtés de maison qui étaient disponibles à la suite du recensement des États-Unis. Trois motifs de déplacement ont été modélisés – de la maison au travail, de la maison à d'autres activités et d'emplacements autres que la maison – ainsi que les déplacements internes-externes;
- la formulation gravitaire a été utilisée pour calibrer les durées de déplacement internes-internes et internes-externes, d'après la fréquence des temps de déplacement. Les chercheurs ont découvert que les durées de déplacement étaient semblables pour les trois buts, contrairement à celles des grandes villes qui varient (les déplacements pour le travail étaient plus longs). Trois raisons expliquent ce fait : dans les petites villes, le nombre limité de destinations pour faire ses emplettes peut augmenter les durées moyennes des déplacements à partir de la maison; le nombre moins grand d'écoles peut aussi augmenter les durées des déplacements à partir de la maison; et les longs trajets de la maison au travail qui influent sur les durées de déplacement dans les modèles plus grands ne sont pas reflétés dans les déplacements de la maison au travail dans les petites villes – ils deviennent plutôt des déplacements internes-externes ou externes-internes. Afin de tenir compte des déplacements externes, les chercheurs ont conçu des modèles distincts reposant sur une enquête effectuée à l'aide des numéros de plaques d'immatriculation à 16 postes de contrôle externes.
- Aucune des collectivités n'a de service de transport en commun; aucune répartition modale n'a donc été effectuée.
- L'affectation des déplacements a été effectuée parallèlement à l'aide des méthodes reposant sur l'écoulement libre et sur l'équilibre entre usagers, ce qui a produit des résultats présentant peu de différences (à l'image des réseaux des collectivités).

Les chercheurs ont découvert qu'il existait un écart considérable entre les taux du document NCRHP 365 pour de nombreux paramètres des modèles. Par exemple, les taux de production de déplacements du NCHRP 365 étaient de 25 % inférieurs à ceux des deux modèles; et les taux d'attraction de déplacements du NCHRP 365 sous-estimaient de manière importante la circulation du centre-ville par rapport aux comptages sur le terrain. Des écarts importants ont également été observés dans la distribution des durées de déplacement lorsqu'on utilisait les facteurs de friction du NCHRP 365 (Sarasua, W., Clarke, D. et Reiff, R., 2002).

2. **Modèle prototypique reposant sur un ensemble de données.** Le modèle des petits centres urbains de l'Oregon (Oregon Small Urban Model ou OSUM) a été établi à partir d'un ensemble commun de données produites par enquête sur les déplacements. Cette enquête a été réalisée dans huit comtés de l'État (à l'exclusion des grandes villes), et elle comprenait une enquête de deux jours sur les activités de 3 200 ménages. Cette enquête reposait sur deux principes fondamentaux : on peut recueillir de meilleures données à l'aide d'une seule enquête à grande échelle que celles que l'on peut recueillir à l'aide de plusieurs enquêtes individuelles (ce que les modèles subséquents ont démontré); les caractéristiques des petites collectivités sont semblables, et les données peuvent être appliquées de manière universelle. L'utilisation des activités comme point de départ pour les enquêtes est également digne d'être mentionnée et est expliquée dans la **section 5.4.2** ci-dessous. Des données sur l'utilisation du sol et la durée des déplacements ont aussi été recueillies. Les éléments de base des modèles sont indiqués ci-dessous.
- Un élément pré-génération a estimé le nombre de ménages selon leur taille et leur nombre de travailleurs.
 - Les déplacements sont générés par heure de la journée pour cinq motifs de déplacement : de la maison au travail, de la maison à l'école, de la maison aux commerces, de la maison aux loisirs et autres, et à partir d'un emplacement autre que la maison. Les estimations de la pré-génération sur les ménages sont utilisées en tant qu'intrants.
 - Les modèles de distribution des déplacements utilisent un modèle de choix de destination (probabilité) qui repose sur une formulation multinomiale logit. Les déplacements externes sont estimés à l'aide d'un processus de distribution des déplacements qui relie les déplacements internes aux zones de circulation externes proportionnellement à la population et à la distance. Les déplacements de transit sont estimés à l'aide d'une matrice d'ensemencement pour les déplacements externes-externes, qui sont ensuite pondérés.
 - Les facteurs relatifs à l'heure de la journée sont appliqués aux matrices produites pour représenter le total des déplacements horaires de manière distincte pour les déplacements internes et externes et selon le motif.
 - Les facteurs directionnels sont appliqués aux déplacements internes pour convertir les déplacements horaires en format origine-destination. De même, mais de manière plus simple, les procédures sont appliquées aux déplacements externes.
 - Les générateurs spéciaux de déplacements sont modélisés de manière distincte, par exemple les centres commerciaux, les collèges communautaires régionaux, les hôpitaux régionaux, lesquels desservent tous la grande région au-delà de la collectivité immédiate et qui, par conséquent, produisent des impacts importants sur la circulation. Ces modèles sont surimposés au modèle de base.
 - L'affectation des déplacements utilise un équilibre contraint sur la capacité. Des modèles ont été calibrés pour la journée complète et pour la période de pointe de l'après-midi. L'affectation dans le modèle de journée complète est basée sur la capacité horaire multipliée par 24.

Les chercheurs ont observé que l'utilisation des données « riches » provenant des enquêtes combinée au développement d'un modèle prototype réduisait de moitié le temps requis pour la construction du modèle (Schulte, B. et Ayash, S., 2004).

L'application de l'Oregon est un exemple réussi de modèle applicable à un petit centre en ce sens qu'il contient suffisamment de détails pour appuyer un modèle synthétique de catégorisation des ménages, plusieurs motifs de déplacement, des générateurs spéciaux et des modèles couvrant différentes périodes de la journée.

3. **Modèle simplifié de sous-région.** Manny et Dawoud ont conçu un modèle de sous-région à partir du modèle régional de Washington, DC. Ce modèle conserve la structure de base du modèle régional, mais il tient compte des différences particulières dans les caractéristiques des ménages, les taux de génération des déplacements-personne et déplacements-véhicule et les taux de partage modale dans les petites collectivités de banlieue. Ces différences seraient rabaissées si on utilisait les taux régionaux issus du grand modèle. Le modèle a été conçu pour le comté Fauquier, en Virginie, qui est situé en bordure urbaine et qui comptait une population de 55 000 personnes en 1995. Le modèle qui en résulte s'exécute aussi plus rapidement que le modèle régional. Quatre motifs de déplacement ont été modélisés : de la maison au travail, de la maison aux commerces, de la maison à d'autres activités et à partir d'emplacements autres que la maison.

Les modèles de distribution des déplacements ont été modifiés par rapport à la formulation régionale pour tenir compte des différentes longueurs des déplacements locaux. Le modèle de choix modal a été simplifié par l'utilisation et l'établissement des facteurs de répartition modale qui résultent du modèle régional. L'affectation des déplacements repose sur une procédure de restriction incrémentale de la capacité. Enfin, trois catégories de déplacements non modélisés dans le modèle de sous-région proviennent directement du modèle régional : les déplacements de camions, les déplacements divers (taxi, groupe de visiteurs ou d'étudiants) et les déplacements de transit (c'est-à-dire à travers la zone d'étude locale) (Mann, W. et Dawoud, M., 1998).

Cette approche démontre comment un modèle régional peut être raffiné pour tenir compte des caractéristiques particulières des déplacements, des caractéristiques démographiques et des caractéristiques socio-économiques d'une sous-région constituante; et elle démontre l'importance de cette approche. De nombreux modèles de sous-région n'ont au contraire mis l'accent que sur les détails relatifs aux réseaux des sous-régions et aux zones, sans tenir compte des caractéristiques de mobilité différentes.

Enfin, deux autres applications qui se rapportent à des problèmes typiques aux modèles des petites et moyennes collectivités sont décrites. La première application se rapporte à un problème courant en ce qui concerne la génération des déplacements, c'est-à-dire comment établir des taux viables à partir des petites enquêtes sur les déplacements. La deuxième application se rapporte aux longueurs des déplacements externes dans les modèles de distribution des déplacements, lesquelles sont souvent déformées pour les petites et moyennes collectivités qui peuvent produire et attirer des déplacements de très longue distance.

1. **Génération des déplacements à l'aide des données restreintes des enquêtes sur les déplacements.** Metaxatos et Morocoima-Black étudient trois problèmes qui se rapportent à toutes les enquêtes sur les déplacements, mais qui sont particulièrement importants en ce qui concerne les enquêtes utilisant de petits échantillons, ce qui est souvent le cas dans les petites et moyennes collectivités : les observations aberrantes (dont l'impact est amplifié dans une petite enquête), la fiabilité (nombre trop restreint d'observations pour une catégorie de ménages donnée) et l'imputation (catégorie de ménages ne comprenant aucune observation). Les auteurs utilisent la procédure d'analyse statistique CART (qui signifie « classification and regression tree ») pour effectuer la classification matricielle des données de l'enquête pour la génération de déplacements. L'analyse CART identifie la manière dont les taux de génération des déplacements pour certaines catégories de ménages présentant des données problématiques peuvent être combinés de manière fiable sur le plan statistique afin d'améliorer l'applicabilité et l'exactitude des modèles produits (Metaxatos, P. et Morocoima-Black, R., 2008).
2. **Distribution des déplacements pour les déplacements de l'externe.** Comme nous l'avons indiqué, ces déplacements constituent une partie importante de tous les déplacements dans les petites et moyennes collectivités. Par conséquent, le calibrage des modèles de distribution des déplacements peut ne pas bien représenter les longueurs des déplacements internes-externes et externes-internes. Bei et Hershkowitz ont examiné l'applicabilité de pénalités relativement grandes en ce qui concerne les durées de déplacement du modèle de distribution des déplacements pour Parkersburg, en Virginie occidentale, une moyenne collectivité de 151 000 personnes. Ils visaient ainsi à améliorer l'exactitude de la manière dont ces déplacements sur de longues distances étaient simulés (c'est-à-dire en tenant compte du fait que le modèle de distribution des déplacements est habituellement dominé par les caractéristiques des déplacements internes). Les auteurs ont découvert que des pénalités moyennes en ce qui concerne les durées de déplacement de 15 minutes aux déplacements de l'extérieur amélioreraient grandement l'exactitude du modèle comparativement aux modèles qui utilisent de petites pénalités (2 à 5 minutes) ou aucune pénalité – c'est-à-dire l'approche traditionnelle (qui une fois de plus est axée sur les déplacements internes). L'impact des matrices de déplacement qui en résultent a été mis en évidence dans les erreurs-types des affectations à l'échelle du système, lesquelles ont été grandement réduites par les grandes pénalités utilisées. Les pénalités étaient fondées sur une enquête origine-destination locale. Toutefois, en l'absence de données d'enquête, les auteurs ont proposé une méthode simplifiée pour évaluer les durées des déplacements externes d'après les durées observées entre un point spécifique sur des routes adjacentes et les grandes régions (Mei, B. et Hershkowitz, P., 2004).

4.2.2 Analyse des tendances

Plutôt que de tenter de faire des prévisions sur la demande de déplacements, de nombreux planificateurs utilisent l'analyse des tendances pour projeter les déplacements futurs. Dans les collectivités où des prévisions sont requises pour un nombre limité de routes dans un secteur ou dans lesquelles un programme complet d'enquête existe déjà pour examiner les tendances O-D, cette approche peut toujours être appliquée. L'analyse des tendances établit des relations quantifiables à partir des comptes de circulation historiques, des données sur

l'utilisation du sol, des données sur les tendances démographiques, économiques ou en matière de revenu, ou alors à partir de plusieurs de ces facteurs combinés, puis elle utilise les équations qui en résultent pour faire une extrapolation pour une année future.

L'analyse des tendances, ou la projection de la courbe de tendance, comprend quatre étapes (Stone, J. R., Huntsinger, L. F. et Khattak, A. J., 2007) :

1. la collecte des données historiques sur la circulation, sur l'utilisation du sol, la démographie, l'économie et les revenus;
2. l'établissement de modèles de tendance (voir ci-dessous);
3. la validation et le calibrage des modèles établis par des comptes de circulation et le « jugement professionnel »;
4. l'application du modèle validé pour la prévision des déplacements.

Les méthodes du facteur de croissance et de régression linéaire (multiple) sont grandement utilisées. Ces méthodes sont décrites ci-dessous (Stone, J. R., Huntsinger, L. F. et Khattak, A. J., 2007).

- **Facteur de croissance.** Cette méthode est fréquemment utilisée pour prédire les tendances relativement à des variables qui augmentent avec le temps. La méthode du facteur de croissance est plus efficace lorsque la variable pour laquelle des prévisions sont requises est fortement influencée par d'autres variables qui ont une croissance proportionnelle – par exemple, la croissance de la circulation et la croissance de l'économie. Cette méthode peut être facilement appliquée à tout ensemble de données pour le rendre facilement compatible.

La méthode calcule un facteur de croissance (FC) annuel et un facteur de croissance annuelle moyenne (CAM) en fonction des débits journaliers moyens (DJM) :

$$FC = (DJM_t - DJM_{t-1}) / DJM_{t-1}$$

$$CAM = (\sum FC) / N$$

où :

- t = année
- $t-1$ = année précédente
- N = nombre d'années de DJM¹²

- **Régression linéaire multiple.** Cette méthode statistique fréquemment utilisée repose sur une ou deux variables quantitatives indépendantes pour prédire ou expliquer la variation d'une variable quantitative dépendante (p. ex. DJM).

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

où :

¹² Une autre approche est acceptée, soit l'expression du facteur de croissance annuel moyen sous forme de taux de croissance annuelle combinée (TCAC). La méthode choisie dépend des circonstances : certains observateurs croient que la CAM à court terme convient mieux à une fonction linéaire tandis que le TCAC convient mieux au moyen et long terme. D'autres suggèrent que le TCAC devrait être utilisé pour toutes les périodes pour plus d'uniformité.

- y = variable naturelle dépendante, dans ce cas DJM
- x_1, x_2, \dots, x_n = variables indépendantes telles que la population, l'emploi, le revenu, etc.
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ = constantes de régression
- ε = terme d'erreur

Stone et al. indiquent que le choix des variables indépendantes est critique et que cela peut être fait efficacement grâce à la méthode de sélection par étape. Les variables indépendantes finales choisies devraient être celles qui ont des incidences importantes sur la variable dépendante et qui ont une faible co-linéarité avec d'autres variables. Les variables devraient aussi être significatives (c'est-à-dire ne pas simplement être adéquates sur le plan statistique). Le coefficient de détermination (R^2) est fréquemment utilisé pour déterminer la qualité de l'ajustement.

Les autres méthodes utilisées comprennent les méthodes de la moyenne mobile et Box-Jenkins.¹³

Les avantages offerts par l'analyse des tendances sont sa simplicité, le fait qu'elle repose sur des données observées et disponibles, l'accent qu'elle met sur les prévisions relatives aux infrastructures et corridors individuels et son applicabilité générale aux secteurs qui ne sont pas en croissance ou qui ont une croissance lente et stable (ce qui peut donc ne pas nécessiter des prévisions complètes à long terme de la demande de déplacements). Un programme de suivi peut évaluer les prévisions antérieures et déterminer si le plan actuel est adéquat. Ce type de démarche se prête bien aux secteurs qui ont des populations de moins de 200 000 personnes et qui connaissent une croissance de 1 % à 2 % par année. De plus, les collectivités qui envisagent d'utiliser cette méthode ne devraient pas avoir connu de changements majeurs dans leurs patrons de développement ou d'emploi (TMIP et Texas Transportation Institute, 1999).

D'autre part, cette méthode a ses limites puisqu'elle ne tient pas entièrement compte de la capacité des routes ni des patrons de croissance. Il est possible d'obtenir une plus grande exactitude en analysant la croissance passée et la baisse des volumes de circulation en association avec la croissance et le déclin du développement. On peut utiliser ces valeurs pour estimer la croissance et le développement futurs et pour réévaluer le taux de la croissance passée avant qu'il ne soit utilisé pour faire des extrapolations pour l'avenir (TMIP et Texas Transportation Institute, 1999).

Anderson et al. décrivent l'analyse des tendances dans le contexte de la planification comme constituant un modèle de demande directe. Cette approche est conforme à l'élaboration de modèles de prévision de la demande de déplacements simultanés, lesquels sont mieux adaptés à la manière dont les voyageurs choisissent leur mode de déplacement, et elle

¹³ Stone et al. expliquent aussi que les déplacements peuvent être efficacement alloués manuellement à l'aide du jugement, de l'expérience et des connaissances sur la localité. Toutefois, ils précisent que cette méthode ne devrait être appliquée qu'aux très petites collectivités, soit celles qui comptent une population de moins de 5 000 personnes. (Stone, J. R., Huntsinger, L. F. et Khattak, A. J., 2007)

contourne les restrictions théoriques et pratiques du processus de modélisation à quatre étapes séquentielles (même s'il s'agit une version simplifiée des modèles simultanés).¹⁴

Clairement, l'analyse des tendances est normalement appliquée à une seule infrastructure ou à un seul corridor, et non à une zone urbaine en entier. Toutefois, à cette fin, Anderson et al. ont élargi le modèle de demande directe applicable à une seule infrastructure pour qu'il couvre une petite zone urbaine (Anniston, en Alabama; une ville de 50 000 résidents). Ils ont conçu un modèle de régression linéaire multiple qui prévoit le DJM sur des segments de route dans toute la ville (pour lesquels des comptes de circulation ont été effectués) en fonction de cinq variables indépendantes :

1. la classification fonctionnelle du segment de route en question;
2. le nombre de voies;
3. la population dans un rayon de 0,5 milles de la route (c'est-à-dire à l'emplacement du compte pertinent);
4. l'emploi dans un rayon de 0,5 milles;
5. la variable qui désigne la route en tant que route de transit ou rue de destination, selon un indice de friction latérale (c'est-à-dire un facteur de mobilité).

La recherche a établi que cette méthode expliquait 82 % de la variabilité des comptes de circulation. On a également pu reproduire les comptes de circulation existants et la circulation prévisionnelle avec autant de précision qu'avec le modèle de transport existant. Les avantages offerts par cette méthode sont la simplicité du modèle de demande directe et sa capacité de tenir compte des autres prévisions en matière d'occupation du territoire (population et emploi). Toutefois, d'autres recherches doivent être réalisées pour vérifier l'utilité d'autres variables indépendantes et des façons d'incorporer l'autre tranche de 18 % de la variabilité au modèle par l'intégration d'autres variables de réseau ou socio-économiques (Anderson, M., Sharfi, K. et Gholston, S., 2006).

Chimba et al. vantent les mérites de l'utilisation de la fonction puissance pour les prévisions de la circulation à petite échelle, l'expression « petite échelle » s'entendant d'une intersection isolée ou d'un court corridor. L'approche est donc applicable aux zones urbaines de toutes dimensions, mais elle est spécialement conçue pour les zones urbaines et les zones moins peuplées où les comptages sont limités ou sporadiques ou alors dont les taux de croissance ne sont pas uniformes. La fonction puissance ne requiert qu'une seule source exacte et fiable de données historiques telles que des comptes de circulation, des données sur l'emploi, des données économiques, des données sur la population, le nombre de véhicules enregistrés ou toute forme de donnée de circulation qui est directement ou indirectement reliée à la croissance de la circulation. La fonction puissance repose sur une de ces variables et est validée à l'aide des comptes de circulation disponibles.

Outre sa simplicité, la fonction puissance respecte les caractéristiques de croissance de la circulation du « monde réel » en vertu desquelles les taux de croissance sont plus élevés dans

¹⁴ Par exemple, les modèles simultanés tiennent compte du fait que les décisions des voyageurs de faire ou de ne pas faire un déplacement (génération), quant à leur destination (distribution), quant à leur choix de mode et même quant à leur choix de trajet (affectation) peuvent être liées. Les modèles de prévision de la demande de déplacements pour Calgary et Edmonton tiennent compte de ces choix parmi d'autres facteurs de modélisation.

les premières années suivant l'ouverture d'une nouvelle infrastructure pour ensuite diminuer graduellement une fois la saturation atteinte. Par exemple, un modèle de puissance pour prédire le DJMA (débit journalier moyen annuel) sur une autoroute près d'une petite ville de Puerto Rico a été conçu comme suit :

$$DJMA_i = DJMA_{base} * n^{0.022}$$

où :

- $DJMA_i$ = DJMA à l'année i
- $DJMA_{base}$ = DJMA d'année de base
- $N = 1, \dots, n$ années, si $n = 1$ pour l'année de base

Cette méthode offre un autre avantage : les fonctions combinées peuvent être incorporées afin de tenir compte des changements qui surviennent lorsqu'une nouvelle capacité est ajoutée (p. ex. l'impact de doubler une route à la dixième année lorsqu'on dispose de 20 années de comptage) (Chimba, D., Vargas, F. et Evans, W., 2008).

4.2.3 Traitement de la demande externe, en transit et de contournement

Les modèles de prévision de la demande de déplacements et les analyses des tendances s'appliquent aux petites et moyennes collectivités qui font partie d'une grande région urbaine ou qui constituent des collectivités autonomes. Toutefois, les collectivités autonomes sont confrontées à un même défi : elles doivent tenir compte de la circulation générée à l'extérieur. Par exemple, elles doivent tenir compte des déplacements effectués par les résidents pour aller faire leurs emplettes dans une ville voisine (internes-externes), des déplacements effectués par des résidents d'une zone rurale voisine pour se rendre au travail au centre commercial régional ou des déplacements de loisir longue distance jusqu'à un centre de villégiature (externes-internes), ou alors des déplacements en transit (externes-externes). Étant donné l'importance des déplacements externes dans le profil global des déplacements dans une petite ou moyenne collectivité autonome, deux défis connexes se posent : premièrement, la nécessité de tenir compte de ces déplacements dans le processus de modélisation; deuxièmement, le manque fréquent de personnel ou de ressources nécessaires pour effectuer les enquêtes requises.

Une grande partie de la recherche disponible est axée sur les modèles de déplacements en transit (externes-externes) et externes-internes. (On suppose que les déplacements internes-externes sont incorporés au modèle urbain puisque leurs caractéristiques sont liées aux résidents des collectivités, comme pour les déplacements internes-internes).

La section qui suit porte sur l'évolution de ces modèles (**section 4.2.3.1**). Les **sections 4.2.3.2** et **4.2.3.3** portent sur deux autres sujets, l'aménagement d'une nouvelle voie de contournement et l'affectation de la circulation en transit respectivement.

4.2.3.1 Préviation des déplacements externes et en transit

Le modèle des déplacements en transit axé sur la régression conçu par Modlin en 1982 est fréquemment utilisé (Modlin, D., 1982). Ce modèle repose sur les données d'enquêtes externes recueillies dans plusieurs petites collectivités de la Caroline du Nord. Il comprend deux phases de simulation pour la génération et la distribution des déplacements à des points externes. Les déplacements en transit ont été corrélés à la classification fonctionnelle des routes, au débit journalier moyen, au pourcentage de camions, à la continuité des routes et à la population en zone urbaine. Le NCHRP 365 a mis à jour les équations de régression du modèle. Toutefois, comme l'ont fait remarquer Han et Stone, plusieurs lacunes importantes demeurent : les modèles ont été calibrés pour des collectivités de certaines tailles (population de moins de 50 000 personnes); ils reflètent les déplacements en transit qui ont été observés il y a plusieurs décennies; ils dépendent grandement des caractéristiques de la circulation; ils ne tiennent pas compte des facteurs économiques et géographiques particuliers à une zone d'étude (Han, Y. et Stone, J., 2008).

En ce qui concerne la dernière des lacunes mentionnées, les recherches récentes ont intégré les facteurs économiques et géographiques aux modèles. Par exemple, Anderson a tenu compte de l'interaction entre les petites collectivités, les principales villes voisines et les infrastructures routières (Anderson, M., Sharfi, K. et Gholston, S., 2006), ce qui est important puisqu'on reconnaît ainsi que le contexte économique d'une zone d'étude contribue aux habitudes de déplacement en transit et qu'une zone d'étude ne constitue pas un îlot isolé. (Han, Y. et Stone, J., 2008). Horowitz et Patel (Horowitz, A. et Patel, M., 2000) ont amélioré la méthode de distribution des déplacements en transit en tenant compte des caractéristiques géographiques de la zone d'étude telles que les effets de barrière des caractéristiques naturelles (lacs, etc.) et les relations entre les points externes (p. ex. en déterminant si un poste est situé sur une route ou une autoroute qui se poursuit jusqu'à un autre poste externe ou qu'il prend fin à l'intérieur de la collectivité).

Stone et al. ont utilisé ces traitements pour concevoir un nouveau modèle de déplacements en transit pour les petites et moyennes zones urbaines. Les modèles utilisent des données du réseau de transport, des données socio-économiques et des données géographiques pour estimer les déplacements en transit et externes, remplaçant ainsi les enquêtes approfondies et coûteuses sur les cordons (Stone, J. R., Huntsinger, L. F. et Khattak, A. J., 2007).

On a déterminé que le modèle offrant la meilleure corrélation à la génération de déplacements en transit était un modèle unique pour les petites autant que les moyennes collectivités. Ce modèle repose sur un certain nombre de paramètres applicables à chaque nœud externe et qui sont relativement faciles à recueillir. Ces paramètres sont les suivants :

- Le débit journalier moyen (DJM);
- la classification de la route;
- la population dans la zone d'étude;
- l'emploi dans la zone d'étude;
- une indication qui précise si la route est une « route marginale » ou non – c'est-à-dire si elle traverse la bordure de la zone d'étude;
- le pourcentage de camions;
- la taille de la zone d'étude (superficie).

Cette liste de données est beaucoup plus accessible et moins coûteuse à recueillir que les données sur les lignes-cordons à grande échelle. Les données sur le DJM et le pourcentage de camions doivent être recueillies sur place. Le personnel de la municipalité devrait avoir accès aux données sur tous les autres facteurs dans la documentation ou les observations existantes, à l'exception de celles sur la population et l'emploi. Dans le rapport préliminaire, les données de recensement des États-Unis ont été utilisées pour la population et l'emploi. Le modèle estime la proportion de déplacements en transit en pourcentage du DJM.

Stone et. al ont aussi produit des modèles de distribution des déplacements en transit, un pour les petites collectivités et un pour les moyennes collectivités. Ces modèles reposent sur des hypothèses semblables à celles du modèle de génération des déplacements en transit. Mais dans ce cas, le modèle évalue les déplacements entre le nœud externe i et le nœud externe j à l'aide d'un certain nombre de paramètres. Ces paramètres sont les suivants :

- la continuité de la route (0 ou 1);
- le nombre de voies au poste de destination;
- le pourcentage de déplacements en transit à chaque poste, calculé par le modèle de génération de déplacements en transit;
- le DJM;
- le facteur de probabilité pour le poste de destination (c'est-à-dire la probabilité que le déplacement soit à destination d'un poste en particulier);
- une indication précisant si la route est une « route marginale » ou non;
- deux facteurs de probabilité reposant sur les caractéristiques particulières du bassin d'attraction.

Une fois de plus, la majorité de ces données peuvent être facilement recueillies et le personnel de la localité devrait y avoir accès sans difficulté. Les trois facteurs de probabilité doivent être calculés, ce qui rend le modèle un peu plus complexe.

Enfin, Stone et. al ont conçu un modèle pour les déplacements externes en utilisant les catégories du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) pour représenter les types d'emplois. Le recensement économique des États-Unis fournit des données sur l'emploi pour chaque catégorie du SCIAN, ce qui rend le modèle extrêmement bien adapté aux petites et moyennes collectivités. Les modèles, un pour les petites collectivités et un pour les moyennes collectivités, ne reposent que sur les données du SCIAN pour calculer le pourcentage des déplacements externes dans la zone d'étude. Ce modèle est très facile d'utilisation puisque aucune donnée ne doit être recueillie pour les collectivités des États-Unis car des données sur l'emploi pour chaque catégorie du SCIAN y sont déjà disponibles. Ce type de modèle aura également des applications potentielles au Canada si les données sur l'emploi y deviennent un jour plus accessibles. Le rapport du NCDOT rédigé par Stone et. al présente le modèle et la procédure d'élaboration de ce modèle. Les modèles représentent l'état courant de la pratique (au moment d'aller sous presse). Les modèles en deux phases qui ont été conçus sont résumés ci-dessous, à titre d'information, mais il est important de souligner que ces modèles présentent des données et des conditions propres à la Caroline du Nord (Han, Y. et Stone, J., 2008).

Modèle de génération des déplacements en transit pour petites et moyennes collectivités :

$$Y_i = (3,353 - 0,850Autre + 1,671Petite + 2,682RM + 0.000104DJM - 0.000029Pop + 0.046Cam + 0.0012Sup + 0.000026Emp)^2$$

si :

- Y_i = pourcentage des déplacements en transit du DJM qui se terminent au point externe i (%)
- DJM = débit journalier moyen au point externe i
- $Autre$ = routes collectrices et locales (0 ou 1) – c'est-à-dire si le poste est situé ou non sur une route de transit ou locale
- RM = route marginale (0 ou 1) – c'est-à-dire si le poste est situé ou non sur une route périphérique
- Pop = population dans la zone d'étude
- Cam = pourcentage de camions au point externe i (%)
- $Petite$ = petite zone urbaine (0 ou 1) – c'est-à-dire si la collectivité a une population de moins de 50 000 personnes ou non
- Sup = superficie de la zone d'étude (mille²)
- Emp = emploi dans la zone d'étude

Modèle de distribution des déplacements en transit – petites collectivités (population inférieure à 50 000 personnes) :

$$Y_{ij} = (1,42 + 1,29ConRoute + 0,73D_Voie - 0,32D_PDD + 2,00Prob1 + 1,64D_Zipf)^2$$

Modèle de distribution des déplacements en transit – moyennes collectivités :

$$Y_{ij} = (0,20 + 5,04ConRoute + 0,19D_DJM_CD + 1,13Prob3 - 0.04O_PDD)^2$$

où :

- Y_{ij} = distribution en pourcentage des déplacements en transit du point d'origine i au point de destination j
- $ConRoute$ = continuité de la route entre le point d'origine et le point de destination (0 ou 1) – c'est-à-dire si la route est continue ou non
- D_Voie = nombre de voies sur la route au poste de destination
- O_PDD = pourcentage des déplacements en transit qui se terminent au point d'origine
- D_PDD = pourcentage des déplacements en transit qui se terminent au poste de destination
- D_DJM_CD = ratio entre le DJM au poste de destination et la somme des DJM à tous les postes
- D_Zipf = facteur de probabilité de Zipf du poste de destination (c'est-à-dire la mesure de l'attractivité d'une ville par rapport à la somme de l'attractivité de toutes les villes voisines), où :

$$Zipf_i = (P_i / D_i^2) / \sum_i (P_i / D_i^2)$$

avec :

- $Zipf_i$ = facteur de probabilité du point externe i , selon la loi de Zipf d'interaction spéciale
- P_i = population de la principale ville voisine en direction du point externe i
- D_i = distance entre le point externe i et la principale ville voisine correspondante
- $Prob1$ = probabilité d'échange de déplacements en transit entre les points d'origine et de destination lorsque la largeur du bassin d'attraction équivaut à un quart du rayon de la zone d'étude simulée (c'est-à-dire la probabilité fondée sur des facteurs d'ordre spatial)
- $Prob3$ = probabilité d'échange de déplacements en transit entre les points d'origine et de destination lorsque la largeur du bassin d'attraction équivaut aux trois quarts du rayon de la zone d'étude simulée (c'est-à-dire la probabilité fondée sur des facteurs d'ordre spatial)

Le modèle unique de génération des déplacements pour les collectivités de toute taille et les deux modèles de distribution des déplacements selon la taille de la collectivité représentent les équations offrant la meilleure corrélation aux données.

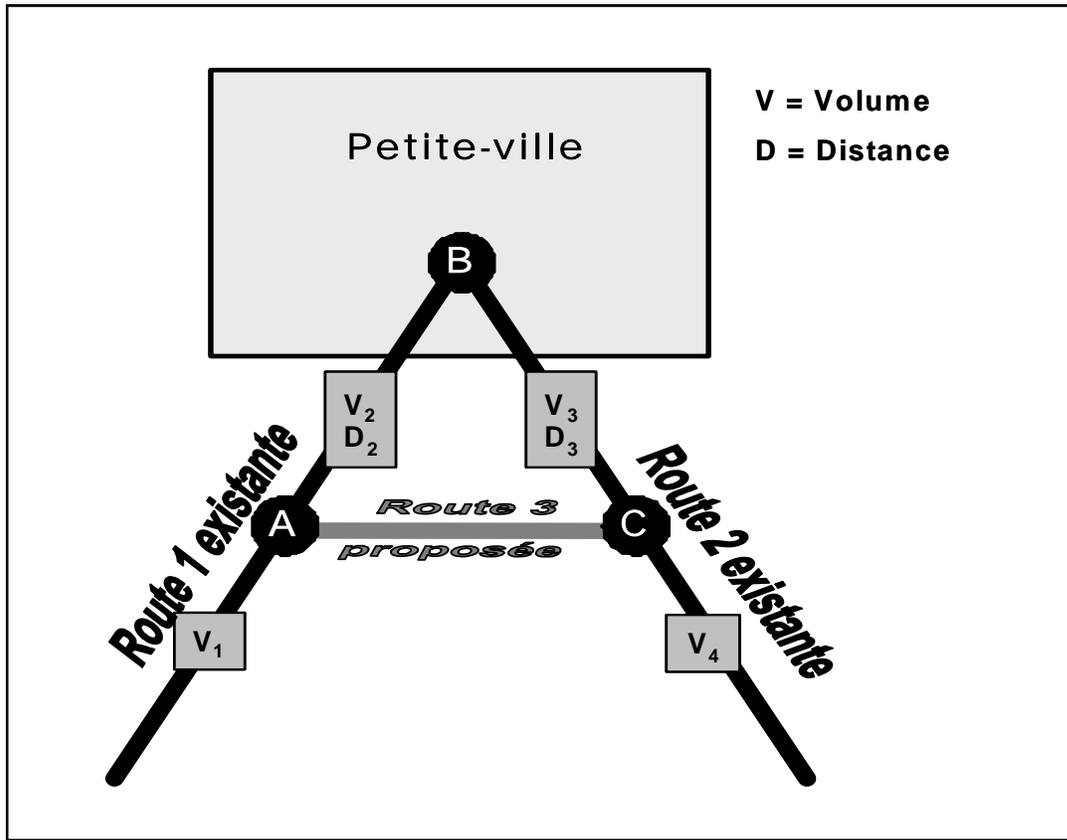
4.2.3.2 Procédure simplifiée d'aménagement d'une nouvelle voie de contournement ou d'une nouvelle liaison

Les collectivités autonomes sont confrontées à un problème fréquent : l'aménagement de nouvelles liaisons ou de nouvelles voies de contournement. Un outil de prévision de la demande de déplacements fournit une vue d'ensemble plus complète et est l'approche qu'il est préférable d'utiliser pour l'analyse de la nécessité d'aménager de nouvelles liaisons. Toutefois, les données ou ressources disponibles peuvent empêcher l'utilisation de cette approche.

Une étude de 1999 sur la planification des transports dans des petites villes du Texas (Schrank, D. L. et Farnsworth, S. P., 1999) présente une procédure simplifiée pour le calcul des économies pouvant être réalisées en kilométrage, en carburant et en temps de déplacement. Même si les formules utilisées ne produisent pas des estimations entièrement exactes, les planificateurs locaux peuvent les utiliser pour mieux comprendre les incidences des différentes options offertes.

Prenons en exemple le **Figure 4-1**. Les équations suivantes peuvent être utilisées pour calculer les kilomètres économisés, les véhicules-kilomètres économisés (VKE), le carburant économisé et le temps économisé (TE) pour la circulation routière. Notons que les valeurs représentées par « V » correspondent à des volumes et que les valeurs représentées par « D » correspondent à des distances. Dans l'exemple fourni, la route 3 est une nouvelle liaison proposée entre la route 1 et la route 2, et le planificateur local veut connaître les avantages offerts par cette liaison.

Figure 4-1 : Calcul des incidences – Amélioration des transports dans une petite collectivité



Source: (Schrank, D. L. & Farnsworth, S. P., 1999)

Kilomètres économisés = $(D_2 + D_3) - D_{NOUV}$

$V_{NOUV} = [(V_1 - V_2) + (V_4 - V_3)] / 2$

$VKE = [V_{NOUV} \times (D_2 + D_3)] - (V_{NOUV} \times D_{NOUV})$

Véhicules-litres économisés = $[V_{NOUV} \times (D_2 + D_3)] - (V_{NOUV} \times D_{NOUV}) / \text{nombre moyen de kilomètres par litre}$

Économies de carburant par jour = Véhicules-litres économisés x coût moyen par litre d'essence

Minutes utilisées sur l'ancienne route = $[(D_2 + D_3) / \text{vitesse moyenne supposée sur } D_2 \text{ et } D_3] \times 60 \text{ minutes par heure}$

Minutes utilisées sur la nouvelle route = $[D_{NOUV} / \text{vitesse moyenne supposée sur } D_{NOUV}] \times 60 \text{ minutes par heure}$

$TS_{ANC} = \text{véhicules-minutes sur l'ancienne route} = \text{minutes utilisées sur l'ancienne route} \times V_{NOUV}$

$TS_{NOUV} = \text{véhicules-minutes sur la nouvelle route} = \text{minutes utilisées sur la nouvelle route} \times V_{NOUV}$

Véhicules-heures économisés par jour = $(TS_{ANC} - TS_{NOUV}) / 60 \text{ minutes par heure}$

Il est important de souligner que ces formules ne peuvent être appliquées que de façon générale et qu'elles reposent sur des hypothèses significatives. En contrepartie, elles utilisent les données et outils disponibles. En appliquant une série de valeurs à ces calculs, on peut calculer les diverses économies potentielles et alimenter le processus décisionnel (Schrank, D. L. et Farnsworth, S. P., 1999).

4.2.3.3 Affectation des déplacements externes

La modélisation des déplacements externes et en transit doit tenir compte d'un facteur important : la nécessité de voir à ce que ces déplacements soient adéquatement affectés dans le réseau de transport; c'est-à-dire qu'ils doivent refléter les habitudes de déplacement les plus probables associées aux déplacements provenant de l'extérieur. Plus précisément, il est raisonnable de supposer que les déplacements de l'externe ne dévieront pas de la route principale ou du réseau d'autoroutes et que les voyageurs locaux feront leurs propres choix de route en tenant compte de cette hypothèse. Toutefois, les algorithmes d'affectation du modèle, qui affectent habituellement tous les types de circulation routière de manière simultanée, peuvent entraîner une affectation inadéquate de la circulation externe dans le réseau de routes locales puisque l'algorithme recherche l'équilibre. Ensuite, cette combinaison inadéquate peut donner lieu à des interprétations erronées sur les besoins en matière de transport, étant donné la proportion plus élevée de la circulation externe dans les petites et moyennes villes (par exemple, dans l'aménagement d'une voie de contournement).

Une façon fréquemment utilisée pour contourner ce problème consiste à pré-affecter (chargement préalable) les déplacements provenant de l'extérieur dans le réseau des routes et des autoroutes, avant l'affectation de l'autre partie de la circulation. Ce processus oblige les déplacements de l'extérieur à emprunter le réseau de routes principales et d'autoroutes, que ce réseau constitue ou non le chemin le plus court. Contrairement aux déplacements provenant de l'intérieur, la distribution des déplacements provenant de l'extérieur n'est pas nécessairement influencée par les durées de déplacement entre les zones du territoire d'étude. Par conséquent, le processus requiert plus qu'une simple fragmentation de l'affectation .

À cette fin, Anderson et al. ont testé la valeur de la pré-affectation pour Huntsville, en Alabama (une moyenne ville). Les déplacements directs (externes-externes) ont été pré-affectés dans le réseau urbain. Les impédances qui en ont résulté ont ensuite été incorporées dans le processus à quatre étapes de modélisation des déplacements (internes), qui s'est poursuivi séparément. L'analyse a comparé les résultats de l'affectation avec et sans la procédure de pré-affectation à l'aide d'une étude de retraçage des plaques d'immatriculation effectuée sur les principales routes de la ville afin d'identifier la proportion de déplacements externes.¹⁵ Cette étude leur a permis de découvrir que le chargement préalable de la circulation en transit améliorerait les résultats de l'affectation sur chaque artère urbaine en représentant de manière plus exacte la composition externe/interne de la circulation (Anderson, M., Olander, J. et Gholston, S., 2004).

¹⁵ En Alabama, les deux premiers chiffres de la plaque d'immatriculation indiquent le comté du propriétaire du véhicule.

4.3 Pratiques courantes au Canada

4.3.1 Contexte

Dans la partie 2 de l'enquête sur les Bonnes pratiques techniques d'exécution des études de planification des transports à long terme, on a demandé aux participants de répondre à une série de questions sur les méthodes et les outils utilisés pour prédire la demande de déplacements. Cette section présente le résumé des réponses aux principales questions de l'enquête et une comparaison entre ces réponses.

Toutefois, avant d'entrer dans ce sujet, on présente le contexte à partir d'un examen de l'état de la pratique qui a été réalisé en 2008 sur la modélisation de la demande de déplacements au Canada (Hanson, T., 2008). L'absence de réponse à un appel de financement pour la recherche présenté par Transports Canada en 2004 en dehors de deux grandes zones urbaines et du ministère des Transports de l'Ontario (pour la région du Grand Toronto), le manque de participation de petits centres urbains et d'autres organismes provinciaux suggèrent que les organismes provinciaux et municipaux du Canada sont satisfaits de leurs efforts de modélisation ou ne voient pas la nécessité d'effectuer des modélisations à des fins autres que pour la gestion des infrastructures. Des entrevues non formelles réalisées avec certaines provinces et municipalités canadiennes suggèrent que la dernière hypothèse est véridique et que plusieurs d'entre elles ont des niveaux de modélisation semblables à ceux de nombreux États américains, c'est-à-dire la modélisation de la circulation routière fondée sur la régression ou l'extrapolation.

L'examen porte principalement sur les activités des ministères provinciaux des transports et de certaines municipalités. Le **Tableau 4-1** présente le sommaire des résultats de ces entrevues.¹⁶ On peut constater que la participation des provinces varie de la collecte de données et de la modélisation particulière à une infrastructure à la responsabilité première pour la réalisation d'enquêtes origine-destination et le calibrage des modèles urbains. Les ressources varient aussi par ministère. La plupart des efforts de prévision effectués par les ministères provinciaux portent principalement sur la prévision de la circulation pour des projets d'infrastructures en particulier. Aucune province n'a réalisé de prévision ou de modélisation pour des zones rurales, à l'exclusion des comptes de circulation prévus sur des routes principales.(Hanson, T., 2008)¹⁷ Les compétences disponibles à l'interne varient aussi grandement. Certains ministères indiquent que les ressources insuffisantes représentent une contrainte en ce qui concerne la modélisation. Deux provinces semblent croire que les modèles sont des outils servant à gérer la congestion. Par conséquent, elles ne voient pas comment ils pourraient être appliqués à la planification des autoroutes en zone rurale.

¹⁶ Sommaire préparé par l'expert-conseil d'après Hanson (2008).

¹⁷ Il est important de souligner que l'examen de Hanson a été réalisé afin de comprendre les capacités de modélisation dans les zones rurales et que l'accent était mis sur les conducteurs plus âgés des zones rurales. Hanson a découvert que la modélisation des zones rurales est très rare, sinon inexistante, au Canada.

Tableau 4-1 : État de la pratique de modélisation des transports au Canada

Province	Modélisation / activités liées aux données	Modèles municipaux	Contraintes / problèmes
Travaux publics, Services et Transports de Terre-Neuve-et-Labrador	La modélisation ne fait pas partie du processus normal de planification.	St. John's dispose d'un modèle.	Le manque d'intérêt face à la modélisation est probablement attribuable au fait que la province considère qu'il s'agit d'un outil de gestion de la congestion et que cet outil ne s'applique pas à la grande majorité du réseau qui relève de son autorité.
Ministère des Transports et des Travaux publics de la Nouvelle-Écosse	Activités peu fréquentes, même si le modèle QRS II est parfois utilisé pour des études particulières sur les routes. Les prévisions routières reposent habituellement sur des extrapolations des volumes passés.	La municipalité régionale d'Halifax dispose du modèle QRS II fondé sur les données de recensement et les comptes de circulation. Les taux de génération de déplacements de l'ITE sont utilisés au lieu des données locales des enquêtes origine-destination.	Les valeurs par défaut du modèle informatique QRS II sont utilisées puisque des données démographiques ne sont pas recueillies en raison de diverses contraintes liées aux ressources. Le coût peu élevé du logiciel QRS II (500 \$) est un facteur important dans le choix du logiciel.
Ministère des Transports et des Travaux publics de l'Île-du-Prince-Édouard	Participe à l'occasion à la modélisation dans le cadre d'études particulières.	En 2001, le Ministère et la ville de Charlottetown ont demandé à un expert-conseil d'établir le modèle QRS II pour la ville.	Les logiciels QRS II et Synchro n'ont jamais été adoptés de manière répandue en raison des contraintes de personnel et d'autres priorités.
Ministère des Transports du Nouveau-Brunswick	Aucune modélisation. La province collecte des données classifiées sur la circulation à partir de postes de comptage permanents et temporaires aménagés sur le réseau routier de la province.	Les villes de Fredericton, de Saint John et de Moncton ont toutes des modèles QRS II fondés sur les données de recensement, des enquêtes origine-destination et des comptes de circulation.	

Tableau 4-1 : État de la pratique de modélisation des transports au Canada

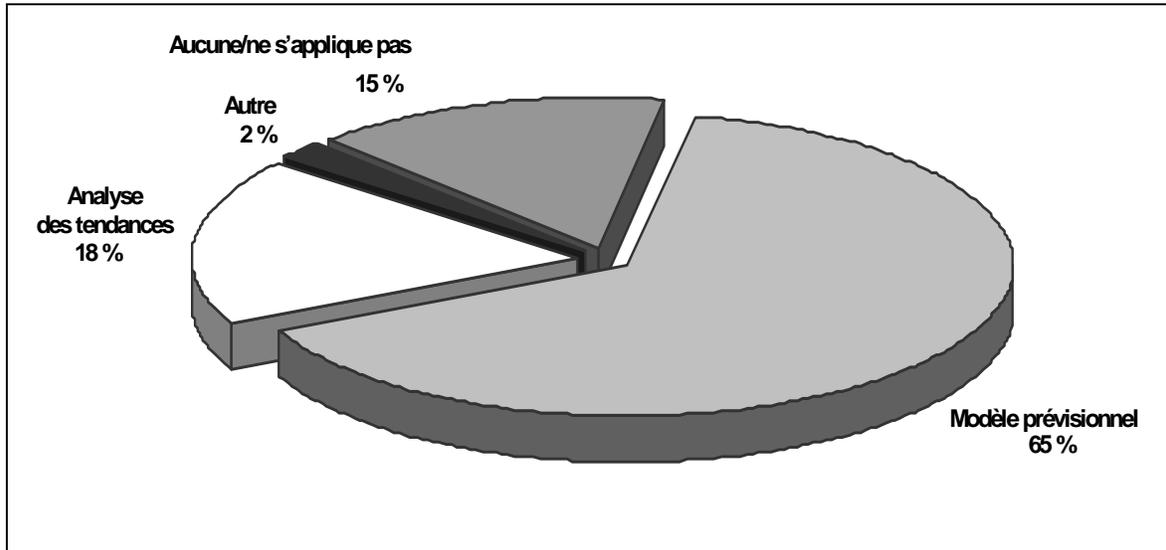
Province	Modélisation / activités liées aux données	Modèles municipaux	Contraintes / problèmes
Ministère des Transports du Québec	Capacités de modélisation et d'enquête origine-destination à l'interne. Dans les zones rurales, la modélisation est effectuée au cas par cas. Le MTQ contribue aux enquêtes origine-destination des corridors locaux et aux hypothèses de croissance. Le MTQ a entrepris l'élaboration d'un modèle applicable au réseau des principales routes à la grandeur de la province et dont les données sur les déplacements seront fondées sur celles de Statistique Canada.	Les municipalités n'ont habituellement pas leurs propres modèles. Par conséquent, le MTQ fournit ces modèles et les enquêtes connexes origine-destination (en collaboration avec les administrations locales).	
Ministère des Transports de l'Ontario	Capacité de modélisation à l'interne	Participe à une enquête quinquennale origine-destination dans la région du Grand Toronto. A entrepris la conception d'un modèle EMME pour la région du Grand Toronto et Hamilton. Participe également à la conception d'autres modèles, p. ex. pour Ottawa et Barrie.	
Ministère de l'Infrastructure et des Transports du Manitoba	Aucun modèle à l'échelle de la province. Les comptes effectués à l'échelle de la province de manière permanente et dans le cadre de programmes sont utilisés pour établir la croissance de la circulation prévue. TransCAD est utilisé pour les projets de modélisation propres à une infrastructure. Certains efforts sont menés de concert avec la ville de Winnipeg, lorsque les routes provinciales ou municipales se chevauchent.	La ville de Winnipeg dispose d'un modèle EMME qu'elle convertit actuellement en modèle TransCAD.	

Tableau 4-1 : État de la pratique de modélisation des transports au Canada

Province	Modélisation / activités liées aux données	Modèles municipaux	Contraintes / problèmes
Ministère de la Voirie et des Transports de la Saskatchewan	Aucune modélisation n'est effectuée dans le cadre du processus normal de planification.	Saskatoon et Regina disposent de leurs propres modèles.	Le manque d'intérêt face à la modélisation est probablement attribuable au fait que la province considère qu'il s'agit d'un outil de gestion de la congestion et que cet outil ne s'applique pas à la grande majorité du réseau qui relève de son autorité.
Ministère des Transports de l'Alberta	La modélisation des infrastructures routières est fondée sur des prévisions établies à l'aide des données historiques de circulation. Des données origine-destination sont recueillies dans le cadre d'enquêtes routières.	Edmonton, Calgary et quelques autres villes et régions disposent de leurs propres modèles et enquêtes.	
Ministère des Transports de la Colombie-Britannique	Aucune compétence à l'interne, aucun modèle à l'interne ni aucun modèle provincial. Des experts-conseils sont utilisés au besoin. Programmes de comptage permanents et à court terme. La demande future sur les routes rurales est habituellement évaluée d'après les projections faites sur la population.	Plusieurs municipalités disposent de leurs propres modèles : Grand Vancouver, Kelowna, Kamloops et Prince George utilisent le modèle EMME; la région de Victoria utilise le modèle TransCAD.	

Le **Figure 4-2** illustre quelle est l'approche utilisée par les répondants à l'enquête pour évaluer la demande de déplacements. Près des deux tiers d'entre eux utilisent un modèle prévisionnel, tandis que 18 % utilisent l'analyse des tendances et que 15 % n'utilisent aucun modèle (ou considèrent que cette question ne s'applique pas à eux).

Figure 4-2 : Méthodes de prévision de la demande de déplacements

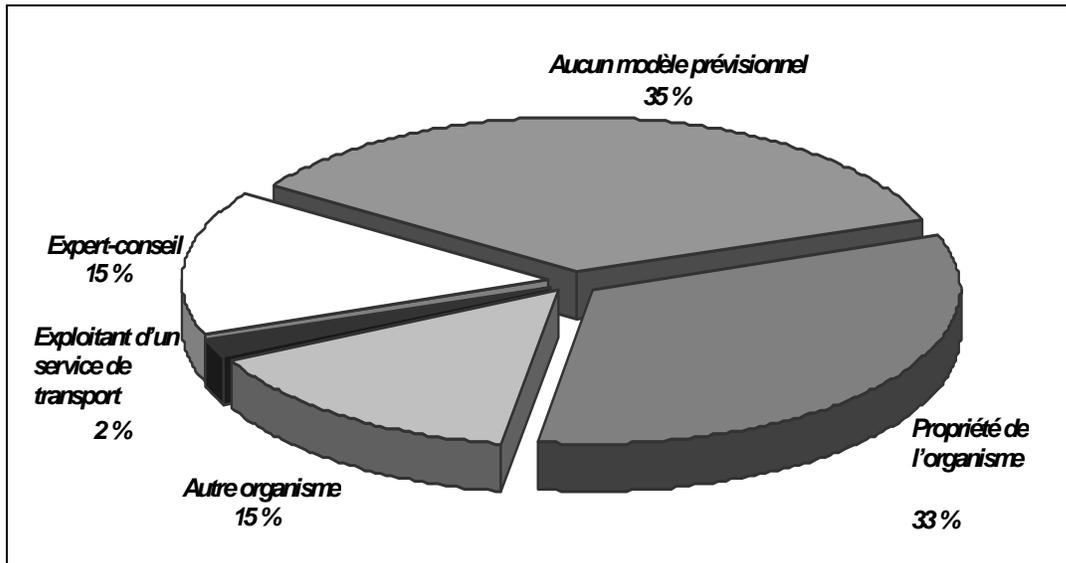


Les modèles prévisionnels requièrent des investissements importants et de grandes compétences. Ces modèles peuvent être élaborés et mis en œuvre de différentes façons. Stone et al. reconnaissent que le NCDOT disposait de quatre options en ce qui concerne l'élaboration des plans de transport. Toutes ces options d'appliquent aux petites et moyennes collectivités du Canada. Ces options sont les suivantes :

1. concevoir des modèles de transport à l'interne;
2. donner en sous-traitance la conception de modèles et l'évaluation des plans à des organismes et des experts-conseils de l'extérieur;
3. établir des partenariats pour effectuer la modélisation et l'évaluation du réseau des transports;
4. utiliser divers sous-modèles qui peuvent être plus appropriés selon la taille, les besoins et les ressources des collectivités (Stone, J. R., Huntsinger, L. F. et Khattak, A. J., 2007).

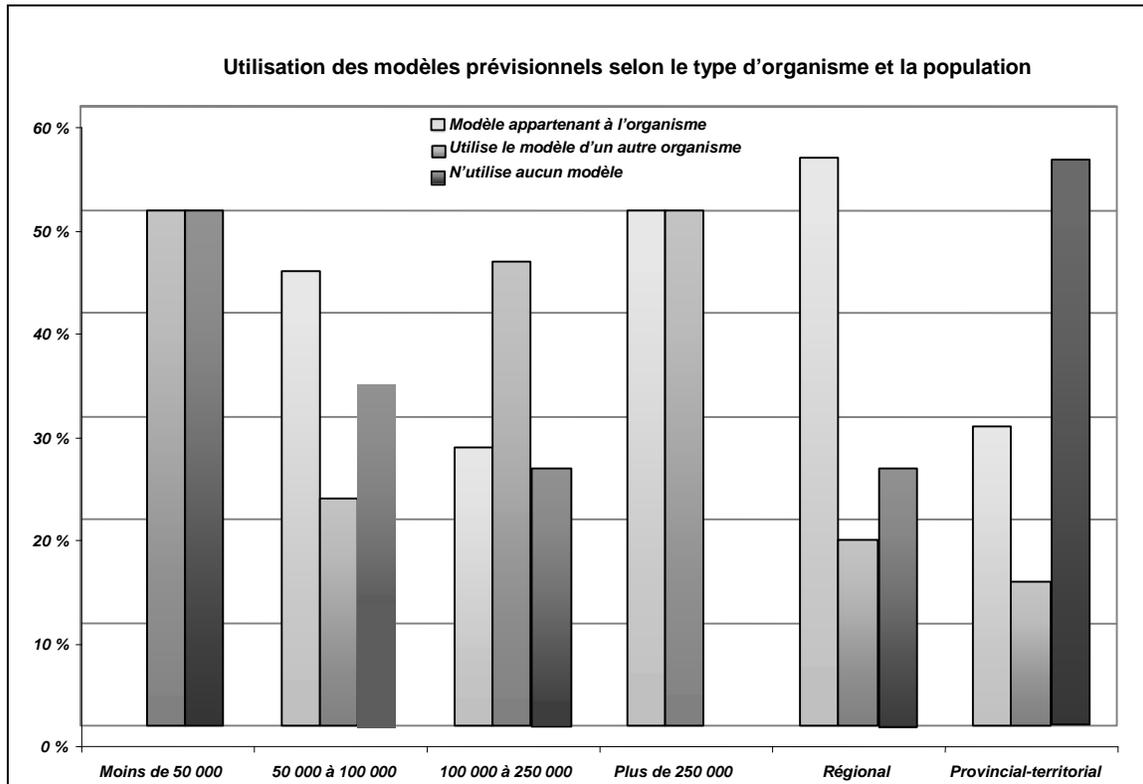
Le **Figure 4-3** indique quels organismes possèdent des modèles prévisionnels et comment ils les utilisent (c'est-à-dire qu'il indique qui effectue cette tâche et où les ressources techniques sont situées en ce qui concerne les répondants qui ont indiqué utiliser des modèles prévisionnels). Les répondants se divisent en trois groupes presque égaux : ceux qui utilisent leur propre modèle (33 %), ceux qui dépendent d'un modèle appartenant à un autre organisme (32 %) et ceux qui n'utilisent aucun modèle (35 %). Les options de propriété et de partenariat concernant les modèles prévisionnels sont décrites à la **section 6.2**.

Figure 4-3 : Détenteurs de modèles prévisionnels



L'utilisation des modèles n'est pas restreinte aux grandes municipalités ou aux gouvernements régionaux, mais ceux-ci (population de plus de 250 000 personnes) sont plus **susceptibles de posséder leur propre modèle prévisionnel comme le démontre le Figure 4-4**. Calgary et Edmonton, par exemple, possèdent et contrôlent leur modèle à l'interne. Ce modèle est mis à jour sur une base continue et ces villes fournissent souvent aux concepteurs ou experts-conseils les données produites par le modèle pour d'autres études. Lorsque les organismes conservent le contrôle de leur propre modèle, le personnel est plus susceptible d'utiliser le modèle tous les jours (dans 95 % des cas), ce qui n'est pas le cas pour les modèles appartenant à des experts-conseils (38 %) ou à d'autres organismes (10 %).

Figure 4-4 : Utilisation des modèles



Parmi les répondants qui utilisent des modèles (appartenant à un autre organisme ou leur appartenant), une grande majorité (82 %) a un modèle établi qu'ils utilisent depuis au moins cinq ans. Toutefois, un grand nombre d'entre eux ont développé ou amélioré leurs modèles afin qu'ils tiennent compte des changements apportés au réseau, des nouvelles données prévisionnelles disponibles et des nouveaux logiciels mis en place.

Le **Tableau 4-2** illustre la popularité relative de plusieurs types d'améliorations mises en place au cours des trois dernières années ou dont la mise en place a été entreprise.

Tableau 4-2 : Mises à jour, types et fréquences d'utilisation des modèles

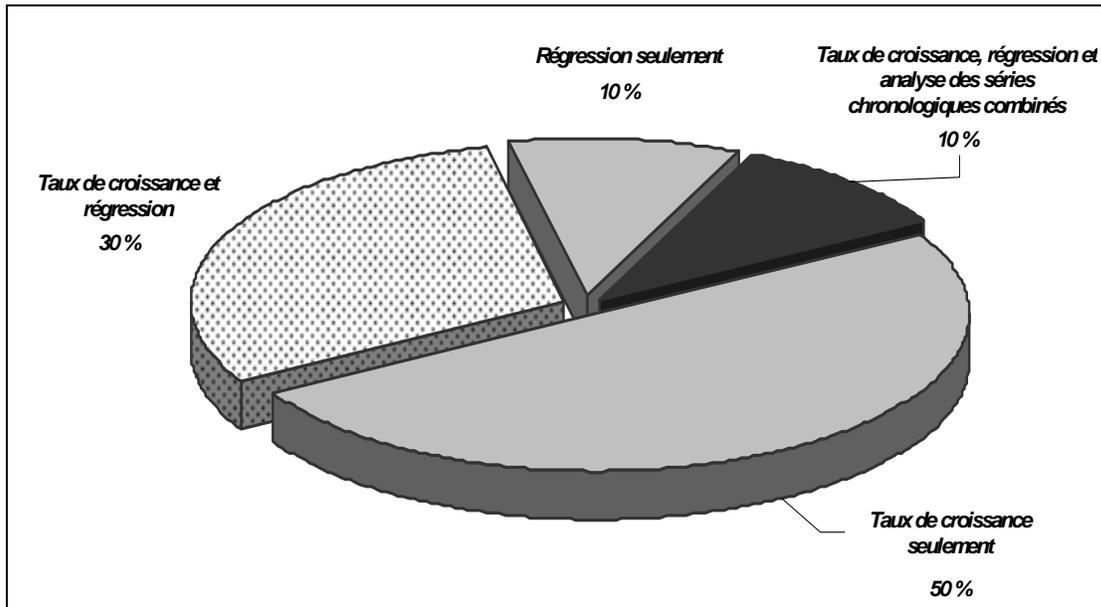
Type de mise à jour apportée aux modèles	Pourcentage	Nombre
Mise à jour ou modification du logiciel	8 %	3
Expansion de la zone d'étude	6 %	2
Augmentation des détails ou de la densité du découpage zonal	14 %	5
Amélioration des réseaux de circulation automobile ou de transport en commun	11 %	4
Augmentation de la complexité du modèle	17 %	6
Recalibrage des données sur l'utilisation du sol ou utilisation de nouvelles données	28 %	10
Établissement d'une nouvelle période (années) de prévision	6 %	2

L'amélioration la plus fréquente et la plus directe qui est apportée consiste à utiliser les nouvelles enquêtes et les nouvelles données disponibles, mais d'autres améliorations sont aussi souvent effectuées à la portée du modèle, notamment par l'ajout de modèles gravitaires, de répartition modale logit et de sous-modèles pour véhicules commerciaux. Dans plusieurs cas, l'augmentation de la densité ou l'attention requise à propos d'un corridor ou d'une zone d'étude en particulier ont entraîné l'augmentation du nombre de zones de circulation. D'autres changements peuvent également survenir à la suite d'une modification du réseau, notamment lorsque la zone d'étude est élargie pour répondre à la croissance urbaine ou lorsque le réseau est adapté pour qu'il tienne compte des modifications planifiées pour les années à venir.

Parmi les répondants qui ont indiqué utiliser un modèle prévisionnel en particulier, presque tous (96 %) utilisent une variante du processus traditionnel à quatre étapes (génération, distribution, répartition modale, affectation), même si seulement 70 % d'entre eux effectuent des prévisions relatives à la répartition modale et que 96 % d'entre eux effectuent des prévisions relatives à l'affectation des déplacements (tous effectuent des prévisions relatives à la génération et à la distribution). Le seul autre type de modèle désigné se rapporte à l'estimation directe de la demande fondée sur l'expansion des résultats d'enquêtes origine-destination et examine les tendances démographiques et de choix modal entre les enquêtes afin de dériver les intrants au modèle d'affectation des déplacements. Des renseignements détaillés sur les pratiques de répartition modale et d'affectation des déplacements sont fournis à la **section 4.3.3**.

Dix des répondants ont retenu « l'analyse des tendances » comme méthode prévisionnelle (quatre petites municipalités, deux grandes municipalités et quatre provinces ou territoires), ce qui indique que cette méthode n'est pas restreinte à un type en particulier. Tous ces répondants, sauf un, utilisent les taux de croissance pour évaluer les tendances, en combinant dans certains cas cette méthode à l'analyse de régression ou à l'analyse des séries chronologiques. Le répondant qui n'utilise pas cette méthode utilise simplement la régression. Le **Figure 4-5** illustre les pourcentages d'utilisation des différentes méthodes.

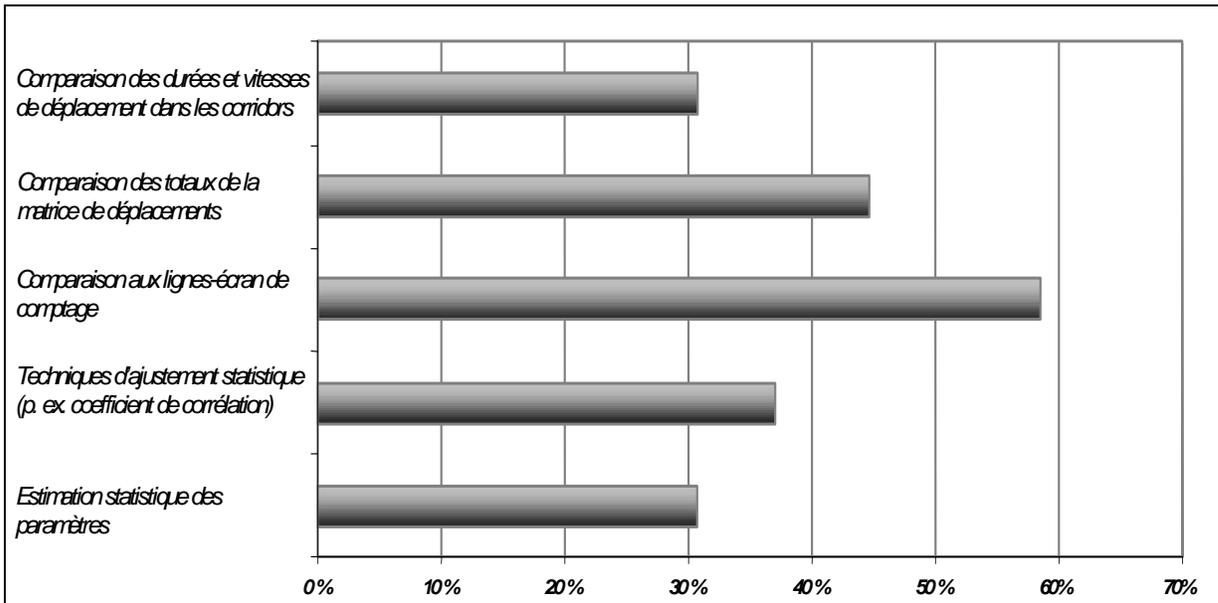
Figure 4-5 : Méthodes d'analyse des tendances



4.3.2 Approches de calibrage et de validation des modèles

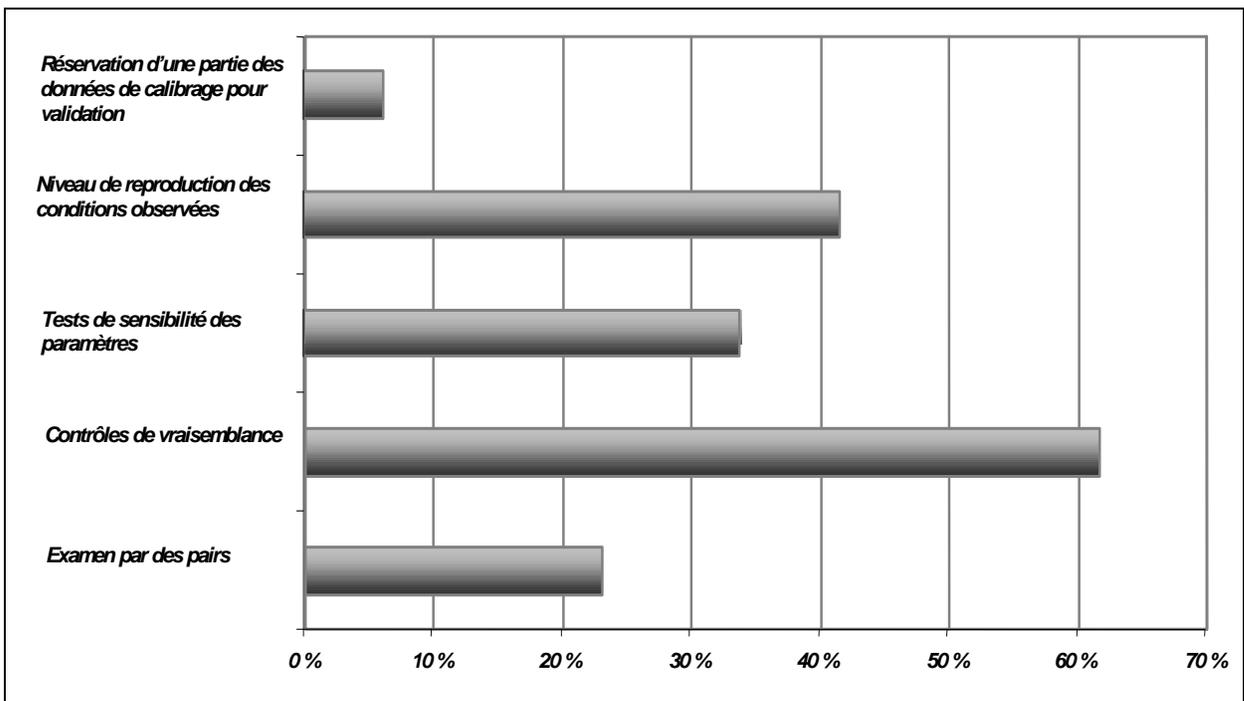
La méthode de calibrage qui serait la plus souvent utilisée est celle de la comparaison des lignes-écran de comptage, en vertu de laquelle le modèle est ajusté de sorte que les résultats correspondent, d'aussi près que possible, aux comptes de circulation effectués à des emplacements clés sur le réseau de transport. Plus de 50 % des organismes qui ont des modèles ont indiqué utiliser cette méthode, ce qui est raisonnable compte tenu que 94 % des répondants effectuent une forme quelconque de comptage de la circulation et que 78 % d'entre eux ont un programme de comptage formel ou continu. Le **Figure 4-6** présente une comparaison des autres méthodes utilisées, notamment la méthode statistique pour déterminer les paramètres importants, ainsi que les comparaisons des durées de déplacement et des vitesses, lorsqu'elles sont disponibles.

Figure 4-6 : Méthodes de calibrage



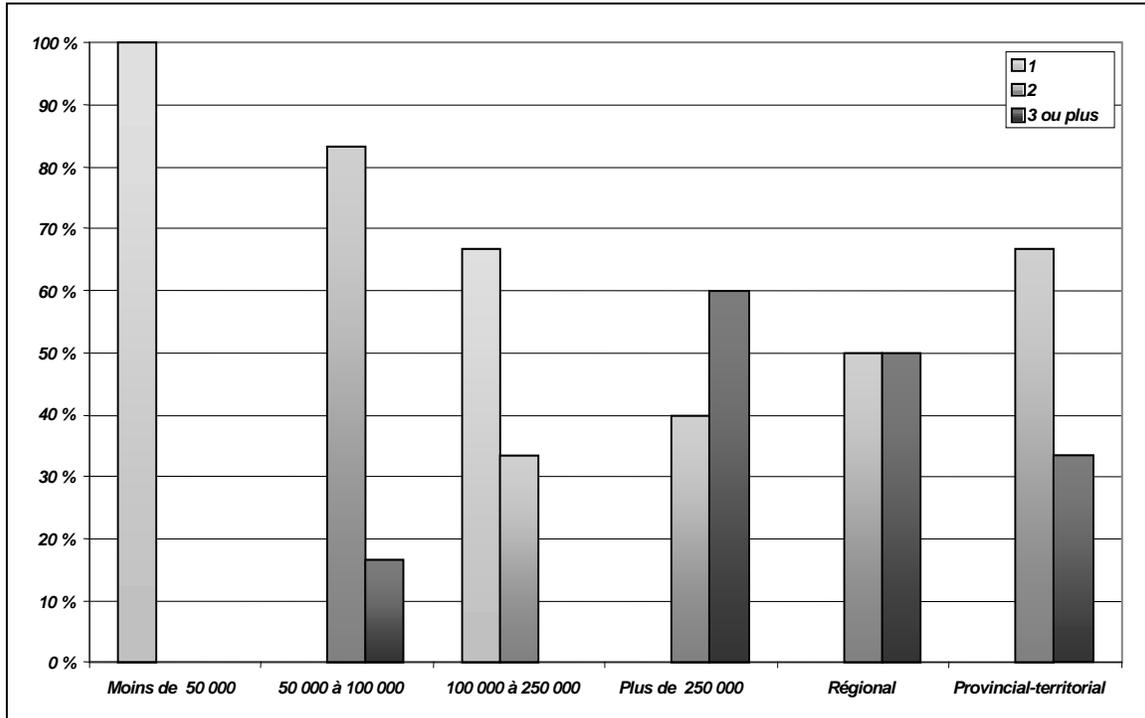
Le **Figure 4-7** illustre la popularité relative des différentes méthodes de validation d'un modèle. Comme nous pouvons le constater, l'exécution de contrôles de vraisemblance des résultats est la méthode de validation la plus fréquemment utilisée, soit dans 62 % des cas.

Figure 4-7 : Méthodes de validation



La plupart des répondants qui ont des modèles utilisent plus d'une méthode de validation et, dans certains cas, ils en utilisent jusqu'à quatre. Toutefois, le **Figure 4-8** démontre que l'utilisation de trois méthodes de validation ou plus n'est pas fréquente au sein des petites et moyennes municipalités.

Figure 4-8 : Méthodes de validation selon le type et la taille des municipalités



Ces approches sont bien établies et habituelles, mais la documentation fournit certains exemples d'approches plus complètes.

Schulte et Ayash ont calibré un modèle pour les petites zones de l'Oregon en utilisant trois comparaisons simulé/observé sur les liens, lesquelles sont habituellement appliquées à des modèles plus grands (Schulte, B. et Ayash, S., 2004). Ces comparaisons sont les suivantes : graphiques à points sur les volumes de circulation sur les liens (régression des volumes simulés par rapport aux comptes de circulation); erreur quadratique moyenne en pourcentage (différence relative moyenne entre les volumes simulés et observés); nombre de liens par classe d'erreur. Le calibrage a été appliqué à l'heure de pointe de l'après-midi et aux déplacements quotidiens. Les comparaisons quotidiennes sont peu utilisées pour les grands modèles, mais leur utilisation reflète les données et les taux de génération de déplacement disponibles.

Sarasua et al. font ressortir l'importance de calibrer aussi la distribution des durées de déplacement dans le calibrage d'un modèle d'une petite collectivité de la Caroline du Sud. Ils (Sarasua, W., Clarke, D. et Reiff, R., 2002) ont tenu compte des écarts dans les taux de génération des déplacements pour le centre-ville – lesquels reposaient sur des données provenant d'ailleurs – en supposant qu'il y a moins de « chaînage » de liaisons au centre-ville dans les petites collectivités que dans les grands centres urbains (les taux de génération de

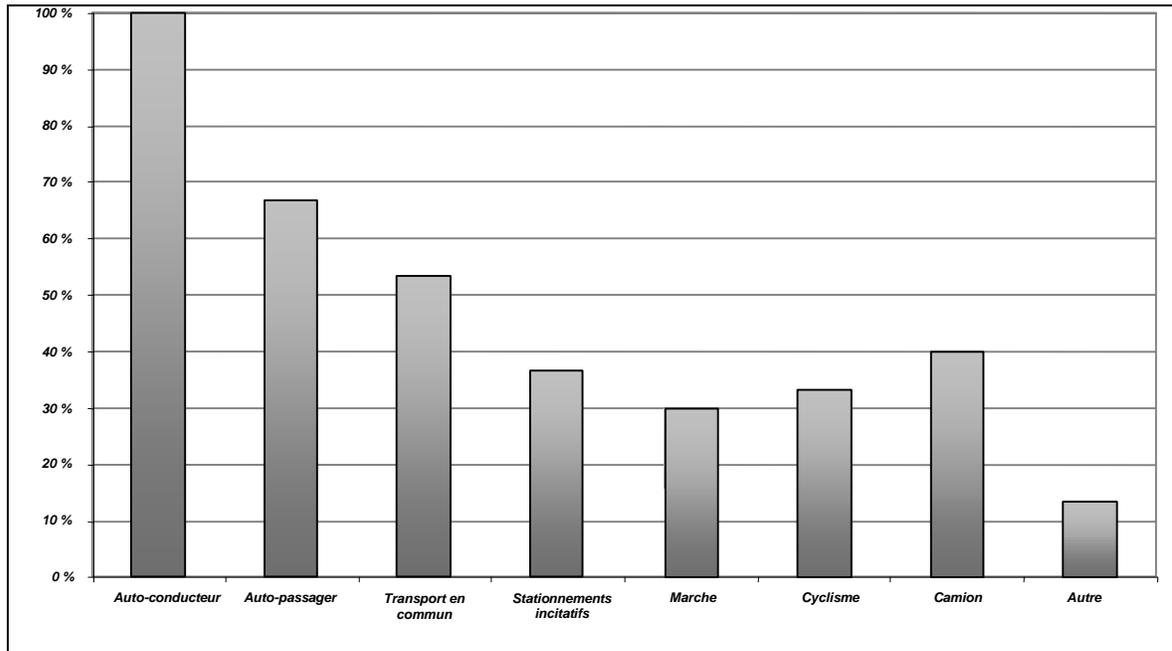
déplacements ont donc été redressés pour qu'ils reflètent des valeurs mieux adaptées aux caractéristiques de la collectivité).

Walker et Reeder ont conçu un modèle prévisionnel de la demande dans les petites collectivités pour un corridor au Texas (Walker, W. et Reeder, P., 2000). Étant donné que ce modèle devait être conçu en peu de temps et qu'il reposait sur les paramètres d'autres modèles, quatre mesures additionnelles ont été utilisées pour confirmer la fonctionnalité du modèle (au-delà des comparaisons habituelles simulé/observé sur les liens). Ces comparaisons étaient les suivantes : comparaison des déplacements-véhicules par ménage pour chaque motif de déplacement et pourcentages des motifs de déplacement par rapport aux données des enquêtes sur les déplacements; comparaison des distributions des longueurs de déplacement; véhicules-milles parcourus pour chaque classe fonctionnelle de route et chaque type de milieu; erreur en pourcentage pour chaque classe fonctionnelle comparativement aux valeurs (de modélisation FHWA) recommandées.

4.3.3 Paramètres et plates-formes de modélisation

Selon le niveau de complexité du modèle utilisé, différents modes de transport peuvent être considérés et assujettis à la prévision et à l'affectation des déplacements. Néanmoins, le mode le plus souvent utilisé, et de loin, est celui du conducteur automobile, comme le démontre le **Figure 4-9**. Tous les organismes qui ont répondu à l'enquête et qui établissent des prévisions (à l'aide de leur propre modèle ou d'un modèle d'un autre organisme) ont indiqué qu'ils effectuaient la modélisation du mode « auto-conducteur ». Toutefois, nous constatons une baisse marquée du pourcentage d'organismes qui effectuent également la modélisation des passagers des véhicules automobiles et des transports en commun. Les modes associés aux véhicules non motorisés et aux véhicules lourds ne sont pas pris en considération dans la plupart des modèles.

Figure 4-9 : Modes couverts par les modèles de prévision

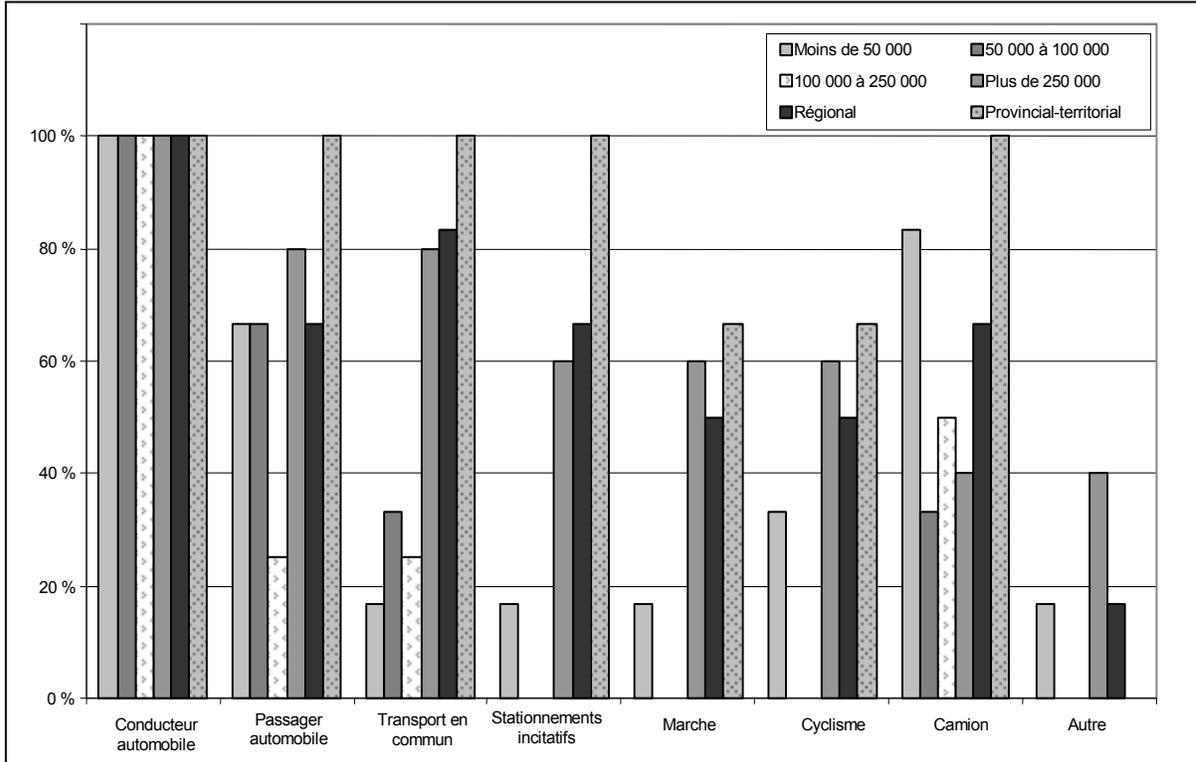


Les autres modes sont moins populaires, mais la modélisation de ces modes ne se limite pas aux grandes municipalités et régions, comme le démontre le **Figure 4-10**, qui illustre les modes couverts selon le type d'organisme. Au moins une municipalité dont la population est inférieure à 50 000 personnes effectue des prévisions pour chaque mode indiqué. Dans ce tableau qui regroupe les réponses de tous les répondants, nous pouvons constater une baisse pour chaque mode à partir de la colonne de gauche, qui correspond à la conduite automobile. La modélisation du transport en commun et de l'utilisation connexe des stationnements incitatifs sont prépondérants chez les grands organismes. Seulement 25 % des petites et moyennes municipalités qui effectuent la modélisation des déplacements en véhicule automobile effectuent également la modélisation du transport en commun, ce qui peut refléter le taux relativement bas d'utilisation du transport en commun dans bon nombre de ces collectivités (si seuls les services minimum y sont fournis). En ce qui concerne les municipalités et administrations régionales de plus de 250 000 personnes et les provinces et territoires, 86 % d'entre eux effectuent la modélisation du transport en commun.

Le seul mode qui ne semble pas dépendre de la taille de l'organisme est le camionnage, même si bon nombre des municipalités et administrations qui établissent des prévisions en ce qui concerne le camionnage le font en ayant accès au modèle d'un autre organisme.

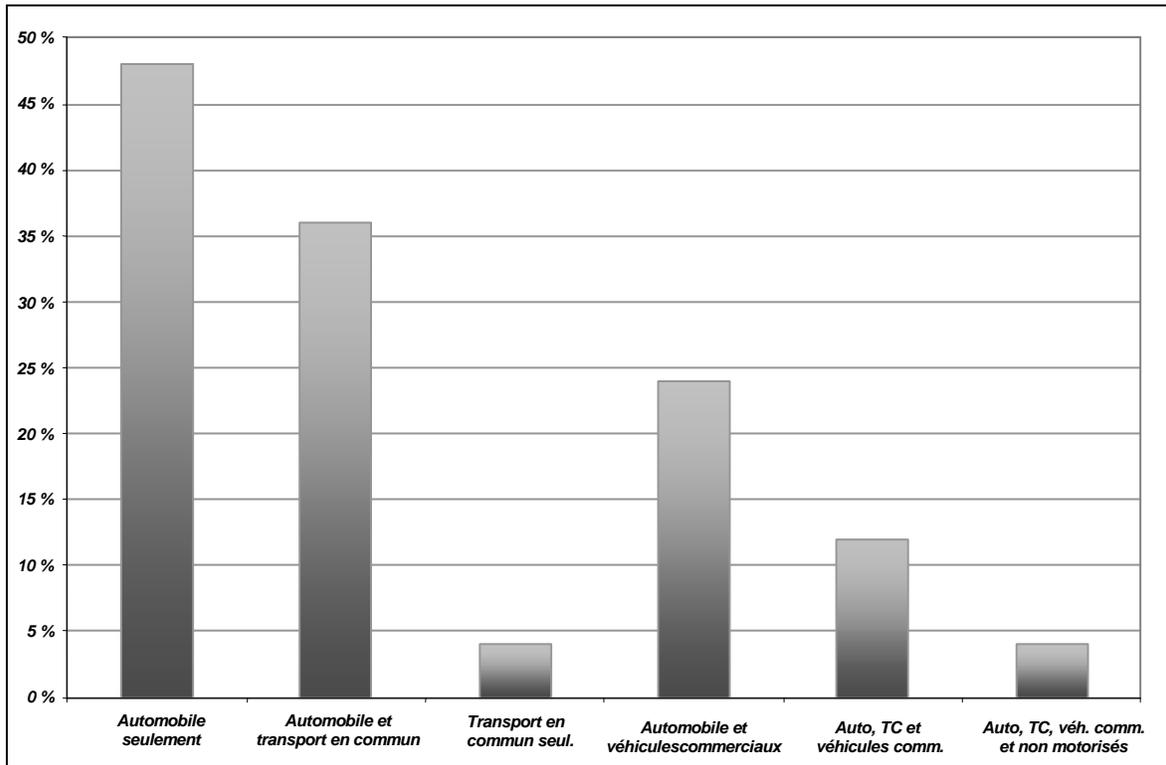
Enfin, la catégorie « Autre » regroupe les différents modes qui n'ont été mentionnés que par un seul répondant. Il s'agit du transport par autobus scolaire, de la motocyclette, du transport adapté et du taxi, ainsi que certains groupes de modes non motorisés et autres que le transport automobile.

Figure 4-10 : Modes selon la population et la catégorie de répondants



Comme nous pouvons le prévoir, on observe une relation entre les modes couverts et les types d'affectation réalisés sur les réseaux. Quarante-seize pour cent des répondants qui utilisent un modèle prévisionnel effectuent l'affectation des déplacements, et 92 % d'entre eux effectuent une forme d'affectation des déplacements automobiles. Le **Figure 4-11** indique tous les types et combinaisons d'affectations effectuées.

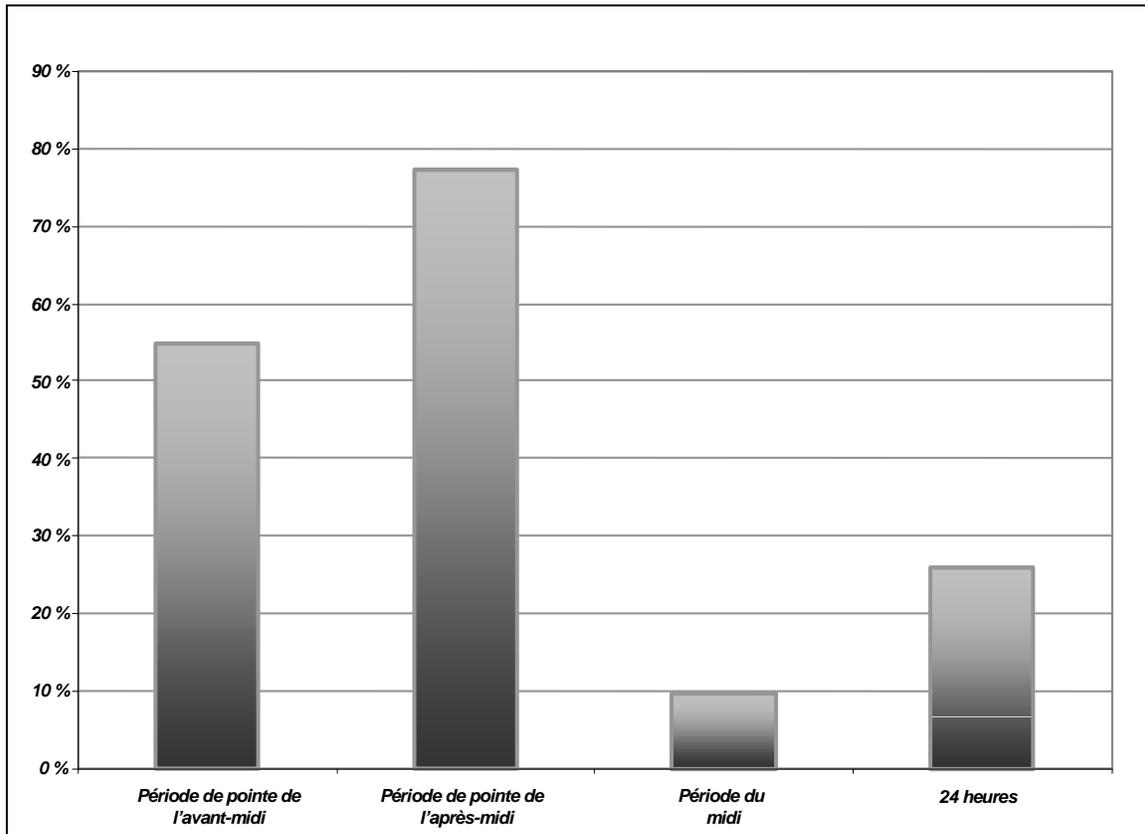
Figure 4-11 : Affectation des modes de transport



Les affectations de véhicules ne sont classées par taux d'occupation – c'est-à-dire selon s'il s'agit de véhicules à un seul occupant ou de véhicules à occupation multiple – que dans 16 % des cas (toutes les principales villes et régions); sinon, les modèles utilisent une seule catégorie d'automobiles. La catégorie « transport en commun seulement » s'applique à un exploitant du service de transport en commun. Là où on effectue l'affectation du transport en commun, 50 % des modèles tiennent également compte du stationnement incitatif et 20 % de la marche aux nœuds de transport en commun, mais aucune petite ou moyenne municipalité qui a répondu à l'enquête ne tient compte de l'un ou l'autre de ces modes. Comme l'illustre le **Figure 4-10**, très peu de prévisions sont faites à propos du transport en commun dans les municipalités de moins de 250 000 personnes.

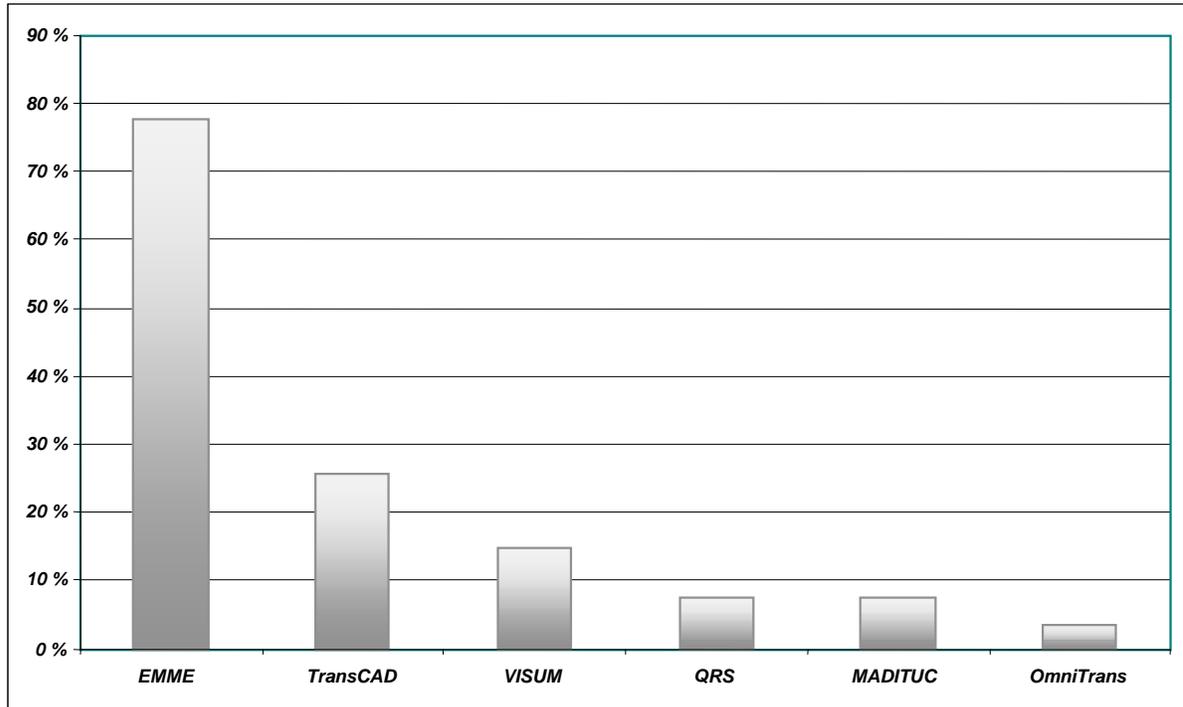
Les modèles fondés sur la période de pointe de l'après-midi sont environ 1/3 (35 %) plus populaires que ceux fondés sur la période de pointe de l'avant-midi pour l'ensemble des organismes, sans qu'aucune période de pointe ne soit privilégiée selon la taille de la municipalité. Toutefois, de nombreux répondants utilisent ces deux types de modèles, souvent avec un modèle de 24 heures. Le **Figure 4-12** présente le sommaire des résultats — les modèles fondés sur la période du midi semblent être utilisés sur une base occasionnelle, mais seulement en conjonction avec les modèles fondés sur les périodes de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi.

Figure 4-12 : Heures de la journée modélisées



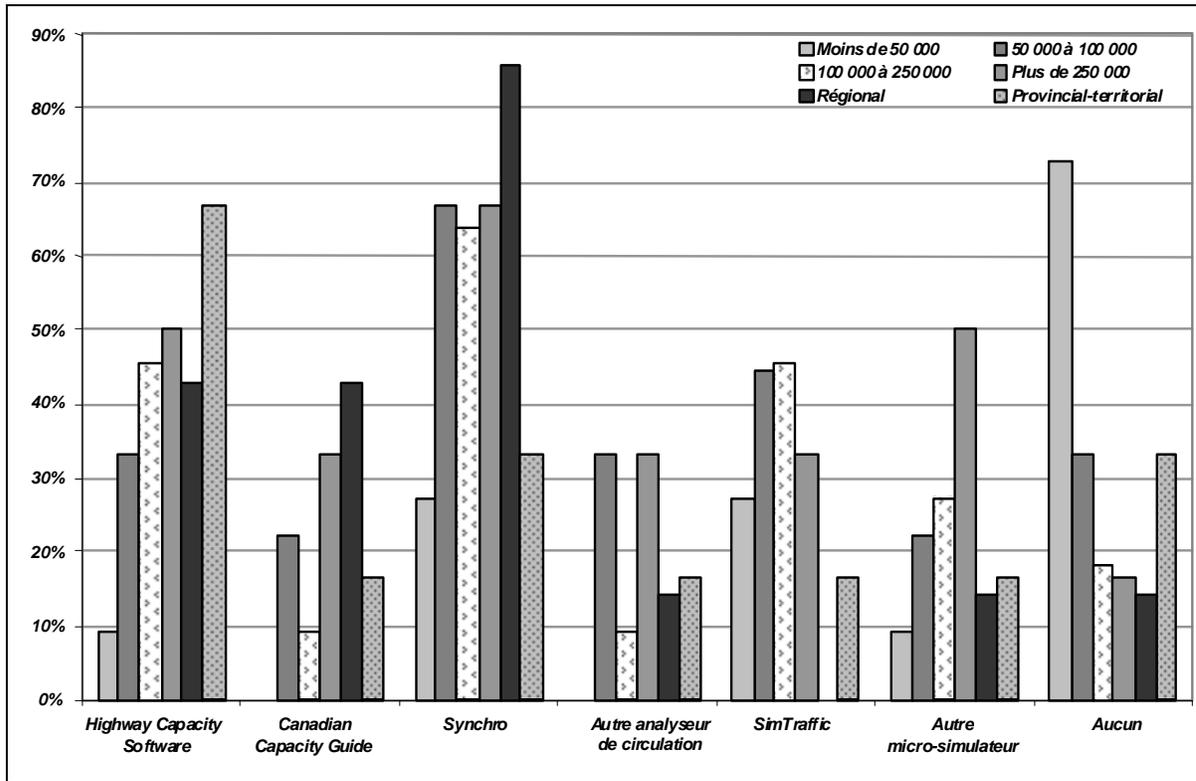
Les organismes utilisent divers logiciels et outils pour les aider à développer leurs modèles et prévisions relativement à la demande de déplacements. La **section 4.5** présente ces logiciels et en fait la comparaison. Pour le moment, le logiciel EMME est de loin le logiciel de modélisation de la demande de déplacements qui est le plus utilisé parmi les répondants. Comme le démontre le **Figure 4-13**, EMME est utilisé par 68 % des organismes qui ont des modèles prévisionnels de la demande. Il est suivi par les logiciels TransCAD (23 %), VISUM (13 %), qui est habituellement utilisé en conjonction avec le logiciel EMME, QRS et MADITUC (6 % chacun) et OmniTrans (3 %). Aucune de municipalités dont la population est inférieure à 50 000 personnes n'utilise un de ces logiciels. Chez les municipalités dont la population se situe entre 50 000 et 250 000 personnes, EMME demeure le logiciel le plus populaire puisqu'il est utilisé par 64 % des répondants (comparativement à 14 % pour chacun de logiciels VISUM, TransCAD et QRS).

Figure 4-13 : Popularité des outils de modélisation des déplacements



En ce qui concerne les analyses de micro-simulation et les analyses de la circulation, la répartition des logiciels par répondant est plus complexe, comme le démontre le **Figure 4-14**. Près d'un tiers des répondants (32 %) indiquent qu'ils n'utilisent aucun logiciel d'analyse de la circulation, d'analyse de la signalisation ou de micro-simulation, tandis qu'une grande partie des autres répondants n'utilisent que des logiciels d'analyse de la circulation tels que Synchro (53 %) ou HCS (36 %), même si 39 % d'entre eux utilisent un des outils de micro-simulation de la circulation décrits à la **section 4.5.2**, soit habituellement le logiciel SimTraffic. L'utilisation des logiciels de micro-simulation est habituellement restreinte, sauf dans les grandes villes. En ce qui concerne les petites municipalités de moins de 50 000 habitants, seulement 28 % d'entre elles utilisent un logiciel quelconque. Toutefois, dans les grandes municipalités, l'utilisation de ces logiciels, ou du moins de ceux effectuant l'analyse de la circulation, augmente rapidement.

Figure 4-14 : Logiciels d'analyse de la circulation et de micro-simulation utilisés selon le type d'organisme et la population



4.4 Défis et opportunités

Les résultats présentés dans ce chapitre nous démontrent que plusieurs types d'outils de planification des transports ont été utilisés par les municipalités et les administrations régionales de toutes les tailles au Canada. Toutefois, les petites et moyennes collectivités qui ont participé à l'enquête ont souvent mentionné que des problèmes tels que le manque de financement, le manque de compétences et le manque général de ressources nuisaient au processus de planification des transports.

En ce qui concerne les méthodes et outils de planification des transports en particulier, les répondants ont fait ressortir la nécessité de mettre en place des programmes de comptage périodique (ou plus fréquent) de la circulation, d'effectuer une modélisation plus détaillée au niveau local (pour les secteurs qui font partie d'une grande région), d'acquérir de nouveaux logiciels (ou de mettre à jour les logiciels existants tels que EMME/2 à EMME3), de former le personnel (surtout pour combler la perte de membres du personnel expérimentés qui ont pris leur retraite) et de mettre en place des méthodes d'analyse des données plus perfectionnées telles que la microsimulation de la circulation automobile. C'est en s'attaquant à ces défis que les municipalités concernées pourraient combler les lacunes auxquelles elles sont confrontées en matière de modélisation des transports.

4.5 Outils de prévision et de micro-simulation

Cette section présente et compare différents logiciels commerciaux de modélisation de la demande de déplacements et de micro-simulation des réseaux. Cette étude ne recommande aucun logiciel en particulier à des fins d'application individuelle. Elle vise plutôt à renseigner le lecteur sur les différents modèles commerciaux offerts, y compris sur leurs caractéristiques et leurs différences.

4.5.1 Outils de prévision de la demande de déplacements

Les cinq progiciels prévisionnels qui ont été comparés sont les suivants, par ordre alphabétique, et les concepteurs sont indiqués entre parenthèses :

- CUBE/TP+ (Citilabs, San Francisco, États-Unis)
- EMME3 (Les Conseillers INRO, Montréal, Québec)
- QRS-II (AJH Associates, Université du Wisconsin, États-Unis)
- TransCAD (Caliper Corporation, Newton, Massachusetts, États-Unis)
- VISUM (PTV AG, Karlsruhe, Allemagne)

Ces cinq progiciels ont été choisis pour cette comparaison parce qu'ils sont largement répandus en Amérique du Nord : tous, sauf le CUBE/TP+, sont utilisés au Canada. Chacun de ces progiciels permet la modélisation complète à quatre étapes ou des volets individuels de la modélisation à quatre étapes. Le **Tableau 4-3** ci-dessous présente une comparaison de ces progiciels et décrit leur approche de modélisation. À l'exception du QRSII, dont les calculs simplifiés reposent sur une série de paramètres par défaut, les progiciels ont des capacités semblables en ce qui concerne chacune des composantes du processus à quatre étapes, et il est peu probable que l'utilisateur soit confronté à certaines restrictions de modélisation en choisissant n'importe lequel des quatre autres progiciels.

Lorsqu'on décide d'acquérir un progiciel de modélisation de la demande de déplacements, il est important de tenir compte de la manière dont il peut être combiné aux autres logiciels (en particulier au SIG) que l'utilisateur peut déjà avoir en sa possession ou qu'il désire acquérir, ainsi que de l'ampleur des travaux additionnels requis pour préparer les données d'input et interpréter les résultats produits. Le SIG est déjà bien établi dans les municipalités aux fins de planification, d'ingénierie et d'autres applications et il fournit donc une plate-forme naturelle pour la modélisation de la demande de déplacements pour les petites et moyennes collectivités. L'enquête a révélé que 67 % des répondants oeuvrant au sein de collectivités dont la population est inférieure à 50 000 personnes utilisent le SIG pour leurs données d'inventaire routier, même si aucun répondant de ce groupe n'utilise le SIG pour stocker des données sur la circulation. Les grandes municipalités sont plus susceptibles d'utiliser le SIG pour diverses fonctions de stockage de données. Dans les collectivités dont la population se situe entre 100 000 et 250 000 personnes, 73 % des répondants utilisent le SIG pour stocker des données d'inventaire routier. Sur tous les répondants de cette catégorie qui recueillent de l'information sur les ménages, 89 % sauvegardent ces renseignements à l'aide du SIG.

Tableau 4-3 : Comparaison des progiciels de prévision de la demande de déplacements - méthodes

Méthodes de modélisation	CUBE/TP+	EMME	QRSII	TransCAD	VISUM
Types de modèle de génération	Régression, classification croisée, taux de génération, basé-activités	Régression, classification croisée, taux de génération	Paramètres de génération de déplacements avec taux d'attraction	Régression, classification croisée, taux de génération, micro-simulation	Régression, classification croisée, taux de génération, horaires d'activités, choix de période
Types de modèle de distribution	Gravitaire, Fratar, choix discrets	Gravitaire ou Fratar, ajustement sur comptes, tout autre procédure de balancement matriciel	Calculs internes du facteur de friction	Gravitaire, Fratar, gravitaire simultané, estimation des comptes	Gravitaire selon type ou motif de déplacement, Fratar, chaînage de déplacements
Types de modèle de répartition modale	Logit ou logit imbriqué multi-niveaux (zonal ou désagrégé)	Logit ou logit imbriqué multi-niveaux (toute fonction de demande)	Le transport en commun peut être modélisé de manière distincte au besoin.	Logit ou logit imbriqué multi-niveaux, micro-simulation	Modèles spécifiques par type ou motif de déplacement, logit multi-niveaux et choix de la période de la journée
Types d'affectation routière	Modélisation basé sur les intersections, routes à péage, modules VOE	Équilibre multimodal et multiclasse, procédure flexible	Fonction BPR et calcul des retards aux intersections	Équilibre stochastique de l'utilisateur	Multiclasse/multipoint, tarification routière bi-critère, équilibre des chemins
Types d'affectation du transport en commun	Multi-routage discret	Fonctions de coûts multimodales / multiclassées, tarifs, affectation sous contrainte de capacité	Calculs fondés sur les données des réseaux et des trajets	Équilibre stochastique selon les capacités routières	Modèle de choix de chemin avec affectation directe des itinéraires
Capacité de simuler la GDD et l'établissement des coûts / mesures de restriction	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Il est important de souligner qu'aucun progiciel SIG commercial n'a de modèle intégré d'analyse de la demande de déplacements. Toutefois, de nombreux modèles d'analyse de la demande de déplacements peuvent partager des fichiers avec le SIG. **Le Tableau 4-4** ci-dessous illustre la flexibilité d'interface des différents progiciels de modélisation utilisés avec un SIG ou d'autres logiciels. Même si le logiciel TransCAD est un SIG en soi et qu'il offre donc l'interaction la plus transparente, VISUM et CUBE sont également conçus pour être efficaces avec les SIG et d'autres programmes externes. Toutefois, les logiciels EMME et QRSII dépendent de données d'entrée et de sortie texte; EMME offre cependant une librairie de programmes externes pour la conversion des fichiers graphiques en format lisible par EMME et il comporte maintenant ses propres outils cartographiques.

Tableau 4-4 : Comparaison des progiciels de prévision de la demande de déplacements – flexibilité de l'interface

Flexibilité d'interface	CUBE/TP+	EMME	QRSII	TransCAD	VISUM
Interface possible avec le SIG	Utilisation possible d'ArcGIS avec l'interface de CUBE-Base	Procédés externes requis pour convertir les fichiers SIG en annotations EMME; comprend ses propres interface et outils de cartographie.	Non	TransCAD est un SIG et peut partager ds données avec d'autres logiciels.	Permet l'importation et l'exportation de données avec les SIG.
Compatibilité avec formats de données d'entrée / logiciels	ASCII, SHP, CSV, dBase, XLS, graphiques	ASCII, SHP, dBASE, CSV	Données-texte	ASCII, SHP, CSV, XLS, DGN, DXF, DBF, BIN, EMME/2, TP+, QRSII, graphiques	Access, DBF, ASCII, CSV, TransCAD, XLS, graphiques, EMME/2 et SIG
Compatibilité avec formats de données de sortie / logiciels	ASCII, SHP, CSV, dBase, XLS	ASCII, SHP	Données texte	ASCII, SHP, CSV, DXF, DBF, BIN, EMME/2, TP+, graphiques	Access, DBF, ASCII, CSV, DXF, XLS, graphiques, formats EMME/2 et SIG
Interface entre les composantes logicielles	Système modulaire avec modules ajoutés au système de base au besoin	Structure modulaire flexible combinée en une seule entité	Système unique à variables prédéfinies	Plate-forme intégrée unique	Système unique avec ajout possible de modules spécialisés

Le **Tableau 4-5** compare la facilité avec laquelle on peut apprendre à utiliser les différents progiciels informatiques, ainsi que certains avantages et désavantages observés pour chacun dans la comparaison de l'analyse documentaire. Chaque progiciel possède ses points forts et ses lacunes : ils peuvent parfois être relativement simples et abordables, comme dans le cas de QRSII qui offre des options limitées, ou ils peuvent parfois être très flexibles mais

également très coûteux, comme dans le cas de VISUM. Étant donné la complexité des progiciels, il est aussi très important de vérifier si une formation est offerte avant de faire son choix.

Tableau 4-5 : Comparaison des progiciels de prévision de la demande de déplacements – utilité

Utilité	CUBE/TP+	EMME	QRSII	TransCAD	VISUM
Formation offerte	Formation offerte pour des besoins spéciaux	Formation personnalisée sur place offerte	Soutien sur le Web	Formation personnalisée offerte	Formation personnalisée sur place offerte
Portée de l'utilisation	Utilisation raisonnablement courante – utilisation en croissance	Norme de l'industrie au Canada	Utilisation non répandue	Utilisation répandue	Nouveau logiciel; popularité grandissante
Coûts d'une licence d'utilisation	3 500 \$ à 12 000 \$ (modulaire)	9 000 \$	400 \$ à 1 000 \$	10 000 \$	5 000 \$ (de base) ou 20 000 \$ (complet)
Intelligibilité / impact sur les ressources en personnel	La structure modulaire permet une certaine souplesse et facilité d'utilisation.	Puissant mais langage de programmation spécialisé difficile (macro)	Ensemble complet de paramètres par défaut simplifie la construction de modèles et facilite l'utilisation pour les modélisateurs inexpérimentés	Les personnes qui connaissent les SIG ont plus de la facilité à apprendre ce logiciel.	Semble facile à utiliser; comparable aux autres produits.
Capacités graphiques	Utilise l'interface Viper pour faciliter importation, exportation et manipulation avec les SIG.	Comprend une interface d'affichage et d'édition graphique des données.	Capacités d'affichage limitées (GNE) sans connexion SIG	Possède toutes les capacités d'un SIG.	Permet la production de cartes thématiques; réseau exact sur le plan géographique.
Raisons justifiant l'acquisition	Vitesse et capacité	Souplesse et utilisation répandue	Facile d'utilisation et compatibilité; permet l'entrée simultanée de données et de réseau	Liens avec le SIG; capacité graphique	Facile à utiliser; liens avec l'ancien TModel

4.5.2 Outils de micro-simulation

Les outils de micro-simulation permettent aux intervenants de comprendre l'interaction d'un volume de déplacements à l'intérieur d'un réseau de transport. Alors que les modèles de prévision de la demande de déplacements établissent les grands patrons de la demande de déplacements, ces outils simulent (à partir de ces patrons de demande ou en créant des matrices origine-destination) le comportement individuel des conducteurs, des piétons, des usagers des transports en commun ou des autres réseaux et montrent les impacts des interactions entre ces usagers dans le réseau. En planification des transports à long terme, les municipalités peuvent utiliser la micro-simulation pour étudier les effets détaillés des différentes options d'intervention à l'infrastructure et des scénarios de croissance de la demande pour déterminer si les résultats sont conformes aux buts de la collectivité.

Les outils de micro-simulation requièrent tous des niveaux et types différents de données. Certains outils de micro-simulation requièrent que les volumes soient fournis directement au niveau des intersections ou des liens tandis que d'autres outils utilisent des matrices de distribution (O-D) comme données d'entrée et affectent les véhicules sur le réseau en plus d'en évaluer l'opération et la capacité.

Cette section présente une comparaison entre neuf outils de micro-simulation, soit les suivants :

- AIMSUN (Transport Simulation Systems, Barcelone, Espagne)
- CORSIM (ministère des Transports, États-Unis)
- Dynameq (Les Conseillers INRO, Montréal, Québec)
- DynaSmart-P (Université du Maryland, États-Unis)
- Integration (Virginia Techical University, États-Unis)
- Paramics (Quadstone Paramics, Edinburgh, Royaume-Uni)
- Synchro/SimTraffic (TrafficWare Ltd, Sugar Land, Texas, États-Unis)
- TransModeler (Caliper Corporation, Newton, Massachusetts, États-Unis)
- VISSIM (PTV AG, Karlsruhe, Allemagne)

Alors que le marché des logiciels de prévision de la demande de déplacements est relativement vieux et s'est consolidé avec les années, l'utilisation répandue des outils de micro-simulation est plus récente – ce qui explique le nombre élevé de progiciels examinés dans cette section. Certains de ces progiciels (Dynameq, TransModeler et VISSIM) sont destinés à être utilisés de pair avec les modèles existants de prévision de la demande de déplacements qui sont produits par les mêmes concepteurs. CORSIM et Synchro sont utilisés pour la circulation depuis plusieurs années, mais ils sont habituellement utilisés pour de petits réseaux. Les modèles Integration et Paramics et AIMSUN sont des modèles autonomes de micro-simulation de réseau. Le système DynaSmart-P a été conçu en milieu universitaire, où il demeure principalement utilisé.

Le **Tableau 4-6** présente un sommaire des neuf progiciels. Certains de ces progiciels effectuent des simulations à un niveau entièrement microscopique—ils modélisent la dynamique de chaque véhicule de manière distincte. D'autres effectuent plutôt une simulation mésoscopique—ils agrègent certains aspects du comportement des véhicules et ils nécessitent donc moins de ressources et de données computationnelles. (Les modèles de

prévision de la demande de déplacements sont macroscopiques étant donné qu'ils établissent les grands patrons de déplacements.)

Tableau 4-6 : Sommaire des outils de micro-simulation

Modèle	Complexité	Description du logiciel	Autres particularités du logiciel
AIMSUN	Microscopique	Modélisation du comportement de chaque véhicule sur une période donnée; utilisation d'algorithmes pour déterminer le comportement des conducteurs pour des aspects comme la poursuite de véhicules, l'acceptation des créneaux et le changement de voie; modélisation des impacts des incidents et de panneaux à message variable.	Distinction entre les types de véhicule; traitement des différents types de routes et de signalisation; modélisation du transport par autobus, par train et par ferry, voies réservées au transport en commun, stationnements incitatifs et arrêts/stations de transport en commun.
CORSIM	Microscopique	Simulation du flux de circulation, du stationnement, des files d'attente, des incidents et de l'impact des mesures de gestion de circulation sur les autoroutes ou dans les rues. Calcul de chemins et temps de déplacement basé sur les liens..	Chemins uniques, fonctions de distribution statique. Intervalle de simulation fixé à une seconde; modélisation du transport par autobus, métro, ferry; arrêts/stations de transport en commun.
Dynameq	Mésoscopique	Modélisation du comportement des véhicules en considérant la signalisation, les mouvements conflictuels, les permissions de voies, l'entrecroisement, les files d'attente. Affectation de la circulation selon une méthode itérative d'équilibre dynamique.	Conversion du processus d'équilibre statique pour permettre la modélisation plus rapide des intersections et des files d'attente qu'avec la micro-simulation. Fonctions permettant de mettre l'accent sur une partie spécifique du réseau.
DynaSmart-P	Mésoscopique	Estimation de la circulation par le calcul des dynamiques de trajet, le choix de route et les décisions du conducteur. Combine modèles d'affectation dynamique pour les applications de planification et modèles de simulation de la circulation pour les études opérationnelles.	Modélisation du réseau de base sans changement à la géométrie des routes. Modélisation individuelles des décisions. Modélisation complète des routes à péage.
Integration	Microscopique	Créé à l'origine aux fins de recherche. Simulation des interactions circulation/conducteurs tels que le changement de voie et l'acceptation des créneaux. Évaluation des scénarios ITS. Ne permet pas la modélisation de la signalisation commandée par les véhicules.	Fonctions de modélisation de l'interaction des véhicules moins grandes que celles des autres modèles microscopiques (provient d'une base mésoscopique).

Tableau 4-6 : Sommaire des outils de micro-simulation

Modèle	Complexité	Description du logiciel	Autres particularités du logiciel
Paramics	Microscopique	Modélisation du mouvement et du comportement de chaque véhicule et du transport en commun sur une artère locale et les réseaux régionaux d'autoroutes. Chemins basés sur les liens. Modélisation des réactions individuelles des conducteurs. Modélisation explicite des activités des piétons.	Animation 3D et coloration; affichage des mesures de performance avec le module analyseur; modélisation du transport par autobus, train et ferry, voies réservées au transport en commun, stationnements incitatifs et arrêts/stations de transport en commun.
Synchro / SimTraffic	Microscopique	Modélisation de la circulation d'après le comportement individuel des conducteurs et d'autres événements aléatoires. Modélisation et optimisation de différents types de contrôleur de feux, d'intersections et de routes et de différents types de véhicules (y compris piétons).	Option de visualisation 3D et variations géométriques et de contrôle choisies par l'utilisateur.
TransModeler	Variable	Simulation de la circulation; calcul des taux d'accélération par véhicule, des changements de voie, prise en compte du transport en commun et de la signalisation commandée par la circulation. D'après le choix de l'utilisateur, tous les chemins, y compris ceux fixés par l'utilisateur, peuvent être modélisés.	Utilisation combinée à TransCAD; comprend la simulation macroscopique, mésoscopique et microscopique (définie par l'utilisateur).
VISSIM	Microscopique	Élaboration et test des systèmes de priorité et de signalisation logique; évaluation de la circulation dans les réseaux de signalisation; analyse des changements de voie, de l'entrecroisement et de la convergence. Utilisation du routage fondé sur des liens (aucun noeud) et d'algorithmes de comportement des conducteurs pour les espacements. Modélisation explicite des activités des piétons..	Technologie et graphiques améliorés d'animation 3D; modélisation et affichage des types individuels de véhicules; modélisation du transport par autobus/train/ferry, des voies réservées au transport en commun, des stationnements incitatifs et des arrêts/stations de transport en commun.

De nombreux outils de micro-simulation comme Paramics ou VISSIM requièrent une grande quantité de données (beaucoup plus grande que celle requise par les modèles régionaux de prévision de la demande de déplacements) afin de pouvoir produire des résultats utiles et pouvoir vérifier ces résultats une fois qu'ils ont été produits. Si l'utilisateur ne peut pas fournir cette quantité de données, l'outil de micro-simulation ne pourra pas l'aider, et il aurait peut-être avantage à utiliser une simulation mésoscopique comme Dynameq. Le **Tableau 4-7** présente le sommaire des données requises.

Tableau 4-7 : Exigences en matière de données

Modèle	Entrée de données requise pour utiliser les fonctions du logiciel	Données requises pour valider les données produites par le logiciel
AIMSUN	Géométrie et marquage des voies, matrices O-D de demande ou débits avec pourcentages de virage, information sur la synchronisation des feux.	Comptes, taux d'occupation, vitesse et densité des véhicules au niveau d'agrégation souhaité.
CORSIM	Définition du réseau, configurations et capacités des voies, taux de piétons, pentes, distribution des vitesses, temps de dissipation des files d'attente, information sur le chronométrage des feux, pourcentages de circulation à écoulement libre, volumes d'entrée et temps de remplissage.	Comptes sur les liens, vitesses, durée de déplacement, retards, comptes de changements de voie, pourcentages de stockage, estimations de consommation d'énergie et émissions.
Dynameq	Données du réseau, débits O-D basés sur demande constante ou par tranche de temps, paramètres de signalisation des liens et intersections lorsque l'analyse est requise en particulier, stratégies de gestion des voies.	Volumes, vitesses, durées et retards.
DynaSmart-P	Représentation du réseau, patrons spatialisés de chargement de la demande, services de transport en commun, voies à utilisation spéciale, intersections contrôlées par feux, selon les exigences de l'utilisateur.	Volumes, vitesses, durées, retards. Produit aussi un fichier des trajectoires individuelles des véhicules.
Integration	Définition du réseau, capacités et configurations des voies, vitesses à écoulement libre et à capacité, appareils de contrôle de la circulation, information sur le chronométrage des feux, taux de départ par O-D, incidents.	Comptes sur les liens, vitesses, retards, arrêts et durée des arrêts, comptes de génération O-D, durée des déplacements, estimés de consommation d'énergie et émissions.
Paramics	Semblable au VISSIM; dépend de matrices O-D pour l'entrée de données.	Semblable au VISSIM.
Synchro / SimTraffic	Données de réseau et géométriques, voies et fonctions des voies, alignement des voies et trottoirs, volumes, contrôles et synchronisation, types de signalisation et d'intersection.	Volumes, vitesses, durées, retards, longueurs des files d'attente, émissions prévues.
TransModeler	Base de données sur le réseau, y compris la géométrie et la configuration des voies, données de sortie de l'affectation d'équilibre des usagers, plans de chronométrage des feux, matrices de déplacements O-D (pour les centroïdes, les nœuds ou liens), catégories de véhicules. Selon la complexité de la simulation choisie.	Comptes de circulation, vitesses, durées, retards, profils des retards.

Tableau 4-7 : Exigences en matière de données

Modèle	Entrée de données requise pour utiliser les fonctions du logiciel	Données requises pour valider les données produites par le logiciel
VISSIM	Nombre et géométrie des voies, matrices de demande O-D ou taux de débit, pourcentages de virage par type de véhicule, distribution des vitesses (y compris les accélérations et les décélérations), information sur le chronométrage des feux, les piétons et les pentes.	Comptes de véhicules, limites de vitesse, pentes, paramètres de changement de voie, retards, retards stoppés, arrêts, longueurs des files d'attente, émissions, consommation de carburant.

4.6 Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Le **chapitre 3** fournit de l'information sur les différents types de plans à long terme et présente les mesures et indicateurs qui servent à évaluer des progrès réalisés et à comparer les options offertes en regard des buts à atteindre. Une fois le type de plan à long terme choisi, les exigences en matière d'analyses et de données peuvent être définies. Le **Tableau 4-8** présente les lignes directrices qui servent à déterminer les exigences analytiques associées à certains plans de transport. Comme nous l'expliquons, ces lignes directrices sont tirées des bonnes pratiques identifiées dans la documentation et dans l'enquête. La manière dont elles sont organisées dans des tableaux repose sur la méthode utilisée par Stone et al. pour l'établissement des procédures d'analyse associées aux collectivités de différentes tailles en Caroline du Nord. Toutefois, contrairement au processus utilisé pour la Caroline du Nord, qui doit répondre dans une certaine mesure aux critères de l'État et du gouvernement fédéral pour être admissible au financement, ces lignes directrices sont de nature moins normative. De plus, le Canada ne dispose pas de toutes les données établies à l'échelle de l'État (de la province ou du territoire) ou du pays dont disposent les agences étatsuniennes.

Le **Tableau 4-8** définit les collectivités de plusieurs façons :

- taille de la population, conformément à quatre catégories (moins de 50 000 personnes; moins de 100 000 personnes; moins de 250 000 personnes; plus de 250 000 personnes);
- les types de plans de transport, tels que définis dans le **Figure 3-3**;
- l'approche utilisée en matière d'outil d'analyse;
- le contexte urbain; c'est-à-dire si la collectivité fait partie d'une grande région urbaine ou s'il s'agit d'une collectivité autonome.
- l'approche :
 - génération des déplacements;
 - distribution des déplacements;
 - choix du mode;
 - affectation des déplacements;
 - déplacements externes;
- les outils.

Le tableau peut être utilisé pour établir des correspondances entre les types de plans et les exigences en matière d'analyse selon le type et la taille de la collectivité.

Le Tableau 4-8 établit une distinction entre les municipalités autonomes et celles qui font partie d'une grande région urbaine puisque ces dernières peuvent avoir accès aux données et modèles régionaux. Toutefois, cela n'est pas toujours le cas; certaines municipalités du Grand Vancouver ont élaboré leurs propres modèles sous-régionaux d'après le modèle régional. Mais d'autres municipalités, notamment les districts North Vancouver et West Vancouver, ne disposent pas des ressources requises pour développer ou exploiter des modèles sous-régionaux. Les bonnes pratiques dans ce domaine suggèrent que chaque municipalité, qu'elle soit autonome ou qu'elle fasse partie d'une grande région urbaine, devrait disposer de son propre modèle ou de sa propre capacité d'analyse, ou encore devrait avoir accès à un modèle ou disposer d'une capacité d'analyse qui soit suffisamment précise pour répondre à ses besoins.

4.7 Sommaire du chapitre

Au début de ce chapitre, nous avons présenté le contexte de l'enquête en décrivant les méthodes de prévision de la demande et en mettant l'accent sur les composantes du modèle en quatre étapes et sur la manière dont ces composantes interagissent, tout en décrivant également d'autres méthodes prévisionnelles telles que la modélisation basée sur l'analyse des activités ou sur l'analyse des tendances. Ce chapitre décrit les bonnes pratiques et les approches associées à la conception de modèles de prévision de la demande de déplacements et d'analyse des tendances qui peuvent être appliquées aux petites et moyennes collectivités en particulier. Il présente un sommaire des réponses fournies à l'enquête relativement aux méthodes et aux outils prévisionnels en décrivant la manière dont les approches de modélisation varient selon la taille et le type de municipalité ou d'organisme lorsqu'il s'agit de décider si on doit utiliser un modèle ou non, lorsqu'on doit décider les modes qui seront couverts ou lorsqu'on doit déterminer quels seront les outils utilisés pour faire la simulation. Ce chapitre poursuit ensuite avec la description des défis et possibilités auxquels sont confrontées les petites et moyennes collectivités questionnées ou auxquels elles ont été confrontées lorsqu'elles ont tenté de mettre ces modèles en place. Le chapitre conclut par la présentation d'un répertoire comparatif des outils fréquemment utilisés pour la prévision de la demande de déplacements et la modélisation en micro-simulation.

En bref, les petites et moyennes municipalités disposent souvent de modèles bien conçus ou, dans le cas des plus petites d'entre elles (moins de 50 000 personnes), ont accès à de tels modèles. Toutefois, elles sont très limitées en ce qui concerne la simulation de tout mode autre que les véhicules privés et par l'insuffisance des ressources, du financement et des compétences auxquels elles ont accès. Les deux thèmes récurrents sont l'insuffisance des fonds et des ressources, ainsi que la nécessité de concevoir des outils simplifiés ou des taux communs. Une différence réelle existe entre les petites municipalités et les moyennes municipalités de 50 000 à 250 000 personnes en termes de possession de modèles et d'utilisation de logiciels, mais cette différence est moins marquée en ce qui concerne la diversité des modes modélisés. En ce qui concerne la sélection de logiciels, EMME et Synchro sont clairement les logiciels les plus souvent choisis pour le moment, des choix qui transcendent le type et la taille des organisations.

Tableau 4-8 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération des déplacements	Distribution des déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
Petite (< 50 000)	Autonome ou fait partie d'une région, mais n'a pas de modèle; contexte multimodal	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun GDD EE Politique GQAC Marchandises	Modèle simple avec réseau et système de zones grossiers	Utiliser les taux locaux de génération de déplacements ou les taux de collectivités semblables pour les déplacements liés ou non au travail. Utiliser les taux de période de pointe si les données le permettent; sinon, utiliser les données sur 24 heures. S'assurer de couvrir les principaux buts de déplacement.	Distribution des déplacements gravitaire privilégiée; Fratar aussi acceptable, pour les déplacements liés ou non au travail. Ou, appliquer les facteurs selon courbes de tendance.	S'il y a des transports en commun, utiliser des facteurs basés sur les observations.	Affectation à écoulement libre (réseau simple). Affectation selon l'équilibre dans les autres cas.	Appliquer le modèle aux déplacements externes et en transit, si importants. Tenir compte des facteurs liés à la circulation, démographie, socio-économie et géographie des connexions externes.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
	Fait partie d'une région urbaine; contexte multimodal	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD GQAC Marchandises	Utiliser la sous-région du modèle régional avec des détails appropriés pour le réseau et les zones.	Taux de génération et motifs des déplacements spécifiques à la collectivité.	Veiller à ce que la distribution des déplacements soit spécifique aux déplacements locaux.	S'il y a des transports en commun étendus, utiliser la formulation logit ; sinon, utiliser des facteurs.	Équilibre	Le modèle de distribution doit tenir compte des déplacements urbains qui sont externes à la sous-région.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
	Autonome ou fait partie d'une	PDT Sous-région Corridor Budgétisation	Demande directe (à l'échelle de la région)	Prévisions basées sur régression linéaire multiple du DJM (débit journalier moyen) sur les principales routes.					

Tableau 4-8 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération des déplacements	Distribution des déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
	région; réseau routier seulement.	Redevances de développ. EE Marchandises	Analyse des tendances (pour une infrastructure en particulier)	Facteur de croissance, régression; fonction de puissance offre la souplesse requise si les comptes historiques sont inégaux ou sporadiques. Affectation manuelle acceptable si la zone a une croissance lente et stable.					Tableur
Moyenne (< 100 000)	Autonome ou fait partie d'une région mais n'a pas de modèle.	PDT Sous-région Corridor EE Budgétisation Redevances de développ. Politique GQAC Transport en commun	Modèle à quatre étapes avec détails appropriés de réseau et de zone.	Utiliser les enquêtes O-D ou les taux de génération de collectivités semblables comme taux de base; liés ou non à l'emploi. S'applique à la période de pointe.	Utiliser la distribution gravitaire des déplacements liés à l'emploi. Pour les déplacements non liés à l'emploi, utiliser Fratar.	S'il y a des transports en commun étendus, utiliser la formulation logit; sinon, utiliser des facteurs.	Affectation d'équilibre.	Appliquer le modèle de déplacements externes/ en transit, si importants. Tenir compte des facteurs liés à la circulation, démographie, socio-économie et géographie des connexions externes.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
		GDD Marchandises	Manuel (tableur)	Taux de génération des déplacements locaux ou taux d'autres collectivités semblables	Marchandises: distribution manuelle (tableur) pour l'année de base. Prévisions fondées sur la population et l'emploi (Fratar)	GDD : appliquer des facteurs.	Affectation manuelle. Utiliser les facteurs de croissance, la régression ou la fonction de puissance pour les prévisions.	Appliquer des facteurs.	Tableur

Tableau 4-8 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération des déplacements	Distribution des déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
	Fait partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD AQ /congestion Marchandises	Utiliser la sous-région du modèle régional avec des détails appropriés pour le réseau et les zones.	Taux de génération et motifs de déplacements spécifiques à la collectivité.	Gravitaire pour les déplacements liés à l'emploi et peut-être d'autres fins; utilisation possible de Fratar pour les déplacements non liés à l'emploi.	S'il y a des transports en commun étendus, utiliser la formulation logit ; sinon, utiliser les facteurs.	Équilibre	Le modèle de distribution doit tenir compte des déplacements urbains qui sont externes à la sous-région.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
Grande (< 250 000)	Autonome ou fait partir d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD GQAC Marchandises	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés. Élaborer un modèle distinct pour les marchandises.	Utiliser les enquêtes O-D comme taux de base pour la génération de déplacements; liés ou non à l'emploi. Couvrir la période de pointe. Utiliser enquêtes O-D de camionnage comme base du modèle .	Utiliser la distribution gravitaire des déplacements liés à l'emploi. Pour les déplacements non liés à l'emploi, utiliser Fratar .	Formulation logit si les transports en commun sont étendus; sinon, utiliser les facteurs.	Équilibre. Prévoir l'étalement des périodes de pointe.	Appliquer le modèle aux déplacements externes/ en transit, si importants. Tenir compte des facteurs liés à la circulation, démographie, socio-économie et géographie des connexions externes.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements

Tableau 4-8 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération des déplacements	Distribution des déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
Très grande (> 250 000)	Autonome ou fait partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD AQ /congestion Marchandises	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés.	Utiliser les enquêtes O-D comme base pour la génération de déplacements; liés ou non à l'emploi. Couvrir la période de pointe. Utiliser les enquêtes O-D de camionnage comme base du modèle.	Utiliser la distribution gravitaire des déplacements liés à l'emploi. Pour les déplacements non liés à l'emploi, utiliser Fratar.	Formulation logit si les transports en commun sont étendus; sinon, utiliser les facteurs.	Équilibre. Prévoir l'étalement des périodes de pointe.	Établir un processus de modélisation des déplacements externes et en transit à l'aide d'une procédure appropriée.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements

5. BONNES PRATIQUES DANS LES MÉTHODES DE COLLECTE DE DONNÉES POUR LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS

Le chapitre précédent explorait les méthodes et outils utilisés pour la planification à long terme des transports. Ces activités exigent une grande quantité de données qui peuvent être coûteuses et difficiles à obtenir. Le présent chapitre traite des besoins de données. La **Section 5.1** introduit le sujet. La **Section 5.2** traite des types de données que les autorités canadiennes recueillent et utilisent pour la planification à long terme des transports. La **Section 5.3** aborde ensuite les méthodes et la fréquence des collectes selon les différents types de données. Étant donné son importance, la **Section 5.4** traite des enquêtes sur les déplacements comme d'un sujet distinct. Les **Sections 5.5** et **5.6** abordent l'entreposage des données, et le partage de données et l'achat de données de sources extérieures, respectivement. La **Section 5.8** résume le chapitre et identifie les autres défis et possibilités.

5.1 Introduction

Le présent rapport a déjà fait mention de l'importance des données pour la planification à long terme des transports. Chacune des composantes des modèles et des outils décrits plus haut est dépendante des données. Étant donné l'importance de l'exactitude et de l'exhaustivité des données, ainsi que le coût de leur acquisition, les bonnes pratiques dans cette catégorie sont parmi les plus intéressantes pour les collectivités de moyenne et de petite taille. Dans le présent chapitre, l'information est axée sur les types de données qui sont requis et sur les sources de ces données. Les données sont disponibles à la fois à partir de sources externes et par le biais de programmes internes de cueillette de données, et ce chapitre comprend l'information sur les méthodes couramment utilisées pour recueillir des renseignements, ainsi que les innovations qui améliorent la qualité des données et facilitent leur accessibilité pour les collectivités de moyenne et de petite taille.

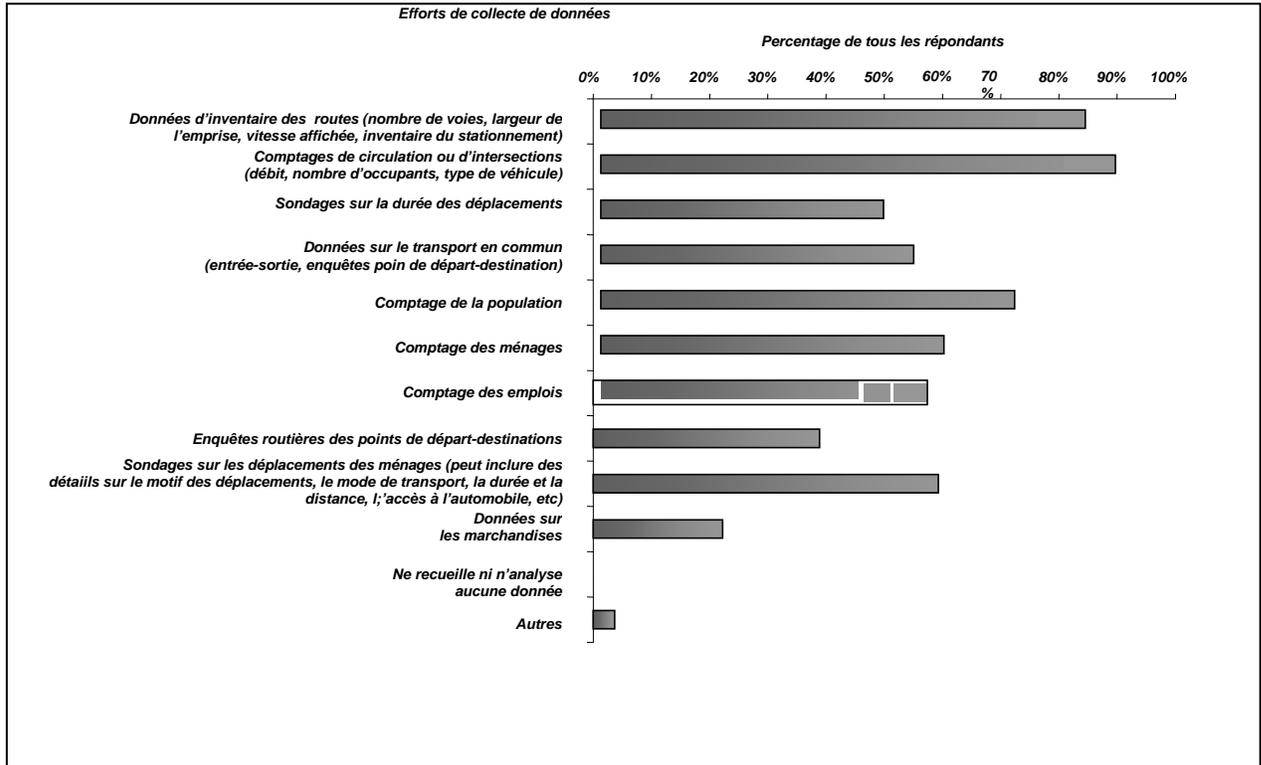
5.2 Types de données recueillies

Les municipalités canadiennes recueillent déjà une grande variété de données. Les résultats du sondage des praticiens en fournissent un bon exemple, si on considère tous les types de données listés qui sont recueillis par au moins 12 des 54 répondants.¹⁸ Tous les répondants ont indiqué qu'ils recueillaient ou utilisaient des données. Le **Figure 5-1** montre la distribution des réponses par types de données. On a demandé à chacun des répondants de sélectionner tous les types de données recueillis par sa municipalité, de sorte que les pourcentages y reflètent le nombre de réponses données et non le pourcentage de municipalités qui recueillent les types de données. La réponse la plus générale portait sur les données d'inventaire des routes, fournie par 16 % des répondants; suivie par le comptage de

¹⁸ Les sections ultérieures du sondage comptent moins de répondants étant donné que cinq des 59 répondants à l'origine n'ont pas complété toutes les sections.

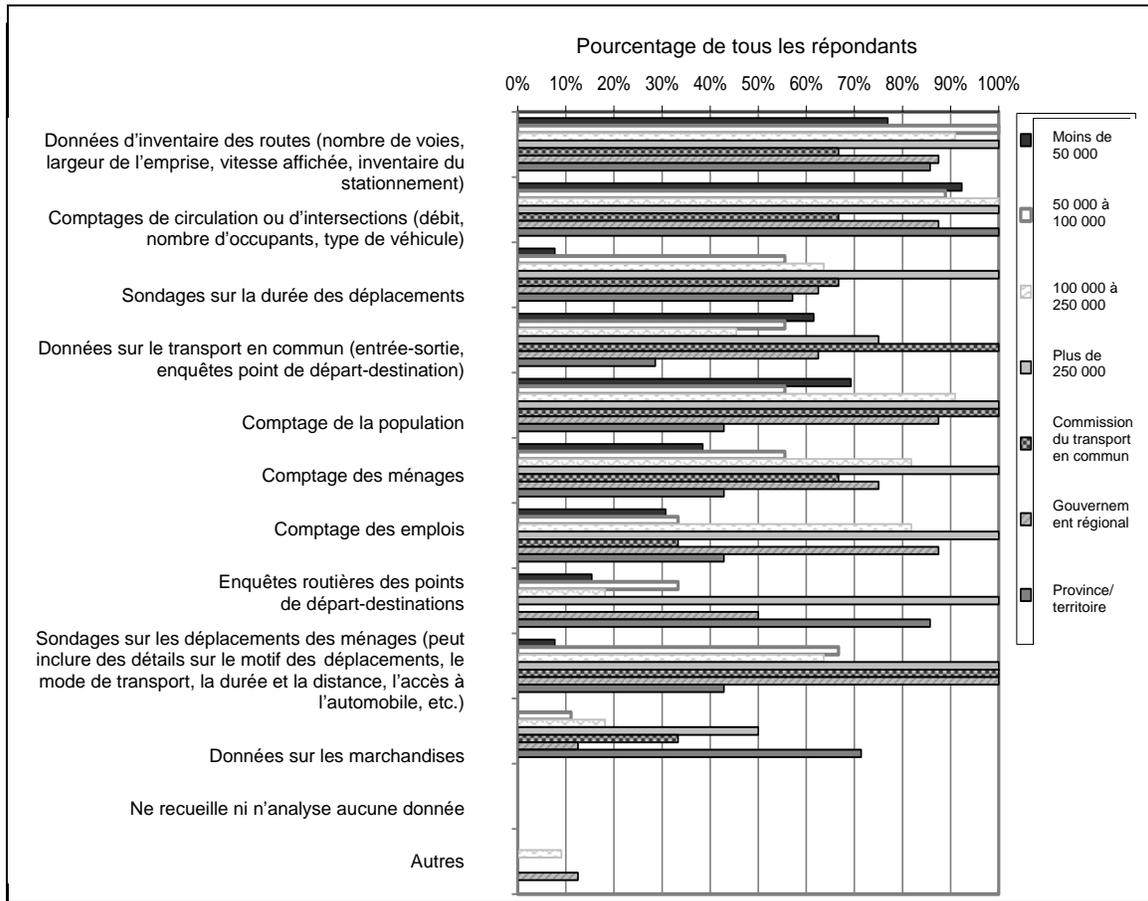
la circulation sur les liens ou les intersections (15 %), le comptage de la population (démographie) à 12 %, le comptage des ménages et les enquêtes origine-destination des ménages à 10 % chacun, les données sur le transport en commun et le comptage des emplois à 9 % chacun, et les enquêtes sur la durée des déplacements à 8%.

Figure 5-1 : Types de données recueillies



La **Figure 5-2** indique que les besoins de données et les efforts de collecte des données varient selon le type et l'envergure de l'organisation. Quarante-trois des répondants recueillent des comptages sur le volume de la circulation au niveau des tronçons ou au droit des centres de pâtés de maisons, 43 des répondants collectent des comptages de la circulation sur les liens ou aux intersections, et 39 organismes collectent des données d'inventaire des routes; dans les deux cas, le nombre le moins élevé de citations provenait des organismes de transport en commun (même si certaines d'entre elles (deux) recueillent en fait ces données).

Figure 5-2 - Collecte de données par type d'organisation

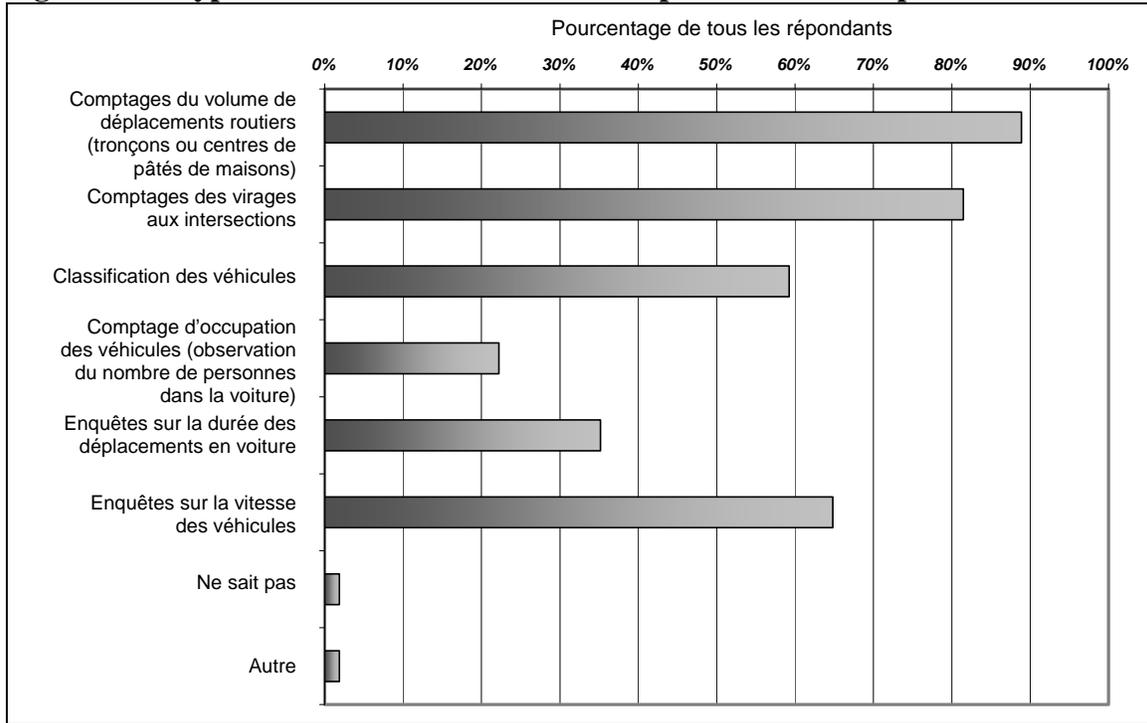


La plupart des autorités des collectivités locales comptant plus de 250 000 résidents recueillent tous les types de données. Les gouvernements locaux comptant moins de 50 000 résidents sont moins sujets à recueillir des données d'enquêtes sur la durée des déplacements et sur les déplacements des ménages; et aucune de ces municipalités de petite taille ne recueille de données sur le transport des marchandises. En fait, les données sur le transport des marchandises ne sont recueillies que par 22 % de tous les répondants dans toutes les catégories, et seulement 14 % des autorités locales et régionales recueillent des données sur le transport des marchandises. Par contre, 71 % des répondants classés comme organisations provinciales ou territoriales recueillent des données sur le transport des marchandises. En d'autres mots, les données spécialisées, comme les données sur le transport des marchandises, ont tendance à être recueillies par des organisations de plus grande envergure.

Étant donné le fait qu'ils soient communs à la plupart des organismes, le comptage de circulation, les données d'inventaire des routes et les comptes de la population et des autres données démographiques peuvent être considérés comme des données de base pour la planification des transports. Presque tous (94 %) les répondants recueillent certaines données sur la circulation. Ce type de données est manifestement déterminant en matière de planification des transports. Le **Figure 5-3** illustre les différents types de données sur la circulation recueillis par les répondants au sondage. Le sondage indique que toutes les

organisations, quel que soit leur taille ou leur type, recueillent au moins certaines sortes de données; et le plus souvent ces données comprennent au moins les données de base. Ceci pourrait aussi refléter la disponibilité des données, - i. e., une autre organisation peut fournir les données (comme les comptes de la population ou des ménages qui sont produits par le recensement canadien ou par les bureaux provinciaux de statistique).

Figure 5-3 - Types de données sur la circulation par nombre de répondants



À cette fin, les **Figure 5-4** et **Figure 5-5** démontrent, respectivement, que la collecte des comptages de circulation (incluant aux intersections) et des données d'utilisation du sol (démographiques) est très répandue chez les répondants de tous les types et de toutes les tailles. On peut également déduire de la Figure 5-5 que les données sur la population sont les données recueillies le plus fréquemment, suivies par les données sur les ménages et ensuite les données sur les emplois.

Par contre, comme la **Figure 5-6** l'indique, chacun des types de répondants a procédé à des enquêtes sur les déplacements. Cependant, les types d'enquêtes varient selon la taille de la collectivité; les collectivités plus importantes ont tendance à effectuer des enquêtes origine-destination basées sur les ménages alors que les collectivités de plus petite taille ont recours à des enquêtes au-bord-de-route (et, comme on pourrait s'y attendre, les commissions de transports n'ont pas effectué d'enquêtes routières).

Figure 5-4 - Collecte de données de la circulation (incluant aux intersections) par types d'organisation

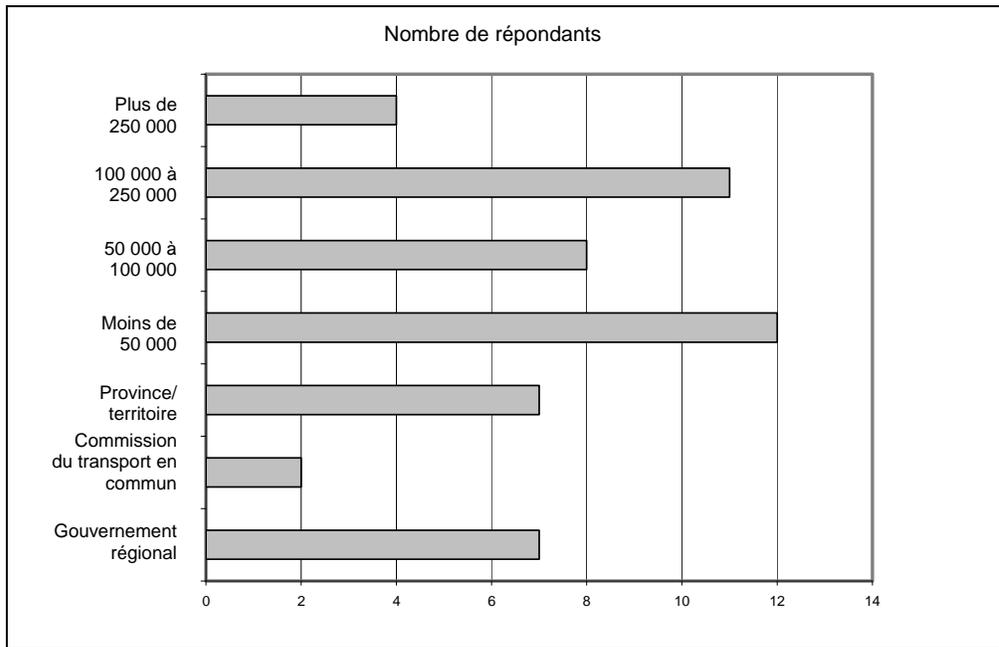


Figure 5-5 - Collecte de données sur l'utilisation du sol par types d'organisation

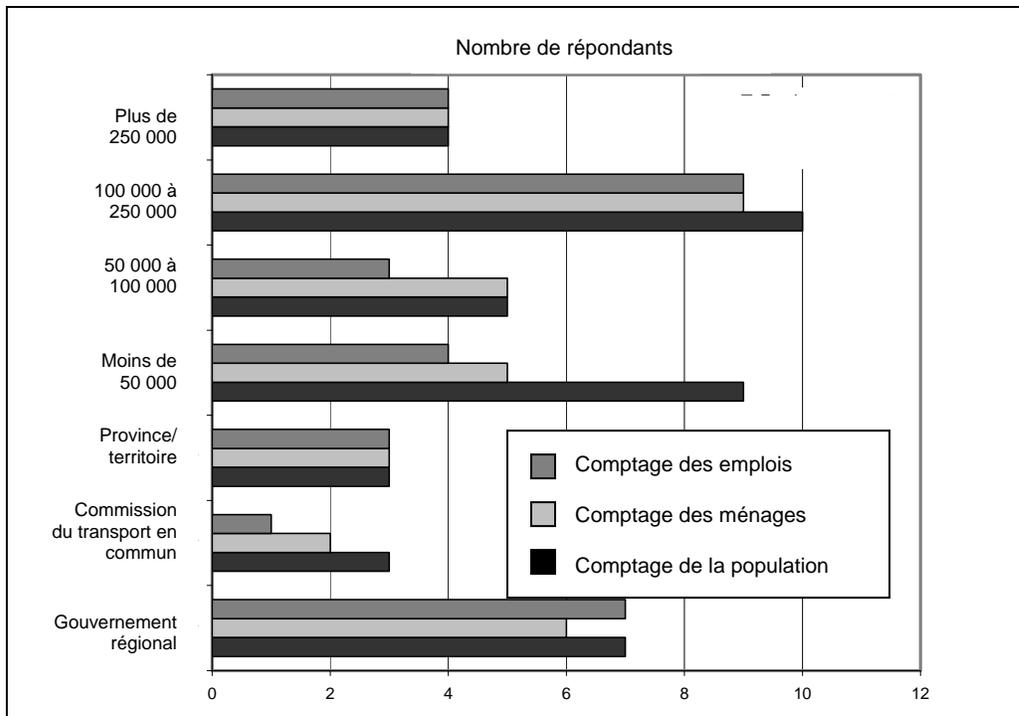
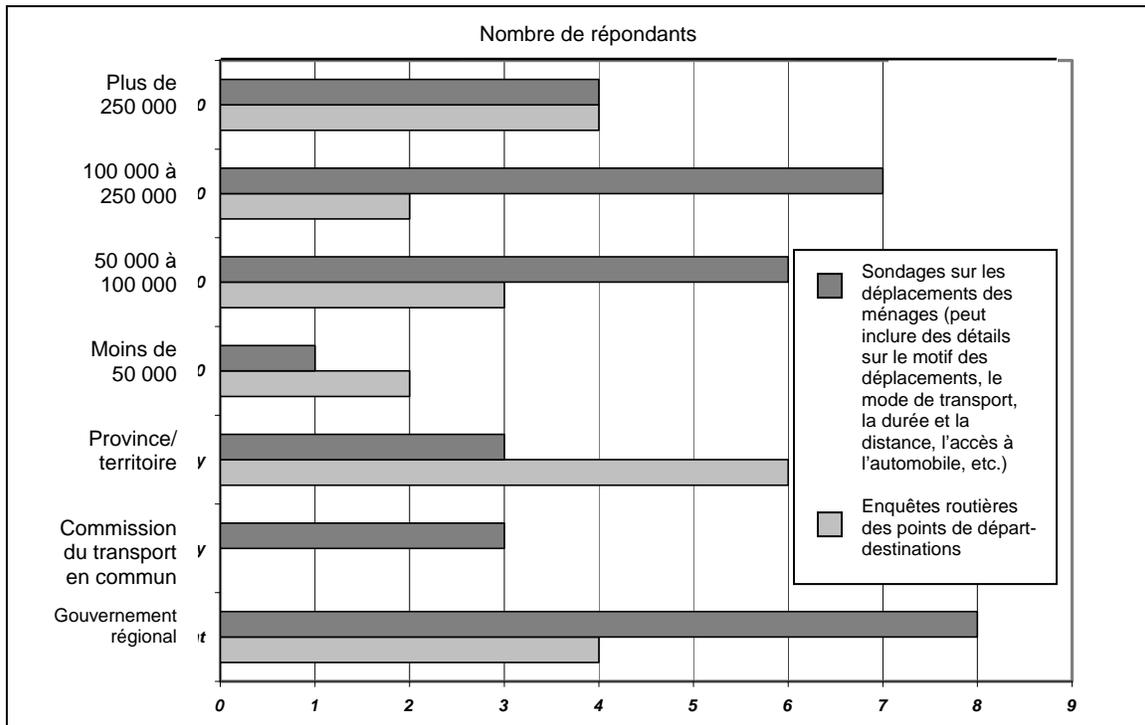


Figure 5-6 - Efforts de collecte de données d'enquêtes O-D par catégories d'organisation



5.2.1 Données relatives aux réseaux

La prévision de la demande de déplacements nécessite de l'information de base sur le réseau de transport. L'information sur les caractéristiques de chacun des tronçons de routes (les liens), y compris la vitesse permise, la capacité, le nombre de voies et les types de contrôles de la circulation, est essentielle si on veut procéder à une modélisation. De plus, l'information sur les générateurs particuliers de déplacements est nécessaire pour ce type d'analyse (TMIP & Texas Transportation Institute, 1999).

Environ 89 % des répondants au sondage ont recueilli des données d'inventaire des routes, une composante majeure des données relatives au réseau des transports. Cette catégorie n'est dépassée que par les comptages de circulation et des intersections, qui sont présents chez 94 % des répondants.

5.2.2 Données démographiques et d'utilisation du sol

Les exercices de planification ont recours à une variété de données sur l'utilisation du sol, y compris les données sur les ménages et sur les emplois; et la modélisation exige généralement que ces données soient disponibles par zones de circulation. Ces données permettent aux planificateurs des transports de comprendre la façon dont le sol est utilisé dans chacune des zones (Martin, W. A. TRB, McGukin, N., Barton-Aschman Associates, Inc., & Transportation Research Board, 1998) – c'est-à-dire qu'elles représentent les activités

extension, les données comme celles de la population, des types de ménages, des types d'emplois, et de la propriété des voitures sont utiles pour l'analyse de la génération des déplacements (TMIP & Texas Transportation Institute, 1999). Les données économiques ou d'utilisation du sol peuvent également être sujettes au partage et au transfert des données à partir d'autres sources, comme mentionné dans la **Section** Error! Reference source not found..

5.2.3 Données sur la circulation et le transport en commun

Certaines des données les plus utilisées et les plus souvent recueillies tombent dans la catégorie des données sur la circulation et le transport en commun. Ces données peuvent englober une vaste gamme de types de collectes, qu'il s'agisse de comptages de volumes de circulation routière et de comptages de virages aux intersections, d'enquêtes origine-destination de tous genres, d'information sur les vitesses, ou de données d'achalandage du transport en commun. Ces données peuvent servir à plusieurs fins, de la planification à long terme des transports aux utilisations pour les études opérationnelles ou la micro-simulation de la circulation, entre autres.

Selon le sondage des praticiens, presque toutes les organisations recueillent des données sur la circulation; 94 % recueillent des comptages de circulation, incluant aux intersections. Un nombre moindre d'organisations recueillent des données plus approfondies sur la circulation, comme les enquêtes origine-destination au bords-de-route (39 %). Environ 57 % des répondants recueillent des données sur le transport en commun, comme les comptages de l'achalandage et les enquêtes origine-destination à bord. De toutes les organisations sondées, 78 % disposent de programmes de comptages formels de la circulation.

5.2.4 Données sur le transport des marchandises

La disponibilité et la qualité des données sur le transport des marchandises ont des incidences considérables sur la qualité et la faisabilité de l'intégration de la planification des transports de marchandises dans le programme de planification à long terme des transports d'une collectivité. Les données importantes sur le transport des marchandises comprennent les données sur le flux des marchandises, les données sur le volume de camionnage, sur les origine-destination des déplacements, sur la durée des déplacements, sur les tarifs et coûts de fret, sur les caractéristiques de production de déplacements selon les différents types d'utilisation du sol, sur les émissions associés aux activités de transport des marchandises, et les données sur les accidents et sur la sécurité. Parfois, ces données sont accessibles publiquement, mais souvent elles ne sont pas suffisamment détaillées pour être utiles à des fins de planification. On peut se servir d'outils pour estimer des données locales en se basant sur de l'information régionale, provinciale, ou fédérale, ou on peut avoir recours aux programmes locaux de collecte de données pour combler le manque de données (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc., et Heanue, K, 2007).

Diverses sources de données sur le transport des marchandises sont disponibles. Ces sources comprennent les comptages classifiés effectués par les autorités régionales et provinciales sur les principales routes, ainsi que les données d'accidents impliquant des camions. Des entrevues et des sondages auprès des principaux transporteurs peuvent constituer de

précieuses sources d'information. Pour approfondir davantage ces sources, les collectivités peuvent considérer procéder à des programmes de comptage classifiés de véhicules, des enquêtes d'interception routières (au bord-des-routes), ou des enquêtes sur les sites de traitement de fret. (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc., et Heanue, K., 2007).

Comme indiqué, très peu d'organisations procèdent à des études sur le transport des marchandises, particulièrement les gouvernements locaux de moyenne ou de petite taille; de fait, seulement 22 % des organisations sondées recueillent des données sur le transport des marchandises.

5.3 Méthodes et fréquences des collectes

Comme on l'a vu dans les sections précédentes, la planification des transports nécessite une variété de données. Pour qu'elles soient disponibles aux usagers, les données doivent d'abord être recueillies par les autorités. La cueillette des données évolue rapidement. La présente section offre un aperçu des différentes méthodes de collecte de données, ainsi que de la fréquence à laquelle on devrait procéder aux diverses activités de cueillette de données.

Les enquêtes sur les déplacements fournissent de l'information essentielle pour la planification des transports. Elles fournissent de l'information sur les caractéristiques des déplacements des individus et des ménages, ainsi que de l'information plus générale sur les choix modaux, sur le type et la fréquence des déplacements. Traditionnellement, les méthodes d'enquêtes sur les déplacements dépendaient d'entrevues en face à face effectuées à la maison, ou le long des principales routes et voies de transport en commun, ou encore aux principaux nœuds de transport. Ces types d'enquêtes sont de plus en plus coûteux et difficiles à effectuer. Le développement des enquêtes par téléphone ou par courrier ont rendu les enquêtes moins dispendieuses et plus efficaces. Les enquêtes typiques auprès des ménages, effectués par courrier ou par téléphone, sont souvent complétés par des enquêtes effectuées au bord-des-routes (Griffiths, R, Richardson, A. J., et Lee-Gosselin, M. E. H., 2007).

Pour l'avenir, plusieurs pratiques qui sont à la fine pointe de la technologie, doivent devenir pratique courante si la qualité et le coût des enquêtes doivent s'aligner sur les besoins. Les pratiques comme la conception d'enquêtes utilisant une combinaison de plusieurs modes, où le sujet interrogé choisit de répondre par téléphone, par Internet, ou en personne, l'utilisation d'Internet, les progrès du système mondial de localisation (GPS) associés aux systèmes d'information géographique (SIG) et autres réseaux de télésurveillance et techniques de télédétection deviennent de plus en plus courantes (Griffiths, R, Richardson, A. J., et Lee-Gosselin, M. E. H., 2007). Les modèles prévisionnels qui sont de plus en plus axés sur des approches de modélisation des activités nécessiteront la cueillette d'informations spécifiques.

Il y a aussi des possibilités pour les collectivités de petite taille d'accroître la quantité et l'efficacité des données qu'elles recueillent en apportant de légers changements à valeur ajoutée à des programmes existants. Par exemple, la collecte de données sur les déplacements des cyclistes, des piétons ou des véhicules lourds au cours d'un programme ordinaire de comptage de la circulation ne requiert que très peu de ressources supplémentaires, mais peut procurer des avantages importants pour des analyses ultérieures. De même, plusieurs programmes de comptage se concentrent sur les heures de pointe des migrations journalières;

l'extension des programmes à des moments de la journée qui représentent des heures de pointe pour d'autres types de circulation pourrait être nécessaire pour tenir compte de questions particulières (par exemple, les heures de pointe des poids lourds surviennent généralement au milieu de l'avant-midi ou de nuit).

Enfin, le concept voulant que les responsables des politiques puissent utiliser les enquêtes sur les déplacements comme instruments particuliers de politique sur les transports est très prometteur. Nommément, Griffiths et al. font mention d'une recherche qui démontre qu'un sondage pourrait inciter un répondant à considérer des options de rechange en matière de transport (Griffiths, R., Richardson, A. J., et Lee-Gosselin, M. E. H., 2007).

5.3.1 Collecte continue des données

Les programmes de collecte continue de données sont inestimables pour les planificateurs dans la préparation et l'évaluation des plans de transports à long terme. Historiquement, les collectes de données sur la circulation et les achalandages de transport en commun n'étaient disponibles qu'aux planificateurs; cependant, des progrès dans la collecte des données de recensement, les données continues sur les déplacements personnels, et les données sur les systèmes de transports intelligents (STI) ont apporté une richesse considérable dans ce domaine. Les plans de transports à long terme profitent de la collecte régulière de tous ces types de données (Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M. et Wolf, J., 2007).

Comme on l'a vu dans les sections précédentes, les données de recensement fournissent aux planificateurs les données sur l'utilisation du sol et les données socio-économiques nécessaires. Aux États-Unis, l'American Community Survey (ACS) est en train de changer la façon dont les planificateurs des transports recueillent les données de recensement. Le programme permet aux planificateurs d'accéder aux données de recensement annuel pour les régions de 100 000 habitants ou plus, ainsi qu'aux « données de moyennes mobiles » pour les régions de plus petite taille (Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M. et Wolf, J., 2007).

Les enquêtes à grande échelle sur les déplacements des ménages sont également une importante source de données pour la planification des transports. Au cours des 40 dernières années, aux États-Unis, ces enquêtes ont été effectuées par le biais d'entrevues de face à face à domicile à une fréquence d'environ une fois par décennie. Récemment, on a noté une tendance internationale vers l'enquête « continue » sur les déplacements des ménages, dans laquelle les données sont recueillies tous les jours de chaque année. L'enquête sur les transports de Victoria à Melbourne, en Australie, en est un exemple (Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M. et Wolf, J., 2007). En plus de fournir des données actualisées, les enquêtes continues sur les déplacements des ménages sont avantageuses financièrement parce qu'elles ne nécessitent qu'un budget annuel relativement modeste, comparé aux exigences sporadiques de sommes très importantes (Griffiths, R., Richardson, A. J. et Lee-Gosselin, M. E. H., 2007).

Les systèmes de transports intelligents qui disposent de la capacité de recueillir et d'archiver des données offrent une excellente ressource pour les données de planification. Les exemples de technologies en usage actuellement comprennent les cartes (d'abonnement) intelligentes de transport en commun, les détecteurs de feux de circulation automatisés, les unités GPS et

les dispositifs de pesage en mouvement. Ces données sont généralement continues, enregistrées 24 heures par jour, sept jours par semaine, accompagnées de détails nombreux. Déjà les planificateurs se servent des données sur les systèmes de transport intelligents (STI) pour la planification, l'exploitation, et la recherche en matière de transports, y compris les études origine-destination et le développement et la validation de la modélisation de la circulation. À mesure que se développent les capacités des STI, les types de données recueillis continuent de s'accroître ainsi que les applications pour ces données. Limoges et al. prévoient que les données des STI vont éventuellement compléter ou remplacer les programmes traditionnels de données échantillonnées sur la circulation. Cette transition entraînera des économies de coûts, ainsi qu'un accroissement de la quantité et des types de données disponibles. Les données des STI possèdent la capacité de permettre de nouveaux types d'analyses, comme celles de la fiabilité (régularité) des temps de déplacements et des choix discrets des conducteurs individuels, de servir de plateforme de coordination, et de fournir une boucle de rétroaction (Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M. et Wolf, J., 2007).

5.3.2 Intégration du GPS et des autres technologies intégrées aux véhicules

La technologie du système mondial de localisation (GPS) peut être adaptée comme un outil dans le processus de collecte des données. Le GPS peut enregistrer l'origine et la destination des déplacements, ainsi que les heures de départ et d'arrivée, de même que le trajet des déplacements. Cette technologie complète l'utilisation des ordinateurs de poche et des sites Web pour la collecte de données au moyen des méthodes traditionnelles de carnet journalier individuel de déplacements. L'étude Lexington de la Federal Highway

Administration et les enquêtes sur les déplacements des Pays-Bas ont tous les deux examiné l'utilisation du journal personnel informatisé avec le GPS pour ajouter une dimension spatiale à la collecte de données de déplacements (Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M. et Wolf, J., 2007).

D'autres technologies intégrées aux véhicules permettent de recueillir des données sur la consommation de carburant, ce qui est essentiel alors que les collectivités font face à des préoccupations croissantes à l'égard de la protection de l'environnement dans leurs activités quotidiennes de planification des transports.

5.4 Enquêtes sur les déplacements (origine-destination) et autres relevés

5.4.1 Pratique courante

Les types de données décrits dans la **Section** Error! Reference source not found. reflètent les principaux types de données que les collectivités de moyenne et de petite taille recueillent, et aussi les types de données qui se prêtent à plusieurs applications (p. ex., la planification des transports pourrait ne pas être la principale raison pour recueillir ces données).

Cependant, les modèles de demandes de déplacements décrits dans la **Section 4.2** requièrent un profil plus exhaustif des tendances en matière de déplacements et de la façon dont ces déplacements ont rapport aux caractéristiques démographiques et socio-économiques d'une collectivité. Généralement, ces données sont issues d'une enquête origine-destination, ou de préférences révélées. Ces enquêtes dressent le profil des déplacements d'une population échantillonnée sur une période de temps donnée (souvent, une journée de semaine de 24 heures; même si certaines collectivités ont centré leurs efforts uniquement sur l'heure de pointe du matin). Elles enregistrent des données sur les déplacements du répondant : l'endroit de départ du déplacement (l'origine), le point d'arrivée (la destination), l'heure de départ et l'heure d'arrivée, le ou les mode(s) de transport utilisé(s), et le motif du déplacement. Un modèle qui simule la collectivité entière exige une enquête qui couvre aussi toute la collectivité. Ces données sont nécessaires pour calibrer chacune des composantes du modèle. Noter que les enregistrements des déplacements sont exprimés en fonction de l'individu et non en fonction du véhicule.

Une bonne pratique courante dans les enquêtes origine-destination est l'entrevue auprès des ménages. La méthode la plus exhaustive est d'effectuer une interview téléphonique d'un échantillon aléatoire de ménages de la collectivité. Les ménages sélectionnés seront avisés à l'avance de l'interview (pour leur permettre de se préparer), et on contactera un adulte et on lui demandera de décrire les déplacements effectués par chacun des membres du ménage (ou par tous les membres exceptés les enfants). Le répondant fournit également de l'information sur les caractéristiques du ménage (p.ex., le nombre de véhicules disponibles au ménage) et de chacune des personnes (âge, occupation, disponibilité de permis de conduire, etc.).

Les enquêtes réalisées sur le Web sont de plus en plus répandues à cause de leur coût unitaire peu élevé. Cependant, on note deux sources d'erreur dans ce type d'enquêtes : premièrement, en ce qui concerne la personne qui va répondre à ces enquêtes (généralement, il est probable que ce soit parmi les plus jeunes, les répondants les plus versés en informatique, et moins souvent des répondants plus âgés, encore en fonction de l'expérience de l'ordinateur); et deuxièmement, du fait que l'enquête est passive (à la différence d'une interview téléphonique, il n'y a pas de possibilité de recours au répondant, que ce soit pour approfondir ou pour clarifier certaines réponses).

Dans les collectivités de plus petite taille, l'aspect pratique dicte l'utilisation d'entrevues « en bordure de route » dans des endroits stratégiques le long des principaux corridors. Ces enquêtes routières ont l'avantage de l'instantanéité et de la possibilité d'approfondir ou de clarifier certaines réponses; et elles peuvent être moins coûteuses que les interviews téléphoniques des ménages (dépendant du nombre d'emplacements d'enquête). Elles enregistrent également les déplacements effectués par des non-résidents. Cependant, les enquêtes routières n'enregistrent généralement que le déplacement du moment effectué par le répondant, et il s'agit d'un déplacement de véhicule qui peut ou ne peut pas être transformé facilement en déplacement de personne; et elles ne peuvent collecter de données sur des déplacements effectués par d'autres modes de transport (sauf pour ce qui peut être couvert par des enquêtes à bord de véhicules de transports en commun : encore une fois, principalement limitées au déplacement du moment [et généralement le trajet de retour]).

Étant donné le coût des enquêtes, certaines collectivités canadiennes ont plutôt décidé de compter sur les données décrivant le déplacement entre le lieu de travail et le lieu de

résidence de Recensement du Canada. Ces données ont l'avantage d'un échantillonnage de grande envergure (20 % de tous les ménages à la grandeur du Canada), de transcender les limites municipales (ce qui signifie que les migrations quotidiennes des non-résidents sont également enregistrées) et de posséder un long historique (dans la plupart des recensements, depuis 1971). Des liens peuvent également être établis directement avec d'autres données démographiques et socio-économiques du recensement. Depuis 1996, le mode habituel de transport pour se rendre au travail a aussi été enregistré, ce qui fournit un profil utile du choix modal. Cependant, ces données ne tiennent compte que de la navette domicile-travail, ce qui signifie qu'elles n'enregistrent pas les arrêts le long de la route ou les déplacements à d'autres fins; et elles décrivent une journée typique de la semaine précédant le recensement plutôt qu'un moment particulier dans le temps, comme le ferait une enquête. Aussi, les exigences de la confidentialité signifient qu'un certain regroupement des données pourrait être nécessaire pour éviter l'identification éventuelle des répondants pris individuellement; et, étant donné que Statistiques Canada ne publie que des résumés de haut niveau, des totalisations sur commande doivent être achetées de Statistiques Canada pour être utilisables dans le développement de modèles. Les modèles actuels pour Halifax, Moncton et Saint John sont basés en partie sur le navettage au lieu de travail (Hanson, T., 2008).

Une autre option serait le développement de matrices origine-destination synthétiques, en utilisant des comptages sur le terrain. Plusieurs ensembles de logiciels de modélisation offrent la possibilité de produire des matrices « artificielles » mathématiquement rigoureuses. Ce qui offre l'avantage d'éviter les coûts d'enquête; mais il n'y a généralement pas ou peu de liens entre la résultante et les caractéristiques démographiques, socio-économiques ou du réseau.

5.4.2 Bonnes pratiques pour les collectivités de moyenne ou de petite taille

Comme indiqué dans la **Section** Error! Reference source not found., les enquêtes origine-destination exhaustives ont tendance à être réservées aux collectivités de grande taille. D'un point de vue technique, cependant, il y a peu d'empêchements à ce qu'une collectivité de moyenne et de petite taille effectue des enquêtes origine-destination, puisque ni les méthodes de bonne pratique, ni les bases d'échantillonnage n'ont de rapport avec la taille de la collectivité.

Le défi clé est plutôt celui du point de vue pratique face aux ressources limitées. Voici cinq exemples des Etats-Unis et du Canada qui illustrent les « bonnes pratiques » qui pourraient être appliquées aux collectivités de moyenne et de petite taille au Canada :

1. **L'approche combinée** - Lupa décrit une enquête origine-destination de ménages de 2002 qui a été effectuée à Parkersburg, en Virginie-Occidentale, une région de 151 000 habitants. Les répondants ont été recrutés au hasard par téléphone, et on leur a ensuite demandé de compléter un formulaire d'enquête avec retour par la poste.¹⁹ L'enquête avait

¹⁹ Le formulaire d'enquête de retour par la poste est semblable à l'enquête sur le Web en ce sens que les deux sont passifs (autogérés). Cependant, étant donné les restrictions mentionnées plus haut et le besoin d'avoir recours à un ordinateur pour pouvoir participer à l'enquête sur le Web, le formulaire à retourner par la poste est un outil plus généralement accessible et « portable ».

pour but de compléter les données du programme « Journey to Work » du recensement des E.-U. (semblable au programme sur le navettage « Domicile-Travail » du recensement canadien), en enregistrant à la fois les données sur la démographie et sur les déplacements sur une période de 24 heures et en se concentrant sur les déplacements non liés au travail. On a porté une attention particulière à la validation des taux de déplacements (qui étaient plus faibles que les taux par défaut comparables dans le NCHRP 365, mais encore considérés comme utilisables) et des durées des déplacements (qui étaient plus longues que celles d'autres ensembles de données – reflétant le caractère semi-rural de la région – mais conformes aux données de « Journey to Work ») (Lupa, M., 2004). Cette approche offre un moyen moins dispendieux et plus efficace de tirer parti des données existantes (recensements), et de se concentrer sur l'enregistrement de l'information manquante (les déplacements non liés au travail) et sur la validation les relations particulières qui sont importantes pour les collectivités de moyenne et de petite taille (les taux de déplacements et les durées des déplacements).

2. **L'examen des déplacements non liés à l'automobile** - La part modale du transport en commun et des autres solutions de rechange à l'automobile est souvent très faible dans les collectivités de moyenne et de petite taille. Par conséquent, il peut s'avérer difficile d'enregistrer suffisamment de données sur ces modes de transport à partir d'une enquête origine-destination. Une solution de rechange souvent proposée est d'utiliser les caractéristiques des déplacements effectués par les ménages sans véhicules comme indicateur approximatif de ces modes de transport. À cette fin, Bricka et Korepella décrivent une analyse de l'enquête origine-destination de 2001 du comté de Maricopa (Phoenix, Arizona), qui compare les caractéristiques de la démographie et des déplacements à la fois des ménages sans véhicules et des ménages utilisant le transport en commun. (L'utilisation des données provenant des grandes villes donnait accès à des ménages des deux types en nombres suffisants pour effectuer l'analyse.) L'analyse a conclu que même si certaines caractéristiques démographiques étaient similaires (p. ex., des répondants dans les deux groupes étaient largement de descendance minoritaire), les caractéristiques des déplacements variaient de façon importante – par exemple, la moyenne des déplacements quotidiens pour les ménages utilisant le transport en commun était trois fois plus élevée que celle rapportée pour les ménages sans automobile; et les distributions et motifs des déplacements variaient de façon considérable. L'étude remettait donc en question l'utilisation des données sur les ménages sans automobiles comme une approximation des données sur les transports autres que l'automobile. Elle proposait plutôt le suréchantillonnage des ménages (ou des quartiers) utilisant le transport en commun. (Bricka, S., 2004). Plus généralement, cette étude sert à illustrer qu'il faut faire attention lorsqu'il s'agit de transférer ou de substituer des taux ou des données, et que des efforts devraient être consacrés aux enquêtes dans les collectivités de moyenne et de petite taille pour s'assurer que les données peuvent être collectées pour tenir compte des besoins et des enjeux particuliers qui pourraient être omis dans les tendances de plus grande envergure (p. ex., les caractéristiques de l'usage du transport en commun).
3. **Les enquêtes multirégionales** - Les coûts élevés du développement de modèles et de la collecte de données a incité le ministère des Transports de l'Oregon à créer un modèle « générique » d'un secteur urbain restreint qui peut être appliqué aux collectivités de moyenne et de petite taille de l'État. Le prototype a été basé sur des données d'enquêtes conjointes recueillies auprès de plusieurs collectivités, pour calibration dans des villes

particulières en fonction des conditions locales. À cette fin, le ministère des Transports a effectué environ 3 200 enquêtes sur les activités, pendant deux jours, des ménages dans huit comtés ruraux à la grandeur de l'État. La justification de cette approche conjointe comportait deux volets : elle serait moins coûteuse que d'effectuer des enquêtes indépendantes dans chacune des collectivités (l'approche traditionnelle), et l'on pourrait développer une base de données d'enquête plus intéressante en combinant les données de toutes les régions plutôt que de maintenir des bases de données séparées ne contenant que l'information particulière à chacune des régions. Les données d'enquête ont démontré de fortes similitudes dans les caractéristiques des déplacements entre les différentes collectivités. Par contre, ceci nous amène à poser la question à savoir si de telles similitudes existent entre ces collectivités urbaines et les collectivités rurales de moindre envergure. Une enquête ultérieure auprès de ces dernières a confirmé ces similarités, excepté chez les collectivités côtières, qui comptaient une quantité considérable de déplacements de loisirs (Schulte, B. et Ayash, S., 2004). Cette approche fournit une stratégie et une justification pour effectuer des enquêtes de déplacements combinées sur plusieurs collectivités de moyenne et de petite taille. Elle démontre également l'utilité d'une enquête portant sur deux jours (plutôt qu'une enquête d'un jour; i.e., donner plus de profondeur aux réponses et à la compréhension de la variabilité journalière); et de baser l'enquête sur des activités plutôt que sur des déplacements (i.e., se concentrer sur les déplacements associés aux activités des individus, ce dont il est plus facile de se rappeler, plutôt que sur le déplacement seulement).

- 4... **Les traces GPS** - Une étude du Nouveau-Brunswick illustre les possibilités d'utiliser un enregistreur GPS de données de déplacements pour décrire les déplacements dans les milieux autonomes de petite taille. L'application particulière visait les déplacements dans les régions rurales de la population des aînés, qui était presque tout à fait dépendante de l'automobile (i.e., il y a peu d'options de rechange à l'usage de la voiture dans les régions rurales). Les enregistreurs de données GPS sont petits et mobiles et, de plus, ils sont passifs. En conséquence, les déplacements des participants ont été suivis à la trace. Les données du GPS ont ensuite été transférées sur une carte à l'aide d'un SIG pour faciliter la gestion et pour référence. Les entrevues avec les participants ont servi à identifier l'information complémentaire, comme le motif du déplacement et la présence de passagers (Hildebrand, E. D., Gordon, M. J. et Hanson, T., 2004). Cette recherche démontre l'applicabilité du GPS comme outil de base pour effectuer des enquêtes sur les déplacements; et elle démontre aussi l'utilité de cette méthode pour se concentrer sur les caractéristiques des trajets dans un segment de marché en particulier.
5. **La collecte de données sur les déplacements dans des segments de marchés particuliers** - Le tourisme et les loisirs sont des secteurs de l'économie en pleine croissance. Ils contribuent de façon considérable à l'économie de plusieurs collectivités de moyenne et de petite taille. Cependant, les données détaillées sur les caractéristiques des déplacements dans ce domaine sont souvent manquantes (i.e., autres que les comptages de la circulation et les études sur l'attraction de déplacements pour des sites particuliers) – et surtout, ces voyageurs n'habitent généralement pas dans la collectivité, mais leurs activités peuvent constituer une partie importante des déplacements locaux. Mallett et McGuckin décrivent les caractéristiques des déplacements de loisirs à partir de l'American Travel Survey de 1995 et le Nationwide Personal Transportation Survey de

1995 (i.e., des enquêtes sur les déplacements couvrant de vastes étendues et plusieurs modes de transports). Ils notent que les déplacements de loisirs sont en pleine croissance, et qu'ils sont dominés par l'usage de l'automobile sur des distances de plus en plus grandes. Ils illustrent l'importance de bien comprendre des données de plusieurs façons :

- Comprendre les caractéristiques qui déterminent le choix modal.
- Aider à gérer la congestion saisonnière dans les environs des sites attracteurs et des aires de loisirs.
- S'assurer de posséder une image claire, exhaustive des déplacements sur le réseau routier complet, afin de faire face aux préoccupations sociales et environnementales croissantes concernant les incidences de la circulation automobile.
- On a porté relativement peu d'attention aux déplacements de loisirs, en comparaison avec « les quantités croissantes de temps et d'énergie que les Américains, en particulier la génération du baby-boom, consacrent aux loisirs ». (Mallett, W. et McGuckin, N., 2000).

Cette analyse démontre plusieurs points : la nécessité de couvrir toutes les composantes des déplacements qui peuvent représenter une certaine importance dans une collectivité de moyenne ou de petite taille; ces déplacements peuvent être effectués par des non-résidents; le phénomène peut être saisonnier quoique sérieux; et les caractéristiques de ces déplacements pourraient nécessiter de l'information sur les déplacements à une échelle spatiale étendue.

5.5 Stockage des données

Bien que de nouvelles données soient nécessaires pour des applications ou des projets particuliers, les responsables et les planificateurs peuvent également se servir de données existantes pour leurs besoins. Les plans cohérents et la prise de décision efficace reposent tous les deux sur l'infrastructure de données. Les programmes de gestion des données doivent permettre à leurs usagers d'avoir accès aux données et d'avoir une idée de leur niveau de fiabilité (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G., 2007).

Les systèmes d'information géographique (SIG) rassemblent, utilisent et partagent des données de façon efficace. Les données stockées sous format SIG peuvent être utilisées plus facilement aux fins de modélisation que les données dont le stockage est de type plus traditionnel. Aux É.-U., le National Highway Planning Network constitue une source de données routières fédérales numériques, mais elles sont trop limitées pour être appliquées dans des modèles locaux ou de régions métropolitaines. Au Canada, le réseau routier national du Canada est disponible pour les planificateurs. Les planificateurs des É.-U. disposent de deux autres sources de données de SIG : le dossier TIGER Streets, maintenu par le bureau du recensement des É.-U., et les dossiers de la US Geological Survey's Digital Line Graph. Granato, dans son étude de 2006, a eu recours à ces sources comme base géographique sous-jacente pour des réseaux de modélisation de la circulation, alors qu'il a puisé la majorité des données pertinentes locales auprès des organismes locaux responsables des installations faisant l'objet d'enquêtes (Granato, S. et Ohio Department of Transportation, 2006). Au

Canada, des données géographiques semblables sont disponibles à partir de deux sources en ligne. Le gouvernement du Canada fournit des données géospatiales par le biais de GéoGratis, une collection en ligne de données photogrammétriques, de données vectorielles et de points géodésiques au sol, le tout gratuitement. D'autres données géospatiales sont aussi disponibles par le biais de GéoBase, une initiative conjointe des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.²⁰

Pour élaborer un réseau dans un modèle de la demande de transport à partir des données du SIG, il faut évaluer les compromis possibles entre les différentes sources et approches des données, et choisir les méthodes les plus applicables aux besoins municipaux. Au fur et à mesure que la technologie à la fois pour les SIG et pour les prévisions de la circulation poursuivra son évolution, Granato anticipe que la disponibilité des données ira en s'améliorant. Les nouvelles sources de données peuvent comprendre les géobases routières de routes et de parcelles cadastrales des organismes locaux. Les données de modèles numériques de terrain peuvent être appliquées pour les prévisions détaillées de l'utilisation du sol et des emprises, et pour évaluer les incidences des pentes sur la circulation des camions (Granato, S. et Ohio Department of Transportation, 2006).

5.6 Partage et achat des données

Comme on l'a vu dans les sections précédentes, les modèles qui peuvent être très utiles pour la planification à long terme peuvent aussi nécessiter des quantités considérables de données. La collecte de données peut constituer une tâche coûteuse en temps et en argent, et les collectivités de moyenne et de petite taille peuvent ne pas disposer des ressources nécessaires pour compléter de vastes programmes de collecte de données. Le partage et l'achat de données peuvent fournir l'information requise pour assurer la précision et le maintien en bon état des modèles de planification.

Des sources régionales, provinciales ou territoriales et (dans certains cas) fédérales peuvent être en mesure de fournir des données de planification des transports pour certaines applications. Les comptages classifiés des véhicules sont souvent disponibles pour les routes sous la juridiction d'organismes provinciaux. Aussi, des données sur les collisions peuvent être obtenues de la GRC ou d'un autre service de police ou d'une société d'assurance (Cambridge Systematics Inc., TransManagement Inc., TransTech Management Inc. et Heanue, K., 2007).

Généralement, cependant, les sources cohérentes et multijuridictionnelles ou supra-juridictionnelles de données au Canada sont limitées, ce qui contraste avec la situation aux États-Unis. Voici trois exemples qui illustrent comment ces sources plus générales de données peuvent être utilisées pour la planification dans les collectivités de moyenne et de petite taille :

- Dans une recherche récente concernant les pratiques en matière de données et de modélisation pour les collectivités de taille moyenne en Caroline du Nord, Stone et al. donnent à penser que, pour les collectivités dont les populations varient entre 10 000 et 50 000 habitants, la collecte de données d'enquête locales n'est pas nécessaire. En fait,

²⁰ Les données sont disponibles de GéoGratis à www.geogratias.gc.ca et GéoBase à www.geobase.ca.

les données disponibles des sources fédérales (nationales) ou de l'état sont suffisantes, c'est-à-dire les données émanant d'organismes comme l'U.S. Census Bureau, le Census Transportation Planning Package (CTPP) NCHRP Report 365, le Highway Performance Monitoring System (HPMS), le Travel Model Improvement Program (TMIP), le Federal Emergency Management Agency (FEMA), et le Traffic Engineering Accident Analysis System (TEAAS) du ministère des transports de l'État. En d'autres mots, des sources de données d'autres endroits sont disponibles, même si les données locales ne le sont pas. Ce qui est important pour la recherche courante, parce que, même si certaines de ces sources peuvent être utilisables au Canada, ou qu'il puisse y avoir des sources canadiennes équivalentes (p. ex., les bases de données d'accidents provinciales ou territoriales), il n'existe pas de sources ou d'ensembles de données à l'échelle nationale au Canada; et les bases de données provinciales ou territoriales peuvent être limitées ou peuvent varier selon les juridictions.

- Tate-Glass et al. (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G., 2007) notent une demande de la part de professionnels des transports dans le Kentucky pour un centre national d'information pour des données utilisées à des fins de planification régionale et à l'échelle de l'État. Alors que les données intergouvernementales sont actuellement difficiles à obtenir, une base de données nationale offrirait la possibilité d'utiliser et de comparer les données provenant d'autres régions.
- Une étude récente a exploré la transférabilité de données sur les déplacements de ménages pour permettre d'utiliser des données dans un contexte alors qu'elles ont été recueillies dans un autre contexte. Les auteurs donnent à penser que l'élaboration d'une méthode efficace de transfert des données pourrait réduire les besoins de collecte de données pour les collectivités de moyenne et de petite taille. Les chercheurs ont groupé les ménages du US 2001 National Household Travel Survey (NHTS) en grappes en fonction d'une série de données qui influencent le comportement en matière de déplacement. Les groupes ont été constitués selon les niveaux de revenus, les cycles de vie et autres informations sur les ménages, ainsi que selon l'utilisation du sol et la forme urbaine de l'emplacement des ménages. À partir des données sur les déplacements de ces groupes de ménages, les auteurs ont pu créer des caractéristiques de déplacements par motif, par mode de transport, et selon la distance de navettage pour chacun des types de ménages. Les auteurs ont ensuite transféré ces données dans d'autres collectivités et secteurs géographiques pour procéder à des prévisions de production de déplacements dans ces nouveaux secteurs, sans collecte importante de données. Pour améliorer la qualité du modèle, les auteurs ont recueilli un petit échantillonnage local et amélioré les données au moyen d'une mise à jour bayésienne. Les auteurs ont découvert que, pour des résultats plus économiques, on pouvait limiter l'échantillon local à un échantillonnage de 75 ménages par groupe (Zhang, Y. et Mohammadian, A., 2007). En d'autres mots, les auteurs ont pu se servir de données issues d'un ensemble national de données (du NHTS) pour élaborer des relations statistiquement fiables qui ont pu être transférées entre les municipalités. Il n'existe cependant pas d'ensembles de données semblables au Canada, ni au niveau national, ni au niveau provincial ou territorial; ce qui empêche donc le développement de relations transférables qu'on pourrait appliquer aux municipalités canadiennes.

5.7 Pratiques exemplaires

Dans les sections précédentes, on a présenté une vaste gamme de types de données et de méthodes de collecte de ces données. Chacun des types de modèles et de plans à long terme possède différentes exigences en matière de données. Selon le type de plan à long terme, on peut identifier les besoins en matière d'analyse et de données. Le **Tableau 5-1** donne un aperçu des besoins en matière de données pour appuyer différents types de plan et différentes applications de modélisation.

Ces lignes directrices sont tirées des meilleures pratiques identifiées dans la documentation et dans l'enquête auprès des praticiens canadiens, tel qu'indiqué. Leur organisation dans ces tableaux est basée sur celle qui a été préparée par Stone et al. pour l'élaboration de procédures analytiques recommandées pour des collectivités de différentes tailles de la Caroline du Nord. Cependant, à la différence du processus de la Caroline du Nord, qui jusqu'à un certain point doit se conformer à certains critères fédéraux ou de l'État pour être admissible au financement, ces lignes directrices sont donc nécessairement de nature moins prescriptive. Aussi, il manque au Canada plusieurs des ensembles de données à l'échelle de l'État (de la province ou du territoire) ou à l'échelle du pays qui sont disponibles aux États-Unis.

Le **Tableau 5-1** classe par catégories les besoins en matière de données comme suit :

- La taille de la population.
- Les types de plans de transport.
- Les données nécessaires.
- La source des données.

Tableau 5-1 - Lignes directrices pour aborder les besoins en matière de données pour analyse

Taille de la population	Contexte urbain	Types de plan	Approche	Données requises	Sources de données
Petite (< 50 000)	Autonome, ou partie d'une région, sans contexte multi-modal	PDT Sous-région Corridor Budgets Redevances de dévelop. Transp. en commun GDD EE Politiques QA et congestion Marchandises	Modèle élémentaire incluant un système simplifié de zones et de réseau	Taux de génération des déplacements Distribution des déplacements selon motifs travail / autres Population et emploi Volumes de circulation Temps de déplacement	Enquêtes origine-destination des ménages (échelle locale ou multi-secteurs, pour enrichir la base de données); traces GPS avec enquête téléphonique pour certains enjeux) Question du recensement sur le navettage lieu de travail / lieu de résidence, par mode de transport Compes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Comptages aux lignes-écrans ou aux intersections Relevés de temps de déplacement
	Partie d'une région urbaine; avec contexte multi-modal	PDT Sous-région Corridor Budgets Redevances de dévelop. Transp. en commun Politiques GDD QA et congestion Marchandises	Utilise une sous-région du modèle régional, avec niveau de détail requis pour le réseau et les zones	Taux de génération des déplacements Distribution des déplacements selon motifs travail / autres Achalandages du transport en commun Population et emploi Volumes de circulation Temps de déplacement	Taux de génération des déplacements spécifiques à la collectivité Enquête origine-destination des ménages Question du recensement sur le navettage lieu de travail / lieu de résidence par mode de transport Comptes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Comptages aux lignes-écrans ou aux intersections Relevés de temps de déplacement
	Autonome, ou partie d'une région; volet routier seulement	PDT Sous-région Corridor Budgets Redevances de dévelop. EE Marchandises	Demande directe (grande-étendue) Analyse des tendances (infrastructures spécifiques)	Volumes de circulation autos et camions Population et emploi Caractéristiques de l'infrastructure	Comptages de circulation Comptes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Base de données d'inventaire du réseau routier

Tableau 5-1 - Lignes directrices pour aborder les besoins en matière de données pour analyse

Taille de la population	Contexte urbain	Types de plan	Approche	Données requises	Sources de données
Moyenne (< 100 000)	Autonome, ou partie d'une région mais sans modèle	PDT Sous-région Corridor EE Budgets Redevances de dévelop. Politiques QA et congestion Transp. en commun	Modèle à quatre étapes, avec niveau de détail requis pour le réseau et les zones	Taux de génération des déplacements Distribution des déplacements selon motifs travail / autres Achalandage du transport en commun Population et emploi Volumes de circulation Temps de déplacement	Taux de génération des déplacements spécifiques à la collectivité Enquêtes origine-destination des ménages Question du recensement sur le navettage lieu de travail / lieu de résidence par mode de transport Comptes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Comptages aux lignes-écrans ou aux intersections Relevés de temps de déplacement
		GDD Marchandises	Manuel (tableur)	Taux de génération des déplacements Distribution des déplacements selon motifs travail / autres Achalandage du transport en commun Population et emploi Volumes de circulation	Taux de génération des déplacements spécifiques à la collectivité Enquêtes origine-destination des ménages Question du recensement sur le navettage lieu de travail / lieu de résidence par mode de transport Comptes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Comptages aux lignes-écrans ou aux intersections
	Partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgets Redevances de dévelop. Transp. en commun Politiques GDD QA et congestion Marchandises	Utilise une sous-région du modèle régional, avec niveau de détail requis pour le réseau et les zones	Taux de génération des déplacements Distribution des déplacements selon motifs travail / autres Achalandage du transport en commun Population et emploi Volumes de circulation Temps de déplacement	Taux de génération des déplacements spécifiques à la collectivité Enquête origine-destination Question du recensement sur le navettage lieu de travail / lieu de résidence par mode de transport Comptes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Comptages aux lignes-écrans ou aux intersections Relevés de temps de déplacement

Tableau 5-1 - Lignes directrices pour aborder les besoins en matière de données pour analyse

Taille de la population	Contexte urbain	Types de plan	Approche	Données requises	Sources de données
Grande (< 250 000)	Autonome, <u>ou</u> partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgets Redevances de dévelop. Transit Politiques GDD QA et congestion Marchandises	Modèle à quatre étapes, avec niveau de détail requis pour le réseau et les zones. Développer un modèle distinct pour les marchandises	Taux de génération des déplacements Distribution des déplacements selon motifs travail / autres Achalandages du transport en commun Population et emploi Volumes de circulation Temps de déplacement	Utiliser l'enquête O-D pour le calcul des taux de génération de déplacements; selon motifs travail ou autres. Utiliser l'enquête O-D de camionnage comme élément de base du modèle. Taux de génération des déplacements spécifiques à la collectivité Comptes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Comptages aux lignes-écrans ou aux intersections Relevés de temps de déplacement
Très grande (> 250 000)	Autonome, <u>ou</u> partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgets Redevances de dévelop. Transp. en commun Politiques GDD QA et congestion Marchandises	Modèle à quatre étapes, avec niveau de détail requis pour le réseau et les zones	Taux de génération des déplacements Distribution des déplacements selon motifs travail / autres Achalandages du transport en commun Population et emploi Volumes de circulation Enquête sur les flux de marchandises ou enquête O-D de camionnage Temps de déplacement	Utiliser l'enquête O-D pour le calcul du taux de génération des déplacements; selon motifs travail ou autres. Utiliser l'enquête O-D de camionnage comme élément de base du modèle. Taux de génération des déplacements spécifiques à la collectivité Comptes de population ou d'emplois par les données du recensement ou les statistiques provinciales, territoriales ou locales Comptages aux lignes-écrans ou aux intersections Relevés de temps de déplacement

5.8 Sommaire et recommandations

La disponibilité de données récentes et fiables pour la planification à long terme des transports est une préoccupation importante pour plusieurs des organisations qui ont fait l'objet du sondage. La collecte des données « de base » est un acquis chez les répondants de tous les types, en particulier, les données d'inventaire des routes, les comptages de la circulation et des données démographiques. D'autres données sont couramment collectées, comme les données d'enquêtes sur les déplacements; cependant, la méthode et la zone de couverture varient selon le type de l'organisation. Les sources de données dans lesquelles une collectivité peut puiser faute de posséder ses propres données, ou à partir desquelles elles peuvent « transférer » des relations élaborées par d'autres, sont limitées par l'absence générale de bases de données à grande échelle aux fins de planification des transports que ce soit au niveau du pays ou au niveau des provinces ou des territoires. Ceci contraste avec les États-Unis où ces bases de données existent et sont utilisées à ces fins.

Plusieurs répondants ont noté que la collecte de données était coûteuse. Certaines collectivités ont recours à de nouveaux systèmes de stockage et d'organisation, comme les SIG, bien que plusieurs aient le sentiment d'avoir encore un bon bout de chemin à parcourir pour mettre en œuvre ces systèmes efficacement. Un répondant a cité « la coordination des données et l'accessibilité à d'autres données » comme une amélioration nécessaire aux sources ou à la collecte des données et d'autres répondants ont aussi exprimé ce sentiment. Plus d'information décrivant les origine-destination des déplacements et le comportement des ménages en matière de déplacements seraient d'une grande utilité pour plusieurs organisations. La capacité des programmes de collecte de données de satisfaire les besoins en matière de planification des transports varie considérablement d'une collectivité à l'autre; cependant, une autre observation est applicable à toutes les organisations impliquées dans la planification des transports : « plus on possède de données, meilleure est la planification qu'on puisse faire ». C'est pour cette raison que les enjeux et les possibilités que représente la collecte de données ont des incidences considérables sur toutes les applications de la planification des transports.

La collecte de données sur les transports urbains est un domaine en rapide expansion en raison des technologies émergentes. Le domaine est aussi source de défis pour les municipalités dès lors qu'elles abordent certaines préoccupations dont le respect de la vie privée et la confidentialité des données, leurs priorités changeantes et les contraintes budgétaires auxquelles elles font face pour la collecte de données (Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M. et Wolf, J., 2007).

L'accès aux données soulève d'importantes questions de protection des renseignements personnels, en particulier en ce qui concerne les données sur le transport des marchandises. Les transpondeurs (i.e., les dispositifs passifs intégrés aux véhicules) possèdent la capacité de fournir d'importantes données sur le transport de marchandises, même si leur acceptation par l'industrie et sur le plan politique n'est pas encore très répandue (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G., 2007). Les conflits entre la collecte de données et la protection des renseignements personnels sont compliqués encore davantage par une législation plus restrictive dans plusieurs pays. Ce type de législation réduit les quantités de données qui

peuvent être recueillies ainsi que les façons dont elle peuvent être utilisées (Griffiths, R., Richardson, A. J. et Lee-Gosselin, M. E. H., 2007).

Les quantités de données produites sur les transports s'accroissent énormément (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G., 2007). La plus grande disponibilité des données grâce aux technologies de collecte continue de données, en particulier les STI, posera de sérieux défis aux planificateurs et aux analystes de plusieurs façons. Des outils d'analyse et des processus nouveaux et plus puissants seront nécessaires pour utiliser l'information de bases de données énormes et complexes. Le contrôle de la qualité devient également une préoccupation lorsque les utilisateurs finaux doivent être assurés de la qualité suffisante et de l'exactitude de leurs données (Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M. et Wolf, J., 2007). Des programmes de gestion des données devraient permettre aux usagers d'identifier la source des données ainsi que leur niveau de confiance et d'avoir accès aux archives de données (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G., 2007). Cependant, un défi de taille pour les élus concernant la justification de la nécessité d'investir dans des programmes de collecte de données est que les plus grands bénéficiaires, dans la plupart des cas, profiteront à leurs successeurs au lieu d'être immédiatement évidents (Tate-Glass, M. J., Bostrum, R. et Witt, G., 2007).

La collecte de données elle-même fait face à plusieurs défis. Les praticiens doivent être innovateurs lorsqu'ils envisagent la croissante complexité de la cueillette des données, et en particulier lorsqu'elle implique la participation du public. La tendance mondiale vers le multiculturalisme et, par conséquent, vers les langues multiples dans une région urbaine pose un défi considérable. De plus, il y a de plus en plus de pression exercée sur les temps libres des individus, et les membres du public sont plus réticents à participer à des enquêtes (Griffiths, R., Richardson, A. J. et Lee-Gosselin, M. E. H., 2007).

La possibilité existe d'utiliser à d'autres fins les données sur les transports recueillies à l'origine pour d'autres motifs, ou de réduire les besoins de collectes onéreuses de données grâce à des programmes de collecte de données moins coûteux. Certaines applications de transférabilité de données tombent dans cette catégorie. Une application de transfert de données est d'utiliser l'information des comptages de circulation pour estimer les matrices origine-destination (O-D). Un article d'Abrahamsson propose que les matrices origine-destination puissent être obtenues en effectuant un type d'affectation « inverse ». L'affectation « inverse » calcule les matrices possibles origine-destination qui, lorsque appliquées au réseau, reproduisent les comptages de circulation observés. Ce type d'analyse donnera plus d'une matrice possible O-D, puisqu'il y a généralement plus de paires O-D que de liens avec comptages. Pour résoudre ce problème, le modélisateur doit trouver la meilleure matrice O-D, en se servant soit d'un modèle général de distribution des déplacements ou de techniques d'induction statistique. Abrahamsson a découvert un certain nombre de techniques citées dans une variété de documents, qui réussissent relativement bien à calculer une matrice O-D à partir de l'information de comptage de circulation (Abrahamsson, T., 2007).

6. BONNES PRATIQUES POUR LES INTERFACES AVEC D'AUTRES APPLICATIONS DE PLANIFICATION

Les données relatives à la planification à long terme des transports contribuent à d'autres applications liées à la planification, et en tirent profit également. Les renseignements sur l'utilisation du sol et les priorités dérivées des autres activités de planification de la communauté peuvent avoir une incidence importante sur la planification des transports. En retour, les données de planification des transports alimentent l'aménagement à l'échelle locale, l'ingénierie de la circulation, la microsimulation des réseaux et les activités de planification des budgets d'immobilisation. Ce chapitre décrit les pratiques d'interfaces employées par les administrations municipales.

Les interfaces judicieuses permettent aux petites et moyennes municipalités de fonctionner de manière plus efficace. Tel que discuté dans les chapitres précédents, ces collectivités ont normalement à composer avec des ressources limitées, ce qui favorise l'innovation. Les interfaces bien planifiées permettent de diminuer de beaucoup les ressources requises, particulièrement à l'étape de la collecte des données. Ces interfaces peuvent s'établir entre divers organismes gouvernementaux, ou peuvent résulter de l'échange de données entre des applications distinctes au sein d'un même organisme. Ce chapitre présente les interfaces employées par les municipalités pour fonctionner de manière plus efficace.

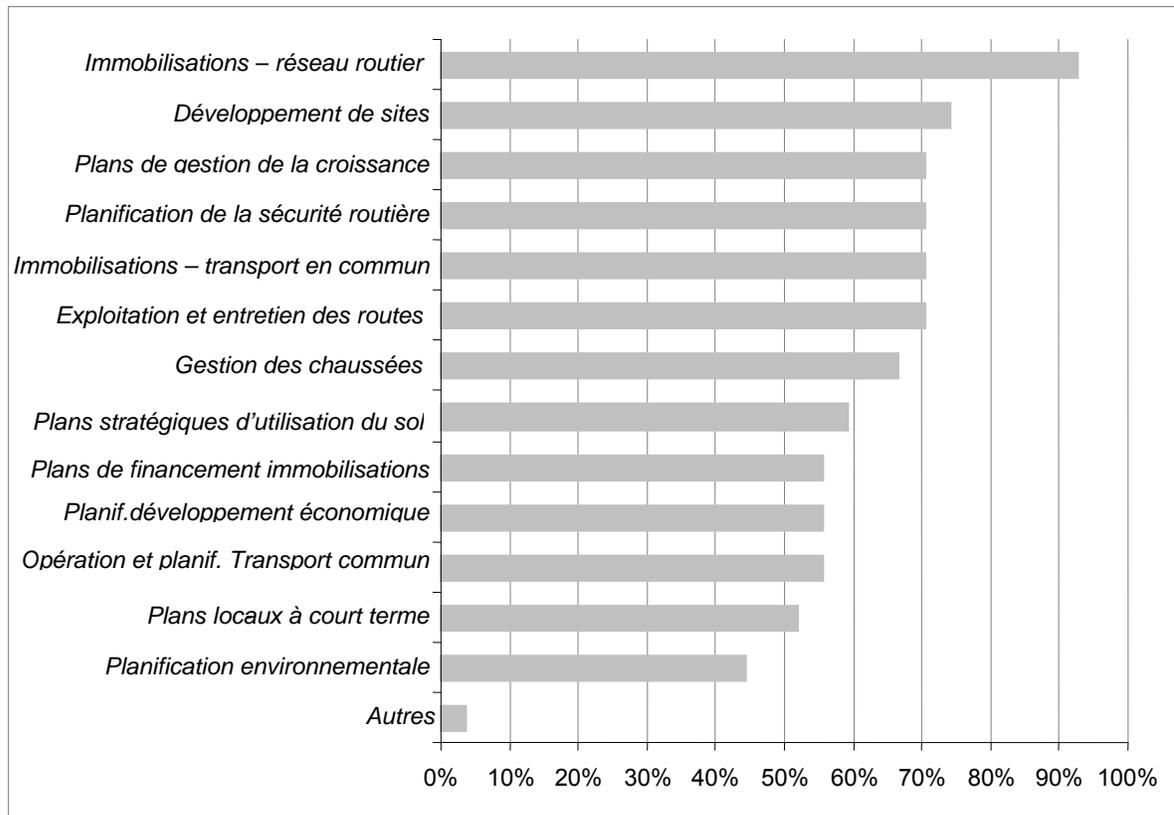
Ce chapitre se divise en trois sections. La **section 6.1** présente l'utilisation possible des données, la **section 6.2** présente les possibilités de partenariats et la **section 6.3** résume le contenu du chapitre.

6.1 Applications possibles des données de planification

Les données liées aux transports, dont la collecte et le traitement engendrent des coûts importants, constituent d'importants éléments d'actifs. Tel que mentionné par un intervenant, « le secret de l'utilisation judicieuse des données se résume ainsi : il faut colliger une fois, stocker une fois, et utiliser souvent. » (AASHTO, 2002; Ville d'Ottawa, 2003).

L'éventail des utilisations complémentaires possibles des données de planification des transports rapportées par les spécialistes est riche et varié (**Figure 6-1**). Presque tous (93 %) les répondants utilisent les données de planification des transports à l'appui de la planification des immobilisations et du financement des projets routiers. Presque les trois-quarts (74 %) des répondants ont utilisé les données relatives à la demande à long terme lors de l'élaboration des budgets d'exploitation et d'entretien de réseaux routiers, d'immobilisation pour le transport en commun, de sécurité, de gestion de la croissance et de développement des applications. Seulement 44 % des répondants ont utilisées ces données aux fins de planification environnementale.

Figure 6-1: Utilisation des données sur la planification des transports dans des applications complémentaires



Les sections suivantes présentent les utilisations complémentaires possibles des données relatives à la planification à long terme des transports et à la demande en matière de déplacements.

6.1.1 Le financement des transports

Le financement des immobilisations en matière de transport est désormais caractérisé par l'utilisation croissante de capital provenant du secteur privé, la participation de plus en plus active du public dans l'examen des projets routiers, les nouvelles exigences en matière d'imputabilité. Les informations requises par le secteur privé pour comparer le bien-fondé de leurs investissements à l'échelle mondiale se traduisent par le besoin d'établir des projections de la demande des déplacements fondées sur des données crédibles, fiables et transparentes. Par exemple, en ce qui a trait aux projets d'immobilisations « traditionnels » entrepris par le secteur public, les décideurs sont les instances politiques locales. Les projets entrepris par le secteur privé exigent le concours des banques d'investissement, des agences de notation et des assureurs; ce sont souvent des entités multinationales qui évaluent la rentabilité relative de projets d'investissement à l'échelle mondiale.

La majorité (93 %) des répondants utilisent les données relatives à la planification des transports à l'appui de la planification des immobilisations en matière d'infrastructures routières. Bien que l'éventail des données relatives aux transports pouvant être utilisées varie

selon les exigences des règlements de financement des infrastructures, elle inclut normalement des prévisions de la demande des déplacements qui tiennent compte de la croissance anticipée.

L'application des données en matière de planification des transports en appui au financement des immobilisations du transport en commun a été identifiée par 10 des 14 répondants qui fournissent des services de transport en commun. À la différence des améliorations des infrastructures routières qui sont financées par des intérêts privés pour desservir la nouvelle circulation produite par leurs développements immobiliers (p. ex., l'imputation des coûts pour l'amélioration proposée d'une intersection exige une différenciation entre la circulation reliée à la croissance et la circulation de base), les besoins en données sur les transports en commun tendent à se concentrer sur la demande globale attirée par le système. Le financement de l'immobilisation de transport en commun exige la modélisation explicite de la part modale du transport en commun.

Le financement des routes par le biais de partenariats public-privé (PPP) a ouvert de nouvelles possibilités pour les améliorations des réseaux de transports existants et futurs, réalisées avec la collaboration entre les ressources financières provenant du public et du privé. Les secteurs public et privé développent conjointement les projets PPP. Une ou plusieurs des parties en vertu des dispositions des entente de PPP a la responsabilité de se conformer à des exigences de performance, ou à assumer la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien, l'acceptation des risques et les obligations financières de l'installation en question.

Les projets PPP peuvent inclure la mise à péage de routes existantes, la conversion de voies existantes réservées aux VOE (véhicules à occupation élevée) en voies OEP (voies à occupation élevée et péage)²¹; la mise à péage de nouvelles routes; l'imposition d'un péage de cordon sur les routes qui entrent ou qui sortent des secteurs les plus congestionnés de l'aire urbaine. Il est important de noter que plusieurs de ces types de projets, même s'ils n'ont pas nécessairement été entrepris par une communauté de taille petite ou moyenne, pourraient avoir des incidences sur les déplacements vers, en provenance de ou en transit dans la communauté et, partant, sur les propres besoins en transports de la communauté. Aussi, comme indiqué, l'émergence du secteur privé à titre de bailleur de fonds des investissements en transports peut modifier l'information qui est requise des modèles et des données; en particulier, la fiabilité et l'exactitude des données; le besoin de considérer le risque des prévisions de modèle; et la transparence des résultats.

Les projets de routes en PPP font appel au capital à risque privé pour financer les coûts initiaux du développement du projet et les coûts du cycle de vie de l'exploitation et de l'entretien. Les décisions financières des banques et consortiums de capital à risque privé qui participent à des projets en PPP reposent sur l'accès et l'analyse de données de planification des transports de qualité supérieure, produites par des modèles de prévision de la demande de revenus de péages. La demande pour l'installation routière à péage, et les revenus qui en découlent, sont souvent modélisés à l'intérieur de la composante de l'affectation des déplacements d'un modèle à quatre étapes, complété par des procédures d'évaluation de la capacité et de la volonté de payer des usagers éventuels. Le motif, le mode de transport ou la

²¹ NdT : en anglais : « HOT » pour *High Occupancy Toll lanes*.

catégorie de véhicules peuvent différencier les valeurs du temps de l'utilisateur. Le consentement à payer est une variante de la valeur du temps qui explique combien le voyageur accorde de valeur à différents attributs de la route à péage, comme la sécurité et la fiabilité (NCHRP 364).

6.1.2 Mesures de la performance municipale

La demande accrue du public envers la reddition de compte sur la qualité et l'efficacité dans la prestation de services a entraîné le besoin d'élaborer un ensemble exhaustif et documenté de mesures de performance corporative. Les mesures de performance municipales peuvent être qualitatives ou quantitatives; elles peuvent comprendre des énoncés généraux ou des analyses détaillées, inclure plusieurs ou un ensemble choisi de quelques thèmes d'intérêt particulier pour la communauté, et peut varier quant à la profondeur et à l'étendue de l'approche. Les transports, simplement à cause de l'amplitude des investissements qu'ils exigent et du niveau d'intérêt public qu'ils suscitent, ont toujours reçu une attention considérable dans les plans urbains et les mesures de performance municipales. Les caractéristiques, comme la taille des infrastructures, la sécurité routière, les variations des niveaux et de la distribution directionnelle des flux de circulation, le niveau opérationnel des services, les conditions de la chaussée et des ponts, ont été mesurées et comparées au cours des années. Au cours des dernières années, des indicateurs conçus pour mesurer la congestion, le niveau d'accessibilité, les transferts modaux et la durabilité ont été ajoutés à la liste des mesures.

Les données en matière de planification des transports et de prévisions des déplacements ajoutent aux outils de mesure de performance disponibles pour les urbanistes et les ingénieurs municipaux. Les mesures de performance pour la congestion peuvent tenir compte du retard dans les déplacements, de la consommation de carburant, des émissions de polluants et de gaz à effet de serre ou des indices de la congestion. De même, on trouve dans plusieurs plans directeurs des transports municipaux des mesures du niveau d'accessibilité, des changements de modes de transport et de durabilité (voir **Section 3.6**).

6.1.3 Énergie et environnement

La consommation d'énergie et les impacts environnementaux mesurent la consommation de carburant des véhicules et la quantité des émissions de gaz à effet de serre (GES) et des principaux contaminants atmosphériques (PCA). Les GES sont un produit direct de la consommation de carburant alors que les contaminants atmosphériques varient selon la teneur en soufre du combustible, l'efficacité du processus de conversion catalytique et la dynamique du circuit de conduite en ville. Les contaminants atmosphériques sont reconnus pour avoir une incidence directe sur la santé humaine – notamment par le biais du smog – alors que les impacts sur le réchauffement climatique des GES ont des incidences peut-être plus étendues. Les trois principaux PCA sont les hydrocarbures (HC) aussi connus sous le nom de composés organiques volatils (COV), le monoxyde de carbone (CO) et les oxydes d'azote (NOx). Les autres PCA d'intérêt comprennent les matières particulaires (MP), l'ozone (O₃) le dioxyde de soufre (SO₂). Le changement climatique renvoie aux impacts des gaz qui absorbent et enferment la chaleur dans l'atmosphère, c.-à-d. les gaz à effet de serre, dont la plus grande composante est le dioxyde de carbone (CO₂).

La mesure des GES et des PCA dépend de données comme le nombre de véhicule-kilomètres de déplacement, la vitesse et le nombre de véhicules-heures, fournis par les modèles de demande en transport ou de micro-simulation.

6.2 Partenariats en matière de planification des transports

6.2.1 Partenariats internes et externes

La collaboration entre les organisations et au sein des organisations pour la cueillette, le traitement, le stockage et la distribution des données est un élément important dans l'augmentation de l'efficacité et de l'efficience associées aux données, considérées comme des actifs corporatifs. Les enquêtes collectant des données et l'élaboration et l'exploitation de modèles de prévision de la demande de déplacements peuvent être d'un coût prohibitif pour un organisme seul. Les modèles de prévision de la demande de déplacements exigent de plus un savoir et un investissement importants et, par conséquent, offrent une autre occasion de collaboration. Le partage des ressources, la promotion de l'intégration des services et l'encouragement à l'échange de l'information sont de bonnes pratiques et les exemples de ces pratiques sont très répandus à la grandeur du pays.

Un certain nombre de modèles possibles de partenariats et d'ententes ont recours aux ressources et à l'expertise collaborative des organisations. Les partenaires éventuels pour les municipalités comprennent :

- les organismes académiques et les agences de recherche;
- les gouvernements régionaux et provinciaux;
- d'autres municipalités – à la fois sur les plans régional et national;
- des organismes externes et des consultants.

Des 54 répondants à l'enquête, 21, ou 39 %, se servent de modèles de prévision de la demande de déplacements. Douze d'entre eux étaient propriétaires de leur modèle et neuf profitaient de l'effort mutuel de développement et d'exploitation du modèle, subséquemment partagé avec d'autres. Comme indiqué, Stone et al. ont énuméré quatre possibilités pour l'élaboration de plans de transports :

1. l'élaboration de modèles de transports à l'interne;
2. la sous-traitance de l'élaboration des modèles et de l'évaluation des plans auprès d'organismes externes et de consultants;
3. le développement de partenariats pour l'élaboration des modèles et l'évaluation du système des transports;
4. le recours à une variété de sous-modèles qui pourraient être plus appropriés à la taille, aux besoins et aux ressources des communautés.

On compte un certain nombre d'exemples de partenariats réussis qui se servent des quatre options décrites plus haut, ainsi que de partenariats similaires pour la collecte de données et pour d'autres activités de planification. Ils sont décrits plus bas. Il a été fait mention de certains de ces partenariats dans la **Section 4.3**, qui décrit les types courants de partenariats entre les provinces et leurs municipalités en matière de modèles et de données.

Les partenariats entre des communautés de moyenne ou de petite taille et des établissements académiques peuvent représenter des avantages importants pour toutes les parties. Aux États-Unis, il existe dix *University Transportation Centers* (UTC) régionaux. Leur objectif est de « promouvoir la technologie et l'expertise des É.-U. dans plusieurs domaines dont les transports par le biais des mécanismes de l'éducation, de la recherche et du transfert de technologie dans les centres d'excellence en milieu universitaire (2004) ». Plusieurs partenariats entre les UTC et le secteur public en ont démontré les avantages, dont ceux de donner au corps professoral l'occasion d'interagir auprès de la communauté, de mettre les étudiants en contact avec les problèmes du monde concret, de donner aux organismes publics l'accès aux ressources universitaires, et de rendre l'expertise disponible aux communautés de moyenne et de petite taille, à laquelle elles ne pourraient avoir accès autrement (2004).

Il existe plusieurs exemples de partenariats réussis entre les UTC et le secteur public. L'Université de l'Arkansas a collaboré avec la Northwest Arkansas Regional Planning Commission (NWARPC) à l'évaluation des besoins en matière de transports publics dans quatre comtés de Northwest Arkansas. L'université a fourni le financement de l'étude pour la NWARPC. L'université a également fourni l'expertise à l'organisme régional.

De même, dans le Forum des villes de plus petite taille de l'ATC, certaines villes ont rapporté s'être associées avec des universités pour la cueillette de données (Association des transports du Canada et al., 2002). Un autre exemple, le Mountain Plains Consortium (MPC) de l'Université du Dakota du Nord a créé un programme de soutien à la planification des transports. Le programme effectuait, entre autres, la réfection de modèles, le calibrage de modèles, et l'analyse de corridors et de sous-régions. Les communautés de taille petite ou moyenne ont pu améliorer et mettre à jour leurs modèles actuels de la demande de déplacements moyennant des prix abordables. L'université a maintenu et mis à jour les logiciels et fourni l'expertise et la formation des modélisateurs. Ce programme a eu un grand succès et jouissait de la possibilité d'être appliqué à une plus grande échelle (2004).

Plusieurs activités d'élaboration de modèles dans la région du Grand Toronto - Hamilton (RGT-H) sont entreprises sous l'égide du Programme Conjoint en Transport, une entreprise commune de l'Université de Toronto, du ministère des Transports de l'Ontario et des autorités régionales de la RGT. Cette collaboration avec le milieu universitaire offre une bonne occasion d'échanger des connaissances et de nouvelles idées entre le monde municipal et les groupes de recherche. Le foyer universitaire pour l'initiative fournit également une base « neutre » et facilement accessible pour le développement des données et des modèles, ainsi qu'une base de recherche.

Dans la RGT-H, les municipalités régionales locales, les villes de Toronto et de Hamilton, et le ministère des Transports de l'Ontario ont une longue histoire de collaboration réussie dans la collecte de données – notamment, les enquêtes Transportation Tomorrow (origines-

destinations) de 1986, 1991, 1996, 2001 et 2006; l'élaboration de modèles et de réseaux; et la diffusion du savoir et d'expertise en matière de modélisation.

En Alberta, les villes sont obligées par la loi de créer et de mettre à jour régulièrement leurs plans de transports. Le financement des travaux d'immobilisation de la part de la province dépend de la réalisation de plans de transports à long terme.²² Alors qu'Edmonton et Calgary possèdent le personnel interne et leurs propres capacités de modélisation, les villes de plus petite taille ont recours à des consultants pour procéder à leur modélisation. Les consultants élaborent le modèle et le mettent à jour selon les besoins. Entre les mises à jour, le modèle demeure généralement la responsabilité du consultant, puisque les villes ne disposent pas de l'expertise interne pour s'occuper du modèle. Dans les villes de plus petite taille, le personnel se concentre sur la livraison des projets et non directement sur la planification.²³

Les villes de plus petite taille qui s'emploient à élaborer des modèles à l'interne sont confrontées à des défis particuliers. Plusieurs villes de taille moyenne ont besoin d'un modèle plus complexe pour compléter leurs exercices de planification des transports; cependant, ces communautés sont également aux prises avec des ressources limitées. Les villes de plus grande taille ont des exigences de modélisation suffisamment importantes pour employer un ou plusieurs experts en modélisation à plein temps. Ces villes possèdent la capacité d'attirer la meilleure expertise en modélisation parce qu'elles offrent du travail à plein temps dans le champ d'intérêt. Ce qui réduit d'autant la disponibilité de l'expertise en modélisation à la fois pour les communautés de plus petite taille et pour les consultants. Une communauté de plus petite taille peut n'avoir que suffisamment de travaux de modélisation pour occuper un employé durant un ou deux mois par année. Ce genre de travail n'attire pas un personnel bénéficiant d'amples connaissances en modélisation et pourrait ne pas permettre à un employé avec quelque savoir de perfectionner de façon considérable ses propres capacités, sans une formation importante.²⁴

La Ville de Lethbridge explore actuellement la possibilité de créer des partenariats avec d'autres municipalités pour se doter des ressources pour le développement de modèles. La Ville fournit déjà certains services à des communautés de plus petite taille, en partageant ses ressources en signalisation, etc, dans les domaines où des communautés de plus petite taille peuvent ne pas disposer de capacités. Elle envisage maintenant de conclure des ententes avec des villes de plus grande taille pour partager le personnel affecté à la modélisation. Étant donné qu'elle n'a pas suffisamment de travail pour employer un modélisateur à plein temps, il pourrait être avantageux de conclure une entente avec une ville de plus grande taille pour créer ou entretenir son modèle. Ce type de partenariat permet à la ville de petite taille d'avoir accès aux ressources d'une ville de plus grande taille, alors que la ville de plus grande taille tire des revenus de l'utilisation de ces ressources.²⁵

Le modèle de partenariat du Québec comporte un rôle plus important pour la province. Le ministère des Transports du Québec participe aux enquêtes origines-destinations des

²² Communication personnelle de Firoz Kara, le 22 février 2008

²³ Communication personnelle de Jim Der, le 16 octobre 2007

²⁴ Communication personnelle de Stephen Burnell, le 21 février 2008

²⁵ Communication personnelle de Stephen Burnell, le 21 février 2008

principaux centres urbains, et fournit des services de modélisation des transports à certaines municipalités québécoises.²⁶

6.2.2 Développement des ressources

En relation avec ce qui vient d'être mentionné, il y a le besoin de traiter du manque identifié de ressources. Deux points de vue provenant des États-Unis offrent un aperçu de la question.

Brewster et Ren décrivent une série de séances qui ont servi à expliquer le processus de modélisation de la demande de déplacements au Conseil de planification régionale du comté de Thurston, Washington. Le comté de Thurston (Brewster, P. et Ren, J., 2002) compte une population de 210 000 habitants, dont 93 000 vivent dans des secteurs urbanisés, dont la capitale de l'État (chiffres de 2002). Le comté s'est employé activement à intégrer ses plans de transport et d'utilisation du sol. La pertinence au présent rapport est que l'initiative de Thurston a contribué à bâtir une vision commune chez les décideurs politiques en ce qui concerne l'importance des outils et des données techniques pour atteindre les objectifs du Conseil:

« L'intention n'était pas de faire des modélisateurs des responsables de politiques. Elle était plutôt de leur donner suffisamment d'information contextuelle pour qu'ils puissent comprendre et vérifier les hypothèses qui soutiennent les résultats, et évaluer les incidences en matière de transports et d'utilisation du sol des décisions d'ordre politique. Nous voulions les amener à jouer un rôle plus actif dans l'interprétation des résultats des modèles et à faire des rapprochements mieux informés entre la cause et l'effet des politiques d'utilisation du sol et des choix en matière de transports. Il y avait également intérêt à documenter cette information de façon à faciliter la formation des futurs responsables des politiques rendue nécessaire par l'inévitable rotation des effectifs des Conseils comme les nôtres. » [traduction]

Cinq séances de 45 minutes ont été préparées, sur des sujets comme le pourquoi de l'importance de la modélisation; le processus à quatre étapes et les intrants (utilisation du sol). Une brochure de résumé a aussi été préparée, et elle est distribuée aux nouveaux membres du Conseil comme composante de leur initiation.

Mann et Dawoud notent combien le « pendule » oscille en ce qui concerne les modèles et les ressources, avec la promulgation de l'Intermodal Surface Transportation Efficiency Act (ISTEA) (Mann, W. et Dawoud, M., 1998). Avant l'ISTEA, les modèles étaient lourds, dispendieux à exploiter et, à cause du manque de fonds pour les améliorer, simples et routiniers. Avec l'ISTEA, « l'argent a afflué dans les organismes de planification métropolitaines (OPM) afin d'accroître le personnel et d'engager des consultants pour améliorer ces modèles afin qu'ils tiennent compte de plusieurs variables sensibles politiquement, des problèmes de la qualité de l'air, dans les études d'investissements importants dans la planification des corridors et d'autres études régionales. Il en est résulté, entre autres, que les modèles sont maintenant plus perfectionnés et peuvent tenir compte de tous les types de transport en commun, des VOE et des schèmes de tarification. Cependant, ils sont aussi très coûteux en temps, ce qui les rend impossibles à utiliser pour des études de sous-région de plus petite taille qui exigent des délais d'exécution de quelques semaines

²⁶ Communication personnelle de Pierre Tremblay, le 16 octobre 2007

seulement. ... Un modèle qui peut être mis en œuvre par les autorités locales pour plusieurs études de sous-région dans de rapides délais d'exécution est nécessaire maintenant, ou le sera bientôt, pour presque toutes les OPM du pays. »

La pertinence, ici, est triple : premièrement, il y a le fait que les ressources requièrent de l'argent; deuxièmement, que des modèles sont nécessaires pour les communautés de toutes les tailles pour traiter des questions de l'heure; et troisièmement, qu'il faut simplifier la modélisation des sous-région.

6.3 Résumé et recommandations

Les données sur les transports sont des actifs de grande valeur qui sont rassemblées et traitées à un coût considérable. À titre « d'actif corporatif », la valeur des données peut être améliorée en accroissant au maximum leur application à d'autres fonctions, à la fois verticalement dans les limites du domaine de la planification et de l'ingénierie des transports, et horizontalement à d'autres fonctions de planification. Les deux s'appliquent à des fonctions au sein de la même organisation ou entre des organismes distincts.

Les répondants à l'enquête ont confirmé que les données sont utilisées verticalement pour une vaste gamme d'applications du domaine des transports (dont l'aménagement de sites, la sécurité et l'exploitation), et aussi horizontalement pour la planification et le développement économique. Les données sont également utilisées pour les mesures de performance et de suivi, et pour aborder les préoccupations énergétiques. Le recours croissant aux partenariats public-privé pour la réalisation des infrastructures et la prestation de services offre de nouvelles occasions d'utiliser ces données ainsi que des défis pour assurer que les besoins changeants de données seront satisfaits.

La collaboration et le partenariat dans l'élaboration de modèles et la collecte des données constituent un outil inestimable pour les communautés de moyenne et de petite taille dont les ressources sont limitées. Cette section comprend des exemples de collaboration entre des communautés de taille petite ou moyenne et des universités locales pour améliorer à la fois les données et les capacités de modélisation, en offrant des façons de combiner les ressources (pécuniaires, humaines et techniques). Il existe d'autres occasions de collaboration entre les organismes régionaux et provinciaux, d'autres municipalités, et des agents extérieurs ou des consultants. Chacun des types de partenariat a ses avantages et ses inconvénients et les communautés de taille petite ou moyenne devraient explorer ces relations pour trouver celles qui sont les plus avantageuses pour toutes les parties.

Pour les municipalités de moyenne et de petite taille, les bonnes pratiques comprennent les suivantes :

- examiner les partenariats public-privé lorsqu'il y a lieu;
- maintenir des partenariats avec les établissements d'enseignement, les organismes régionaux et provinciaux, et des consultants et d'autres institutions lorsqu'il se présente des possibilités d'avantages mutuels;
- utiliser les ressources offertes par l'ATC et d'autres organismes, y compris les établissements des É.-U. le cas échéant;
- investir dans l'éducation et la formation des employés.

7. PRÉPARATION POUR L'AVENIR

Jusqu'ici, ce rapport a décrit les bonnes pratiques visant à répondre aux besoins existants en matière de planification des transports à long terme. Il est également important de regarder vers l'avant et de tenir compte des enjeux émergents. Certains de ces enjeux ont été énoncés par le Comité directeur du projet. D'autres ont été identifiés dans l'enquête auprès des intervenants ou recueillis dans la littérature. Les enjeux émergents sont présentés dans la **Section 7.1**. La **Section 7.2** examine les réussites et les lacunes actuelles de la planification des transports à long terme au sein des municipalités canadiennes, tel que mentionné par les répondants de l'enquête. La **Section 7.3** présente en détail les enjeux émergents, examine leur importance et donne des exemples des moyens employés par les municipalités pour y répondre. L'ATC, qui a commandé et commandité cette étude, joue désormais un rôle essentiel dans la planification des transports au Canada. La **Section 7.4** examine le rôle actuel et potentiel de l'ATC par une analyse des activités d'organismes semblables établis dans d'autres pays. Cette section présente également des idées et des moyens d'intervention possibles qui permettraient à l'ATC d'élargir son champ d'intervention et d'appuyer davantage les activités de planification des transports à long terme entreprises par les petites et moyennes collectivités. Enfin, la **Section 7.5** présente un résumé du chapitre.

7.1 Introduction

Cette section présente les nouveaux enjeux et les enjeux émergents; l'objectif consistant à évaluer auprès des organismes concernés la qualité des méthodes, des outils et des données disponibles pour répondre à ces enjeux. Les enjeux émergents identifiés en collaboration avec le CDP comprennent les changements climatiques, l'intérêt grandissant du public à l'égard du transport en commun en remplacement de l'automobile et l'émergence de nouvelles sources de financement pour répondre aux nouveaux défis.

Le monde et la perception qu'en ont les Canadiens ont beaucoup changé au cours des dernières années, le milieu naturel et les grands enjeux qui s'y rattachent prennent une importance grandissante. Des sondages d'opinion réalisés par la SRC et Environics en mai 2004, janvier 2006 et novembre 2006 démontrent que l'environnement revêt de plus en plus d'importance à titre d'enjeu politique aux yeux des Canadiens (CBC News, 2007). Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) offre une perspective mondiale sur les tendances liées aux émissions de GES, les incidences de ces émissions et sur les effets des mesures d'atténuation. De 1970 à 2004, les émissions annuelles de GES ont augmenté de 70 % à l'échelle mondiale, et les émissions de GES liées aux transports ont augmenté de 120 % (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007b). De plus en plus, les observations semblent indiquer qu'à l'échelle régionale, les changements climatiques ont des incidences sur les systèmes naturels, incluant la neige, la glace, le gel hivernal du sol, les systèmes hydrologiques, les biosystèmes terrestres et les biosystèmes aquatiques d'eau douce et marins. Ces changements, actuels et prévus, pourraient avoir des répercussions néfastes sur l'humanité toute entière, incluant des effets sur les réseaux de distribution de l'eau potable, la diminution de la productivité agricole, l'accroissement des risques pour les collectivités côtières et des effets nuisibles sur

la santé publique. Le GIEC prévoit que les zones côtières de l'Amérique du Nord seront parmi les plus gravement affectées par les changements climatiques. Le Groupe anticipe également un accroissement des problèmes liés aux organismes nuisibles, des maladies et des feux de forêt. Il est désormais possible de quantifier le coût social du carbone (CSC) en termes nominaux, en fonction des coûts économiques totaux nets des dommages occasionnés par les changements climatiques. En 2005, selon la moyenne des estimations vérifiées par les pairs, le coût social du carbone se chiffrait à 43 \$US par tonne de carbone, avec une grande variation dans les estimations (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007a). La planification efficace des transports jouera désormais un rôle important dans la réponse aux changements climatiques; les enjeux émergents présentés dans ce chapitre aideront à préciser ce rôle.

L'énergie est un autre facteur qui exerce une influence importante sur les enjeux émergents présentés dans ce chapitre. Il existe un rapport direct entre l'énergie et les changements climatiques, en raison des émissions de GES découlant de la production et de la consommation d'énergie. Toutefois, il convient de traiter des facteurs énergétiques de façon distincte. L'énergie est une composante essentielle des transports, et plus la vitesse des déplacements augmente, plus la consommation énergétique augmente. Les hommes et les femmes d'aujourd'hui exigent un accès rapide et immédiat aux biens et services qu'ils recherchent, et cela se traduit par un accroissement de la consommation énergétique.

La majeure partie de l'énergie utilisée pour les transports provient du pétrole, ce qui rend encore plus complexe la dépendance du secteur des transports envers l'énergie. À l'échelle mondiale, les gisements « conventionnels » totaliseraient environ un billion de barils de pétrole, ce qui constitue une réserve d'environ 37 ans aux taux de consommation actuels. On estime également à un billion de barils les gisements qui restent à découvrir. De plus, les gisements non conventionnels économiquement exploitables et les gisements non conventionnels économiquement inexploitable (dans les conditions actuelles) totaliseraient près de vingt billions de barils. Ces réserves pourraient subvenir aux besoins de l'humanité pour plusieurs siècles, selon les taux de consommation actuels. Toutefois, l'enjeu primordial n'est la disponibilité de la ressource, mais se situe plutôt au niveau de l'accès et du coût du pétrole. L'existence de réserves suffisantes ne garantit en rien l'accès au produit, comme l'a démontré la crise du pétrole des années 1970. La concentration géopolitique des ressources, l'influence de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP), la hausse importante des coûts liés à l'exploitation des gisements non conventionnels et l'accroissement de la demande sont tous des facteurs qui influent sur le prix du pétrole, ce qui a d'importantes répercussions sur le secteur des transports et donc sur l'économie (Greene, D. L. et DeCicco, J. M., 2007).

La pollution atmosphérique, qui est étroitement liée aux changements climatiques, exerce également un effet sur les enjeux émergents présentés dans ce chapitre. Un rapport de recherche produit par Green et DeCicco à partir de données du Département des Transports des États-Unis indique que les véhicules sont responsables de :

- 78 % de l'ensemble des émissions de monoxyde de carbone
- 45 % des émissions d'oxydes d'azote
- 37 % des émissions d'hydrocarbures;

- 27 % de l'ensemble des émissions anthropiques de matières particulaires (Greene, D. L. et DeCicco, J. M., 2007)

Ces émissions ont des répercussions sur l'environnement et sur la santé humaine. Les progrès technologiques dans le domaine de l'automobile ont permis de réduire la quantité de pollution atmosphérique par véhicule-kilomètre; toutefois, ces améliorations peuvent être réduites à néant par l'accroissement des déplacements (c.-à-d., le nombre de kilomètres parcourus).

Les municipalités ont pris conscience de ces enjeux émergents et elles cherchent les moyens d'y répondre. Cinq répondants ont indiqué que la capacité à prévoir et planifier en fonction de l'utilisation accrue du transport en commun et des modes alternatifs de transport est un domaine où les outils et les méthodes actuelles ne répondent pas aux besoins. En réponse aux questions sur les enjeux émergents, un répondant a précisé qu'il faudra éventuellement développer de nouveaux modèles qui tiennent compte de l'interdépendance entre la planification de l'utilisation du sol et la planification des transports.

7.2 Réussites et lacunes actuelles

Avant d'entreprendre l'examen des défis et des possibilités, il importe d'établir un bilan des récentes réussites des organismes canadiens oeuvrant dans la planification des transports et des lacunes qu'ils ont identifiées en évaluant leurs besoins et leur état de préparation à l'égard des enjeux émergents.

L'enquête effectuée dans le cadre de cette étude posait aux intervenants six questions au sujet de leurs réussites et leurs besoins en regard de divers aspects de la planification des transports à long terme. Les réponses recueillies témoignent d'une grande variété d'intérêts et de préoccupations. Ces réponses dressent un portrait significatif de l'état actuel de la pratique et des facteurs qui doivent être pris en compte pour assurer le progrès. Les nombreux exemples de réussites illustrent concrètement les approches et les méthodes qui fonctionnent efficacement dans les municipalités canadiennes.

Les tableaux 7-1 à 7-6 présentent une description sommaire des réussites et des besoins identifiés par les répondants. Chacun des six tableaux résume les commentaires recueillis en réponse à une question de l'enquête. Les commentaires ont été révisés pour en augmenter la clarté et pour protéger l'anonymat des répondants. (Dans la version anglaise, les commentaires offerts en français ont été traduits; ils sont présentés en italiques.)

Les commentaires n'ont pas tous été inclus et certaines réponses portant sur plus d'un sujet ont été divisées pour se conformer au format des tableaux. Les tableaux présentent une synthèse des commentaires. L'ensemble intégral des commentaires recueillis est joint à l'annexe B.

7.2.1 Points saillants

Les réponses des intervenants aux six questions sur les réussites et les besoins permettent de dégager certains thèmes importants. Ces facteurs clés s'avèrent essentiels aux succès obtenus, et sont aussi les plus souvent mentionnés à titre de besoins à combler :

- ressources humaines : le personnel expérimenté est insuffisant pour la modélisation et la gestion des données; la formation est insuffisante; l'effectif est insuffisant;
- on reconnaît la nécessité d'assurer la qualité des données;
- il est nécessaire que les différents ordres de gouvernement collaborent et partagent les données (afin de bâtir des banques de données plus complètes et de réduire ou partager les coûts);
- il est nécessaire d'avoir des outils et des données appropriés pour tenir compte de l'importance accrue des nouveaux modes de transport;
- le financement est insuffisant ou un financement continu doit être accordé;
- le milieu politique et les collectivités doivent appuyer les initiatives associées aux données et à la modélisation
- besoin d'une stratégie intégrée de planification des transports incluant des mises à jour et des collectes de données à intervalles réguliers.

Essentiellement, les répondants indiquent qu'ils reconnaissent le besoin de répondre aux enjeux émergents, incluant l'engagement envers le transport durable; toutefois, leur capacité d'agir est limitée par le manque de financement soutenu, les ressources humaines insuffisantes et l'impossibilité d'obtenir des outils et/ou des données actualisés. En revanche, aux États-Unis, l'augmentation de l'effectif et l'obtention ou la mise à jour des outils et des données dans les petites et moyennes municipalités ont été rendues possibles par la mise en œuvre des dispositions de la loi ISTEA (Intermodal Surface Transportation Efficiency Act) en 1990 et les règlements qui en ont découlé, qui exigent le renforcement des capacités de planification des transports dans ces collectivités. Il est à souligner que la mise en œuvre des dispositions de l'ISTEA a été financée par les fonds publics.

Tableau 7-1: Synthèse des commentaires – Dans quelle mesure les méthodes et les outils actuels répondent-ils aux besoins?

Question : Dans quelle mesure les méthodes et outils de planification des transports que vous utilisez actuellement répondent à vos besoins (p. ex., en ce qui concerne l'élaboration du plan de transport, l'analyse opérationnelle, la planification des transports en commun, la planification d'autres modes, la prise de décisions concernant l'investissement, etc.)? Dans quels domaines constatez-vous des insuffisances?

	Ressources insuffisantes Effectif ou financement	Soutien politique / intégration avec autres intervenants	Contraintes et améliorations techniques	Rapidité de la croissance	Besoin de développer la programmation / stratégie
Répondants	6	2	8	1	14
Commentaires- types	<p>Il faut réorienter nos effectifs : il faut réduire le temps consacré à répondre aux plaintes et à commenter des études techniques; il faut être plus proactifs et identifier les domaines où il faut lancer de nouvelles idées.</p> <p>Les lacunes du personnel en matière de compétences et d'expérience nuisent à la mise en œuvre d'outils et de techniques plus avancées. Les demandes de renseignements du public deviennent plus détaillées : il faut désormais leur consacrer davantage de ressources.</p> <p>Le développement de nouveaux modèles s'effectue principalement par des consultants, hors site. Cela nuit au développement des compétences à l'interne. La charge de travail s'alourdit, et on doit utiliser des sous-traitants pour respecter les échéanciers.</p>	<p>Il serait avantageux d'assurer une meilleure intégration avec les activités de planification des autorités municipales locales. Il faut tenir compte des incidences du développement.</p> <p>Cela ne fonctionne seulement que si [notre] Conseil approuve les recommandations du plan et s'y engage.</p>	<p>Le [gouvernement régional] aimerait avoir la possibilité d'améliorer les possibilités d'affectation des déplacements à l'échelle du réseau, améliorer les fonctions volume/délais et la définition des zones... et aussi faire le pont entre la gestion de la circulation et la planification à long terme par le renforcement des capacités de microsimulation.</p> <p>Assez bien; les lacunes découlent davantage de l'incompréhension des limites des outils en place.</p> <p>Absence d'expertise à l'interne pour la mise à jour ou la modification des outils de modélisation des transports.</p> <p><i>Importantes lacunes des modèles statiques pour le traitement des situations de congestion.</i></p>	<p>...les autorités municipales doivent assumer le contrôle de la modélisation de la planification des transports, de manière à en assurer la mise au point continue pour répondre au développement urbain et aux enjeux de circulation s'y rattachant...</p>	<p>Au cours des prochaines années, il faut produire un plan stratégique de transports et mettre en œuvre les politiques et les mesures opportunes.</p> <p>La planification proactive des transports au niveau du comté ou à l'échelle régionale est un rôle assez nouveau. Nous sommes toujours à établir les moyens les plus efficaces de recueillir, entretenir et utiliser les données sur les transports.</p> <p>Nos outils actuels présentent des lacunes pour l'analyse et la planification opérationnelle du transport en commun, l'exploitation des stationnements incitatifs, l'analyse de la génération des déplacements selon la structure des ménages, le chaînage et la distribution des déplacements, les choix modaux entre les divers modes de transport en commun, les modes de transport non motorisés, les déplacements commerciaux et des camions et les déplacements externes.</p> <p>À plus long terme, il faudra peut-être développer de nouveaux modèles pour l'analyse des interactions entre l'aménagement du territoire et la planification des transports.</p> <p>Dans le passé, la planification des transports était inexistante. Nous sommes en pleine réorganisation... toutefois, afin d'offrir ces services, il nous faudra environ deux ou trois ans pour mettre en place l'effectif, les programmes de formation et les systèmes. D'ici lors, nous faisons appel à [notre gouvernement régional].</p>

Tableau 7-2: Synthèse des commentaires – Améliorations requises

Question : Quelles améliorations devraient être apportées aux méthodes et outils de planification des transports actuels de votre organisme pour remédier aux insuffisances et lacunes ?

	Ressources insuffisantes Effectif ou financement	Soutien politique / intégration avec autres intervenants	Contraintes et améliorations techniques	Besoins en matière de connaissances et de recherche	Besoin de développer la programmation / stratégie
Répondants	15	3	11	3	12
Commentaires- types	<p>Personnel expérimenté additionnel accompagnant l'achat de logiciels spécialisés pour la circulation.</p> <p>Plus grande disponibilité du personnel ou des consultants.</p> <p>Personnel affecté exclusivement à la planification au lieu d'être à chevaucher la planification, la conception et les opérations.</p> <p>Financement des ressources humaines et des immobilisations.</p> <p>Personnel additionnel affecté à la gestion de la planification des transports; nous sommes présentement en mode « réaction ».</p> <p>Je crois qu'il faut tenir compte des aspects démographiques; le département perdra une part importante de son effectif en raison des départs à la retraite. Il en résultera une perte de savoir, qu'il faudra compenser par des programmes de formation.</p> <p>Accroître le personnel qualifié et la formation.</p>	<p>Les instances décisionnelles doivent accepter d'agir en fonction des recommandations des plans et appuyer la planification à long terme.</p> <p>Identification claire des priorités modales.</p> <p>L'intégration intermunicipale et interagences est bonne. Nous travaillons présentement avec les municipalités et les autres organismes régionaux pour renforcer l'intégration.</p>	<p>Achat de logiciels liés à la gestion de la circulation.</p> <p>Outils et logiciels de modélisation des transports.</p> <p>Des outils plus puissants et plus rigoureux.</p> <p>Accroître les possibilités d'utiliser la microsimulation pour la planification à court terme.</p> <p>Besoin continu de réajuster les outils pour demeurer à la fine pointe de la technologie. Utilisation de plus en plus fréquente de la microsimulation des déplacements personnels et véhiculaires.</p> <p>Besoin de modéliser à l'échelle locale.</p> <p><i>Besoin de tenir compte des déplacements commerciaux au moyen d'enquêtes adaptées; Suivi dynamique de la congestion et des temps aux heures de pointe.</i></p> <p><i>Nous souhaitons utiliser notre logiciel de modélisation pour planifier les périodes hors-pointe.</i></p> <p><i>Absence de données, de personnel qualifié et d'expertise liée au logiciel EMME-3.</i></p>	<p>Besoin d'adapter les meilleures pratiques des autres organismes à nos besoins.</p> <p>Recherche et analyse des informations disponibles.</p> <p>Renforcement de la connaissance des méthodes, pratiques et outils disponibles.</p>	<p>Il faut se mettre à jour pour tenir compte des enjeux d'actualité.</p> <p>Modélisation à long terme pour le transport en commun.</p> <p>Il nous faut un plan stratégique à long terme pour rendre les méthodes et les outils de planification plus efficaces.</p> <p>Gérer l'offre et la demande pour favoriser un transfert modal.</p> <p>Établir un programme rigoureux de comptage de la circulation couvrant tous les secteurs de la ville avec un cycle raisonnable.</p> <p>La révision de notre plan officiel doit tenir compte des enjeux liés aux transports, etc.</p> <p>Mise à jour régulière des études.</p> <p>Investissement possible dans un modèle de microsimulation des transports.</p> <p>L'analyse opérationnelle approfondie exige des techniques fondées sur la théorie de poursuite des véhicules(car-following).</p> <p><i>Les outils semblent convenables, mais ils pourraient servir davantage.</i></p> <p><i>Parfaire notre connaissance des outils de planification intégrés pour l'urbanisme et la planification du transport en commun.</i></p>

Tableau 7-3 : Synthèse des commentaires - Données

Question : Quelles améliorations devraient être apportées aux données sources actuelles ou aux activités de collecte des données, ou aux nouvelles activités, de votre organisme pour remédier aux insuffisances et aux lacunes ?

	Ressources insuffisantes Effectif ou financement	Partage des données	Nouvelles données / combler les lacunes	Stockage et gestion des données
Répondants	9	4	15	9
Commentaires- types	<p>Personnel de soutien technique additionnel.</p> <p>Ressources additionnelles pour l'évaluation des données.</p> <p>Ressources suffisantes (effectif et budgets) en fonction de la taille de la collectivité et des prévisions de croissance.</p> <p>Accroissement du financement et du personnel pour la collecte de données.</p> <p>Absence de fonds garantis ou d'échéanciers pour les enquêtes futures.</p> <p>Aimerait obtenir les fonds nécessaires pour effectuer des relevés de circulation plus complets sur une base régulière.</p>	<p>Améliorer la collecte et le partage des données.</p> <p>Améliorer l'accès aux données du département des travaux publics pour la planification à long terme.</p> <p>Centralisation et rationalisation de la collecte des données par les municipalités et la société régionale du transport en commun. Nous travaillons présentement à ce projet avec notre personnel.</p> <p>Coordination des données et engagement à rendre les données plus accessibles aux tierces parties.</p>	<p>Accent sur la performance des modes de transport autres que l'automobile.</p> <p>Inventaire des emplois – Enquête sur le transport des marchandises.</p> <p>Ajouter aux programmes annuels les comptages dans les échangeurs.</p> <p>La performance des réseaux tel que mesuré par la durée réelle des déplacements constitue un enjeu émergent.</p> <p><i>Étude sur le statut économique des utilisateurs du transport en commun.</i></p> <p>Des données supplémentaires sur les origine-destination des déplacements, et sur les déplacements par ménage seraient utiles.</p> <p><i>Besoin de plans de comptage systématiques et classifiés en milieu urbain (approche basée sur les lignes écrans et comptant tous les déplacements, y compris les véhicules et les personnes). Besoin de rapports systématiques sur la durée des déplacements et de données de génération de déplacements pour les sites industriels et commerciaux.</i></p> <p><i>Nous préparons une [nouvelle] enquête origine destination. La collecte de données sera vraisemblablement améliorée, comme cela se produit pour toutes les enquêtes OD. Toutefois, ces améliorations restent à définir. Néanmoins, nous aurons le plus de données et la meilleure planification possibles.</i></p>	<p>Intégration des systèmes actuels de gestion des actifs et ajout des données relatives aux éléments d'actif qui ne sont présentement pas couverts.</p> <p>Amélioration des données sur l'utilisation du sol et sur les réseaux comprises dans le SIG; ces données peuvent être utilisées pour améliorer la modélisation.</p> <p>Améliorations fonctionnelles à notre base de données et intégration des données sur les collisions.</p> <p>Utiliser pleinement les données provenant des intersections contrôlées par caméras.</p> <p>Méthodes cohérentes et validation plus efficace des données recueillies.</p> <p>Intégration plus efficace des données de circulation au sein de notre SIG.</p> <p><i>Besoin d'assurer la continuité (mise à jour) de notre collecte de données.</i></p> <p><i>Mise en place de stations de comptage permanentes, obtention régulière des données, meilleur accès aux STI pour nos projets.</i></p>

Tableau 7-4 : Synthèse des commentaires – Facteurs de réussite

Question : Quels sont les facteurs actuels qui contribuent au succès de votre processus de planification des transports ?

	Données de qualité	Liens à l'échelle locale, leadership, soutien du public et partenariats établis	Outils et stratégies efficaces et bien entretenus; compétences techniques	Faible niveau de besoins	Personnel expérimenté
Répondants	10	26	11	4	15
Commentaires-types	<p>De bonnes données défendables.</p> <p>Il existe une base de données historiques raisonnablement exhaustive et cohérente sur l'aménagement, la population, les ménages, la circulation, etc.</p> <p>Il existe une richesse croissante de données disponibles.</p> <p>Manipulation et présentation des données.</p> <p><i>La richesse de nos enquêtes origine-destination (ménages) permet des analyses très robustes. Elles constituent la pierre angulaire de notre démarche.</i></p> <p><i>Nous utilisons une enquête totalement désagrégée, c.-à-d., reliée au code postal, qui donne des renseignements très détaillés.</i></p> <p><i>Accès à des données limitées mais quand même fiables et récentes (enquête OD); bases de données pertinentes et efficaces, incluant l'enquête OD.</i></p>	<p>Processus efficace de consultation et collecte des idées du public.</p> <p>Leadership administratif de grande qualité.</p> <p>Bonnes relations de travail avec les autres départements (personnel des travaux publics, de la conception, de la gestion de la circulation et de l'infrastructure, du transport en commun et des directions de la planification à court terme et des politiques).</p> <p>Le Plan directeur des transports a été reçu avec enthousiasme par le personnel, les politiciens et la communauté; une structure organisationnelle intégrée qui décloisonne les silos.</p> <p>Connaissance de l'histoire de la communauté; un conseil municipal chevronné.</p> <p>Bons rapports avec les municipalités environnantes et les organismes régionaux; excellente communication.</p> <p>Ressources adéquates pour le travail; fort leadership au sein de l'organisme quant à l'importance de la saine planification.</p> <p><i>Partage des meilleures pratiques entre les organismes de transport en commun.</i></p>	<p>Mise à niveau continue du Plan directeur des transports.</p> <p>1. Existence d'un modèle de planification des transports VISSIM ... et élaboration de plans directeurs des transports bien rodés tous les cinq à sept ans.</p> <p>2. Existence d'un plan directeur des transports en commun, de plans directeurs des réseaux cyclables, des plans de gestion du stationnement, de plans d'aménagement régional et de plans d'aménagements locaux.</p> <p>3. Existence d'un processus de planification interdépartemental à l'échelle de la municipalité.</p> <p>Amélioration des outils analytiques.</p> <p>Souple et adapté aux enjeux émergents.</p> <p>Engagement soutenu des ressources dans certains projets (par opposé à l'affectation réactive des ressources aux problèmes immédiats).</p> <p>Outils efficaces d'analyse de la demande des déplacements et de mesure de la performance.</p> <p>Lié à la stratégie de croissance régionale; approche globale; processus d'évaluation normalisé.</p>	<p>Nous ne sommes pas au point où les niveaux de congestion exigent une planification plus rigoureuse. De plus, les ressources financières sont disponibles.</p> <p>La petite taille de notre infrastructure de transport joue en notre faveur, compte-tenu de notre équipe restreinte.</p>	<p>Équipe passionnée, personnel chevronné.</p> <p>Personnel expérimenté ayant d'excellentes connaissances des conditions locales.</p> <p>Équipe de modélisation interne, personnel spécialisé.</p> <p>Personnel possédant une connaissance historique du milieu. Les nouveaux membres du personnel ont été formés aux nouvelles méthodes.</p> <p>Équipe dévouée.</p> <p><i>Qualité des consultants.</i></p> <p>Compétences techniques des spécialistes de la planification.</p> <p><i>Le travail en équipe pluridisciplinaire aide beaucoup en rassemblant les personnes ayant plutôt un esprit d'analyse et celles étant plus axées sur les opérations.</i></p>

Tableau 7-5 : Synthèse des commentaires – Problèmes liés aux processus en vigueur

Question : Quels sont les principaux problèmes liés aux processus actuels de planification, d'exécution et de mise en œuvre des conclusions des projets de planification des transports ?

	Aspects financiers	Dimension politique / communication	Contraintes liées à la charge de travail et aux délais d'exécution	Stratégies et organisation	Outils et données
Répondants	11	14	12	7	6
Commentaires-types	<p>Considérations financières.</p> <p>Ressources et fonds insuffisants.</p> <p>Disponibilité des fonds.</p> <p>Engagement des ressources envers la conservation ou la protection des corridors requis à moyen ou à long terme selon les études de planification.</p> <p>Hausse des coûts de mise en œuvre.</p> <p>Obtention de fonds des paliers de gouvernement supérieurs.</p> <p>Insuffisance de fonds pour répondre aux besoins identifiés.</p> <p>Fonds insuffisants.</p> <p><i>Disponibilité des ressources financières.</i></p> <p><i>Budgets insuffisants.</i></p> <p>Omission de tenir compte des prévisions de la demande des déplacements dans les budgets d'immobilisations.</p>	<p>Acceptation par les instances politiques des changements.</p> <p>Concordance de la vision du personnel, du conseil municipal et du public.</p> <p>Absence d'engagement de la part des décideurs.</p> <p>La responsabilité de certains projets est partagée entre les départements de la planification et des travaux publics; en dépit d'une communication continue, il demeure difficile de coordonner les analyses à travers l'ensemble du personnel concerné.</p> <p>Difficultés dans la coordonnaiton des efforts de gestion avec les priorités politiques changeantes.</p> <p>Absence de volonté politique de prendre compte des progrès technologiques.</p> <p>Les groupes d'intérêts spéciaux.</p> <p>Les réalités politiques et les pressions de développement ne sont pas toujours conformes à la volonté du public.</p> <p>Besoin d'un soutien de la part de la gestion supérieure envers la planification des transports à long terme.</p> <p><i>Il est difficile de dégager le consensus à l'échelle régionale à l'égard des hypothèses de planification.</i></p>	<p>Les exigences de la charge de travail quotidienne ont un effet sur les projets de planification.</p> <p>Délais d'exécution comprimés, ressources insuffisantes.</p> <p>Les délais trop serrés ne permettent pas la consultation de toutes les parties concernées.</p> <p><i>Insuffisance de ressources à l'interne.</i></p> <p>Rapidité de la croissance et du développement</p>	<p>Il y a insuffisance de politiques, de normes et de lignes directrices pour répondre de manière opportune et défendable aux enjeux soulevés par certains projets d'aménagement.</p> <p>Vision à court terme.</p> <p>L'importance du lien entre les transports et la planification n'est pas assez reconnue à juste titre. Il faut solliciter la participation des intervenants en transports dès le début du processus de planification.</p> <p>Insuffisance d'outils et logiciels pour simuler les conditions futures.</p> <p>Contribution excessive des consultants.</p>	<p>Il est impossible de programmer des revues globales à l'échelle de la municipalité.</p> <p>Les comptages de circulation de sont pas effectués assez souvent.</p> <p><i>Nous avons une connaissance insuffisante des projets d'aménagement [prévus dans la région] et nous ne sommes présentement pas assez impliqués dans ces projets pour développer les transports en commun qui devraient accompagner ces projets. De plus, nous n'avons pas assez d'autobus pour offrir des services additionnels en période de pointe.</i></p> <p><i>Il est difficile d'effectuer des projections de l'emploi et d'obtenir les données de comptages de véhicules nécessaires à la validation des modèles.</i></p> <p><i>[Il faut] des outils plus efficaces d'analyse des données.</i></p>

Tableau 7-6 : Synthèse des commentaires – Limitations techniques

Question : Quelles sont les limitations techniques posées par vos processus de planification des transports (p. ex., expertise du personnel, expertise des consultants, disponibilité des données)? Comment comptez-vous régler ces problèmes à l'avenir ?

	Financement / lacunes en matière de ressources humaines	Expérience	Outils / procédés	Données	Interface avec les consultants
Répondants	10	14	3	16	3
Commentaires-types	<p>Fonds nécessaires pour embaucher les experts.</p> <p>Effectif insuffisant; le personnel en place est surmené.</p> <p>Étant en pleine croissance, il faudra réorganiser notre structure et embaucher du personnel additionnel.</p> <p>Il est difficile d'attirer et de retenir en poste le personnel qualifié. L'organisme doit être perçu comme un milieu de travail intéressant.</p> <p>Nous n'avons pas éprouvé de problèmes importants à date; toutefois, en raison du profil démographique du personnel, nous perdrons des connaissances propres à nos activités en raison de départs à la retraite. Il faudra élaborer et mettre en œuvre un programme exhaustif de perfectionnement pour atténuer ce problème</p> <p>Notre effectif ne possède pas l'expérience nécessaire; il faudra augmenter les salaires pour combler cette lacune.</p>	<p>Expertise technique et expérience.</p> <p>Il faut renforcer les compétences du personnel pour être en mesure de répondre aux enjeux.</p> <p>Les exigences liées aux projets que nous devons entreprendre sont en constante évolution et deviennent de plus en plus complexes. Des analyses de rentabilisation peuvent démontrer le bien-fondé de parfaire les compétences de notre personnel ou même d'embaucher du personnel supplémentaire et faciliter la prise de décision.</p> <p>Compétences du personnel, expertise des consultants. Amélioration des processus d'embauche et d'approvisionnement.</p> <p>Un plus grand nombre de séances de formation.</p> <p><i>Nous ne possédons pas l'expertise nécessaire en matière de gestion de la circulation pour entreprendre les projets concernant le réseau prioritaire ou les voies réservées. Nous devons faire appel aux consultants. On prévoit embaucher du personnel, ce qui devrait diminuer le manque d'effectif.</i></p>	<p>Besoin de modélisation.</p> <p>Capacité en matière de SIG très avancée. Nous utilisons un TES pour le stockage des données sur la circulation et les collisions. Cela permet une interface directe avec le SIG.</p> <p><i>En ce qui est des projets d'aménagement, nous prévoyons instituer une démarche de planification [interne] qui exigera la participation de l'entité responsable du transport en commun aux différents projets.</i></p>	<p>Intégrité des données et retards dans l'obtention de données provenant d'autres sources.</p> <p>Disponibilité des données relatives au transport des marchandises; données plus approfondies sur les achalandages du transport en commun; ajout des données sur les réseaux au SIG – nous évaluons l'opportunité d'améliorer nos données à travers de nouveaux projets et du financement additionnel.</p> <p>Les données et en particulier l'analyse et l'harmonisation de l'interprétation des données (p. ex., les données sur les collisions) au sein de toutes les municipalités de la région.</p> <p>Disponibilité des données, mise à niveau du matériel informatique et des logiciels.</p> <p>Amélioration des processus de collecte et de diffusion des données.</p> <p><i>Le manque de données sur les déplacements autres que ceux des particuliers constitue une lacune importante. Les données sur les déplacements commerciaux (camionnage et transport ferroviaire, aérien et maritime) sont rares et souvent inconsistantes.</i></p> <p><i>Il est difficile de recueillir toutes les données pertinentes et nécessaire pour dresser un portrait clair et précis répondant (autant que possible) aux objectifs des projets de planification à long terme.</i></p>	<p>Compétences des consultants ...nous éprouvons certaines difficultés en matière de contrôle de qualité.</p> <p>Les consultants n'écourent pas les idées des intervenants locaux.</p> <p>En raison de la forte croissance, l'expertise des consultants est en grande demande.</p>

L'Association des transports du Canada joue un rôle de premier plan dans plusieurs domaines pertinents : on y retrouve le Groupe de travail sur le changement climatique, le Comité permanent sur le transport durable, le Comité permanent sur la recherche et la planification des transports (qui a parrainé cette étude), le Conseil du transport urbain et peut-être plus important encore, le Forum des petites municipalités. Les travaux de chacune de ces entités (entre autres) revêtent un intérêt pour la recherche des pratiques exemplaires en matière de planification des transports en général. Toutefois, une action concertée à l'égard des besoins des petites et moyennes municipalités contribuerait de manière importante à la promotion des bonnes pratiques en matière de modélisation et de développement d'outils et de données dans ces communautés.

7.3 Défis et opportunités

Les demandes des décideurs en matière de planification des transports sont conditionnées par de nombreux facteurs. Plusieurs de ces facteurs peuvent être vite repérés dans les affaires courantes et les pressions exercées par le public. Griffiths et al. proposent six principaux points qui influenceront les demandes des décideurs relatives aux enquêtes sur les déplacements (Griffiths, R, Richardson, A. J., & Lee-Gosselin, M. E. H., 2007). Ces six points, de même que la volonté politique et les influences qui s'y rattachent, exercent une influence marquée sur la planification des transports sous tous ses aspects. Ce sont :

- les préoccupations relatives aux gaz à effet de serre, à la qualité de l'air et à la congestion urbaine;
- l'accent sur les systèmes de transport durables qui exigent de résoudre les problèmes liés aux transports en accordant une plus grande importance aux modes de transport non motorisés, au transport en commun et aux solutions non reliées aux transports;
- la prise en compte des enjeux liés au transport des marchandises en milieu urbain et aux véhicules commerciaux;
- les possibilités croissantes associées aux technologies STI;
- l'intérêt croissant à l'égard des solutions de type utilisateur-payeur, incluant les routes à péage et autres mécanismes de tarification des utilisateurs;
- la privatisation des systèmes de transports, incluant le réseau routier et le transport en commun (Griffiths, R, Richardson, A. J., & Lee-Gosselin, M. E. H., 2007).

Les deux sous-sections qui suivent répondent à la majorité de ces préoccupations, sous les rubriques Préoccupations environnementales et Transport en commun. La dernière sous-section présente une discussion des tendances émergentes en matière de financement.

7.3.1 Préoccupations environnementales

Le GEIEC a proposé certaines mesures pouvant contribuer de manière importante à la réduction des émissions de GES émanant des transports. Toutefois, dans l'ensemble, l'effet des mesures d'atténuation proposées pourrait être contrecarré par la croissance dans le secteur des transports. Néanmoins, il est essentiel de mettre en œuvre ces mesures lorsque praticable. En ce qui est de la planification des transports, il est important de reconnaître que

la réduction des émissions est une valeur ajoutée découlant de la résolution d'autres enjeux importants, comme les problèmes liés à la congestion de la circulation, la qualité de l'air et la sécurité énergétique. Les mesures d'atténuation possibles comprennent le transfert modal du transport routier vers le transport ferroviaire ou le transport maritime intérieur ou côtier. D'autres mesures incluent l'incitation à migrer des véhicules à faible occupation vers les modes de transport à occupation élevée. De plus, un engagement soutenu envers la planification de l'utilisation du sol et l'aménagement urbain axés sur les modes de transport non motorisés contribuerait à la réduction des émissions de GES. (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007b).

Les chercheurs Christopher et al. suggèrent qu'il existe des stratégies viables que pourraient employer les décideurs pour réduire les émissions de GES. La première stratégie consiste à favoriser la réduction des GES par la diminution de l'utilisation de la voiture automobile privée. Pour ce faire, les décideurs auraient à mettre en œuvre des politiques ayant pour objet de changer les comportements liés aux déplacements, tels que les mécanismes de tarification (qui portent à réfléchir sur le besoin réel du déplacement, le choix modal, etc.) et des normes de développement de plus haute densité (ce qui augmente l'efficacité des systèmes de transport en commun, en plus de créer des déplacements de plus courte distance, favorisant ainsi les déplacements à pied et à bicyclette). La deuxième stratégie consiste à favoriser le développement de nouvelles technologies qui réduisent la consommation de carburants à base de pétrole, soit par l'accroissement de l'efficacité des moteurs, soit par l'utilisation de carburants de rechange. Ces stratégies ne sont pas incompatibles, et les décideurs peuvent choisir de les employer simultanément (Christopher, R, Biehl, S, Cherwek, V, & Schick, J. R., 2007).

Les préoccupations du public à l'égard des enjeux environnementaux, incluant les gaz à effet de serre, la qualité de l'air et la congestion urbaine exigent des décideurs qu'ils étudient des solutions et stratégies novatrices en matière de planification des transports faisant appel à des modèles prédictifs des déplacements qui exigent des données de plus en plus précises et détaillées (Griffiths, R, Richardson, A. J., & Lee-Gosselin, M. E. H., 2007). Dans l'enquête, soixante-quatre pour cent des répondants ont dit prendre compte d'indicateurs de la qualité environnementale lorsqu'ils étudient les résultats d'études de planification des transports. Toutefois, l'importance accordée aux indicateurs de la qualité environnementale varie seulement la taille des municipalités. Seulement 50 % des répondants de municipalités dont la population est inférieure à 50 000 habitants ont indiqué tenir compte de ces facteurs, tandis que la proportion augmente à 75 % pour les municipalités de plus de 250 000 habitants. Il est à souligner que 86 % des organismes provinciaux ont dit tenir compte des indicateurs de la qualité environnementale.

Présentement, la nature particulière des modèles d'analyse des transports et des émissions, de même que la nature imprécise des données locales sur les vitesses, ajustements saisonniers et journaliers et sur les volumes de déplacements dans les rues locales affectent grandement la précision des projections d'émissions de GES. L'intégration plus efficace des modèles d'analyse des transports et des émissions permettra de produire des informations plus précises sur les émissions. De plus, il devient de plus en plus important de recueillir des données sur l'impact des approches novatrices, tel que l'assurance « à la pompe » et l'autopartage, sur les comportements liés aux déplacements (Savonis, M, 2007).

Dans une étude publiée en 2005, Transports Canada a proposé un ensemble de stratégies de planification du transport durable (Transport Canada et ATC, 2007). Cette étude a identifié douze principes devant guider la planification du transport durable au Canada :

1. Intégration à l'aménagement du territoire
2. Salubrité de l'environnement
3. Objectifs économiques et sociaux
4. Durabilité modale
5. Gestion de la demande en transport
6. Gestion de l'offre de transport
7. Démarche stratégique
8. Encadrement de la mise en oeuvre
9. Encadrement financier
10. Mesure de la performance
11. Participation du public
12. Mise à jour du plan (Transport Canada et ATC, 2007)

Les bonnes pratiques de la planification des transports à long terme présentées dans le présent rapport sont en grande partie fondées sur ces principes.

7.3.2 Intérêt public envers le transport en commun

Traditionnellement, le transport en commun joue un rôle très précis dans les petites et moyennes municipalités. Les travaux de recherche effectués par Andreas démontrent que dans les municipalités comptant entre 50 000 et 500 000 habitants, la majorité des utilisateurs du transport en commun constituent des passagers dits captifs. Ce sont pour la plupart des personnes qui n'ont pas accès à une voiture et/ou qui peuvent être astreints au transport en commun pour des motifs économiques ou démographiques (c.-à-d., pas en âge d'obtenir un permis de conduire). En plus de cette clientèle captive, on retrouve des passagers « semi-captifs », qui présentent les mêmes caractéristiques économiques ou démographiques que les passagers captifs, mais qui tendent à rechercher des solutions autres que le transport en commun. Les planificateurs doivent tenir compte de ceci, car les usagers actuels du transport en commun dans les municipalités de taille moyenne pourraient un jour opter pour d'autres modes de transport (Andreas, W. J., 2007).

En ce qui a concerné les défis liés aux attitudes envers le transport en public et à la perte de passagers, Andreas a également démontré que dans certains cas, les usagers occasionnels peuvent devenir des passagers réguliers moyennant l'apport de certaines améliorations très précises au système de transport en commun. Les caractéristiques du groupe des passagers occasionnels sont comparables en plusieurs points aux passagers « semi-captifs ». Il peut être possible d'inciter ces deux groupes à utiliser le transport en commun plus souvent en apportant au système des améliorations ciblées à leurs besoins particuliers, par exemple l'amélioration de la fiabilité des services, la réduction du nombre de correspondances, une

meilleure synchronisation des correspondances inévitables et des itinéraires plus directs (Andreas, W. J., 2007). Toutes ces mesures devraient être prises en compte lors de l'élaboration et la mise en œuvre de plans de transport en commun.

7.3.3 Sources de financement émergentes

Tel que discuté lors du Forum des petites municipalités, un symposium parrainé par l'ATC en 2002, le financement est un enjeu de première importance pour les petites municipalités. La nature discrétionnaire du financement des transports, l'absence de stabilité, le coût élevé des grands projets et l'intégration des redevances de développement constituent les préoccupations les plus courantes. De plus, en raison de leurs budgets restreints, les petites municipalités éprouvent souvent de la difficulté à obtenir des fonds provinciaux car elles ne peuvent assumer les coûts du financement de contrepartie que doit fournir la municipalité pour les obtenir (Association des transports du Canada et al., 2002).

Les commentaires recueillis dans le cadre du symposium de 2002 indiquent que les coûts liés aux droits et redevances de développement constituent une importante source de préoccupation pour les petites municipalités. Bien qu'il semble y avoir des différences marquées quant à la gestion des redevances de développement à travers le pays, on a noté des difficultés généralisées en ce qui a trait à l'utilisation de ces droits comme source de financement. Le financement des projets de transports doit être partagé de manière équitable entre les promoteurs et les municipalités. Les représentants municipaux participant au symposium ont suggéré une gamme variée d'approches pour la gestion des redevances de développement (Association des transports du Canada et al., 2002) :

- Il est possible de recouvrer une part des coûts de développement suite à l'achèvement des travaux, par l'imposition de droits d'utilisation des services publics et des routes (comme on l'a fait à Red Deer, en Alberta).
- Il est possible d'imposer au promoteur la construction des rues locales et des collectrices, et 25 % du coût des artères.
- Lorsqu'un promoteur envisage un grand projet de développement non sollicité, on peut lui imposer d'assumer les coûts d'aménagement de l'ajout de toute nouvelle voie de circulation rendue nécessaire par le projet (comme on l'a fait à Grande Prairie, en Alberta).
- Des méthodes de rechange, incluant l'autofinancement ou la création de fonds de réserve, incluant un prélèvement sur les impôts fonciers et les redevances de développement pouvant être mise en réserve pour accommoder un plan de vingt ans.

Les autres sources de fonds possibles comprennent le financement à partir d'une partie des frais d'utilisation des services publics, ou l'imposition de taxes spéciales. L'option partenariat public-privé n'est normalement pas praticable pour les petites municipalités, car les projets ne sont habituellement pas assez importants, et le processus de gestion trop lourd (Association des transports du Canada et al., 2002).

Une note documentaire produite par l'ATC en 1997 proposait un nouveau modèle de financement du transport urbain (Association des transports du Canada, 1997). Ce modèle

reposait sur les neuf critères suivants : le modèle doit être stable et prévisible, transparent, rentable, simple, respectueux des possibilités de financement des autorités locales et des leurs responsabilités, axé sur le principe de l'utilisateur payeur, favorable à la participation du public et structuré de manière à produire des résultats mesurables. Bien qu'il revienne à chaque communauté d'élaborer un plan de financement du transport urbain qui convient à son contexte particulier, tous les plans devraient respecter ces critères. L'imposition de frais d'utilisation peut s'avérer fort utile, et s'ajoute aisément aux modèles de financement traditionnels. Il existe plusieurs types de frais d'utilisation, incluant les taxes sur l'essence, les permis et les plaques d'immatriculation, les droits d'utilisation imposés aux navetteurs utilisant une voiture automobile privée, les droits de stationnement, les routes et les ponts à péage, les charges liées à la congestion routière et les droits de passage. Ces options ne sont pas nécessairement praticables dans les petites et moyennes municipalités. Toutefois, les décideurs pourront en retirer des idées qui répondent à leurs besoins particuliers (Association des transports du Canada, 1997).

En définitive, l'analyse de la question du financement dans tous ses aspects permet de dégager qu'il existe une gamme variée de modèles de financement. Toutefois, il est essentiel d'adopter des modèles de financement qui répondent aux besoins de la planification des transports à long terme, et ce (du point de vue de la présente étude) en fonction du contexte propre aux petites et moyennes municipalités.

7.4 Rôle et soutien de l'ATC

L'Association des transports du Canada (ATC) a pour mission de « promouvoir la sécurité, la sûreté, l'efficacité, l'efficacé et le respect de l'environnement dans le cadre de la prestation de services financièrement durables de transport, le tout à l'appui des objectifs sociaux et économiques du Canada » (Association des transports du Canada, 2007). L'ATC offre aux professionnels de la planification des transports au Canada et aux autres parties intéressées une gamme variée de services, incluant un congrès annuel avec exposition, des guides techniques et des synthèses de pratiques exemplaires, des cours et des séminaires et un centre de documentation spécialisé, entre autres (Association des transports du Canada, 2007). Aux États-Unis et à l'échelle nationale, des organismes du même genre offrent des services comparables en matière d'information et de pratiques en gestion des transports.

Aux États-Unis, le mandat du Transportation Research Board (TRB) est comparable à celui de l'ATC. Le TRB est responsable du partage et la diffusion de l'information de pointe en matière de transport, de la commandite de congrès et de symposiums, de l'édition de publications spécialisées et de la mise sur pied de groupes d'experts pour l'étude d'enjeux importants à l'appui de l'élaboration de politiques gouvernementales en matière de transports. Le TRB est à la base un organisme de transfert technologique en ce sens qu'il aide les professionnels de l'industrie des transports à obtenir les résultats de la recherche de pointe et les nouvelles technologies pour ensuite les mettre au service de la collectivité dans les plus brefs délais. Cette démarche ne se limite pas simplement à la transmission de l'information. Au contraire, elle crée des applications novatrices en favorisant l'interaction et la rapprochement des commanditaires et des utilisateurs des nouvelles technologies (Irwin, L. H., 2007).

Le transfert technologique se divise en quatre composantes distinctes :

- L'identification des besoins des utilisateurs (questionnaires, groupes de discussion, études de marché et contacts directs, entre autres)
- L'échange d'information (bulletins spécialisés, manuels, vidéos, programmes de formation, démonstrations, aide technique personnalisée, logiciels, etc.)
- La mise en pratique des résultats de la recherche (obtention de licences, formation, mise en marché, entre autres)
- La rétroaction (transmission de commentaires aux fabricants des nouvelles technologies : problèmes identifiés, améliorations suggérées, etc.) (Irwin, L. H., 2007).

La technologie offre de nombreux moyens d'améliorer la communication et le partage des expériences, mais les organismes concernés doivent investir dans les mécanismes de transfert technologique. Les nouveaux outils, dont les communications globales, les micro-ordinateurs et les technologies de réalité virtuelle rendent le partage du savoir d'autant plus facile (Irwin, L. H., 2007).

Les projets de recherche font partie des travaux entrepris ou parrainés par l'ATC. Aux États-Unis, une part de plus en plus grande des fonds destinés à la recherche sur les transports est attribuée à la recherche coopérative. Le National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) reçoit chaque année de la part des départements des Transports des États américains un budget de 15 à 20 millions de dollars, ce qui en fait le plus important forum de recherche coopérative des États-Unis. Les projets devant être réalisés par le NCHRP sont choisis par le Comité permanent de la recherche de l'American Association of State Highway and Transportation Officials et sont administrés par le TRB. Le deuxième programme de recherche coopérative en importance aux États-Unis est un fonds commun de recherche administré par la Federal Highway Administration. Il existe au sein des organismes internationaux des programmes de recherche coopérative axés sur les transports. Le Programme de recherche en matière de transport routier de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) utilise des fonds recueillis des états membres de l'OCDE pour administrer son programme de recherche (Hedges, C & Harrington-Hughes, K, 2007).

L'ATC gère également un centre de documentation et une banque de données. Une étude du FHWA citée par Hedges et al. (Hedges, C & Harrington-Hughes, K, 2007) a démontré que les investissements consentis aux services d'information peuvent produire un rendement avantages-coûts de l'ordre de 10 pour 1. Les organismes qui investissent dans leurs services d'information voient réduire leurs coûts de recherche, de développement technologique et d'exploitation et ils obtiennent de meilleurs résultats en matière d'innovation et de rapidité d'exécution, ce qui se traduit par une prise de décision plus efficace. Il existe également d'autres importantes sources d'information qu'utilisent les spécialistes des transports, y compris le Système d'information sur les recherches en transport (TRIS) et la base de Documentation internationale de recherche routière. De plus, les professionnels des transports utilisent de plus en plus Internet à titre de source d'information. En raison des volumes d'information désormais disponibles, il est opportun de faire appel à des professionnels de l'information, qui possèdent une expertise spécialisée en matière

d'intégration, d'analyse et de gestion de l'information. L'évolution des technologies de l'information et les progrès techniques reliés à la mise en mémoire et à l'utilisation des données sont en voie de transformer les méthodes de recherche scientifique et de diffusion de l'information. Dans le domaine de la planification des transports, l'organisation et la mise en mémoire de l'information et la recherche documentaire présentent des problèmes particuliers, que le Bureau of Transportation Statistics s'efforce de résoudre par la mise sur pied de la National Transportation Library (Hedges, C & Harrington-Hughes, K, 2007).

7.5 Résumé

On a demandé aux répondants dans quelle mesure leurs données et leurs outils d'analyse répondent à leurs besoins. Les réponses à cette question ont permis de dégager certains besoins généralisés. Ils sont énumérés ci-après :

- ressources humaines : le personnel expérimenté est insuffisant pour la modélisation et la gestion des données; la formation est insuffisante; l'effectif est insuffisant;
- on reconnaît la nécessité d'assurer la qualité des données;
- il est nécessaire que les différents ordres de gouvernement collaborent et partagent les données (afin de bâtir des banques de données plus complètes et de réduire ou partager les coûts);
- il est nécessaire d'avoir des outils et des données appropriés pour tenir compte de l'importance accrue des nouveaux modes de transport;
- le financement est insuffisant ou un financement stable doit être accordé;
- le milieu politique et les collectivités doivent appuyer les initiatives associées aux données et à la modélisation;
- il faut élaborer une stratégie globale de planification des transports comportant des mises à jour régulières et des collectes de données complètes et régulières.

On propose des moyens de répondre à trois importants enjeux émergents : les préoccupations environnementales (incluant les changements climatiques); le transport en commun; les nouveaux modes de financement.

Enfin, on a examiné le rôle que peut jouer l'ATC en matière de transfert de technologie et de soutien à la recherche et à l'élargissement des connaissances dans le domaine des transports.

8. SOMMAIRE

L'Association des transports du Canada (ATC), de concert avec quelques commanditaires, a demandé à iTRANS Consulting Inc. de mener le projet de recherche *Bonnes pratiques techniques d'exécution des études de planification des transports à long terme au Canada*. Le présent rapport décrit donc les résultats de cette recherche, qui était axée sur les outils d'analyse et les données connexes qui appuient les pratiques de planification des transports à long terme des petites et moyennes collectivités du Canada. Le rapport doit servir de guide pour les municipalités qui comptent de 10 000 à 250 000 résidents. Toutefois, il peut également s'appliquer aux collectivités plus grandes, une grande partie de la recherche sur les bonnes pratiques reflétant d'ailleurs la réalité de ces grandes collectivités. De plus, il est important de souligner qu'on y tient compte de deux types de petites et moyennes collectivités : les collectivités autonomes et celles qui font partie d'un centre urbain plus grand. Ce facteur est d'une grande importance puisque les besoins de ces deux types de collectivités peuvent différer. La recherche a été effectuée à partir de la documentation sur les bonnes pratiques existant au Canada, aux États-Unis et à l'étranger, ainsi qu'à partir d'une enquête-Web auprès d'organismes gouvernementaux et municipaux du Canada.

La recherche réalisée reposait sur cinq sujets connexes :

1. les applications – c'est-à-dire les types d'études de planification des transports à long terme auxquels les outils d'analyse et les données sont appliqués;
2. les bonnes pratiques en ce qui concerne les modèles et outils d'analyse;
3. les bonnes pratiques en ce qui concerne les méthodes de collecte de données;
4. les applications auxiliaires aux outils et données (optimisation des investissements et élargissement de leur applicabilité);
5. l'évaluation des données et des outils existants et l'identification des types de besoins.

La recherche a donné lieu à la conception d'un guide en deux parties pour les spécialistes : la première partie leur permet de déterminer le type de plan de transport qui correspond à leurs besoins et la deuxième partie est utilisée pour identifier les données et outils d'analyse qui devraient être appliqués pour combler ces besoins de planification.

La version finale du rapport peut être téléchargée gratuitement en français et en anglais à partir du site Web de l'ATC au www.tac-atc.ca. Elle sera également présentée au Congrès annuel de l'ATC qui se tiendra à Toronto en septembre 2008.

9. BIBLIOGRAPHIE

AASHTO (2002). Asset Management Peer Exchange.

Abrahamsson, T. (2007). Estimation of Origin-Destination Matrices Using Traffic Counts - A Literature Survey Interim Report (Rep. No. IR-98-021 /May). Laxenburg, Austria: IASA.

Anderson, M., Olander, J., & Gholston, S. (2004). Evaluation of Network Preloads on a Medium Sized Urban Travel Forecast Model. In Washington, D.C.: Proceedings of the 83rd Annual Meeting of the Transportation Research Board, National Research Council.

Anderson, M., Sharfi, K., & Gholston, S. (2006). Direct Demand Forecasting Model for Small Urban Communities Using Multiple Linear Regression. *Journal of the Transportation Research Board, Transportation Research Record 1981*, 114-117.

Andreas, W. J. (2007). Moving Forward: Public Transit in Canadian Mid-Sized Cities. M.A. University of Calgary.

Association des transports du Canada. *Financement des transports urbains, 1997* ATC. 1997. Type de document : catalogue

Association des transports du Canada. *Performance Measures for Road Networks: A Survey of Canadian Use. 2006*. Transport Canada. 2006. Type de document: catalogue

Association des transports du Canada (2007). *À propos de l'ATC*. www.tac-atc.ca [Page Web]. [Site Web]. 7-30-2007 : <http://www.tac-atc.ca/english/abouttac/abouttac.cfm>

Association des transports du Canada, Angelo, J., Brown, D., Clarke, T., Floyd, D., Klippenstein, D., Lee, C., Merali, A., Tunnacliffe, N., Hogeweide, B., & Snure, T. (2002). *Forum des petites municipalités*. Dans Association des transports du Canada.

Atkinson, C (2007). Planning a City for 22 Years in the Future. *The Globe and Mail*.

Boyce, D. E. & Zhang, Y. F. (1997). Calibrating Combined Model of Trip Distribution, Modal Split, and Traffic Assignment. *Transportation Research Records*, 1-5.

Brewster, P. & Ren, J. (2002). Opening the 'Black Box' - Multimodal Travel Demand Modeling for Policy Makers. In Cincinnati, OH: Proceedings, 8th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Bricka, S. (2004). Variations in Hispanic Travel Based on Urban Area Size. In Colorado Springs, CO: Proceedings, 9th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Cambridge Systematics, I., TransManagement, I., TransTech Management, I., & Heanue, K. (2007). *Guidebook for Freight Policy, Planning, and Programming in Small- and Medium-Sized Metropolitan Areas* (Rep. No. 570). Washington, DC: TRB.

CBC News (2007). Results of the CBC/EnviroNics poll November 2006. *cbc.ca* [Communication affichée sur le World Wide Web]. [site Web]. 7-30-2007, :
www.cbc.ca/new/background/public-opinion/

Chimba, D., Vargas, F., & Evans, W. (2008). Simplified Approach for Small Scale Traffic Projection. In Washington, D.C.: Proceedings of the 87th Annual Meeting of the Transportation Research Board, National Research Council.

Christopher, R., Biehl, S., Cherwek, V., & Schick, J. R. (2007). *Environmental Issues in Transportation Law* (Rep. No. A4006). TRB.

Chung, J. H. & Goulias, K. G. (1997). Travel Demand Forecasting Using Microsimulation - Initial Results from Case Study in Pennsylvania. *Transportation Research Records*, 24-30.

Committee for Determination of the State of the Practice in Metropolitan Area Travel Forecasting (2007). *Metropolitan Travel Forecasting: Current Practice and Future Direction* (Rep. No. 288). Washington, DC: TRB.

Eisele, W. & Crawford, J. (2008). Development and Application of a Mobility Monitoring Process and Guidebook for Small to Medium-Sized Communities. In Washington, DC: Proceedings, 87th Annual Meeting of the Transportation Research Board.

Gordon, D. L. and Elliot, T (2007). Lost in Translation: A brief comparison of Canadian land use planning terminology. *Plan*, 1-3.

Granato, S. & Ohio Department of Transportation (2006). Getting Innovative Traffic Forecasting Model Networks "In Shape" Quickly Using GIS Datasets. In Nashville, TN: Ohio Department of Transportation.

Greene, D. L. & DeCicco, J. M. (2007). *Energy and Transportation Beyond 2000* (Rep. No. A1F01). TRB.

Griffiths, R., Richardson, A. J., & Lee-Gosselin, M. E. H. (2007). *Travel Surveys* (Rep. No. A1D10). TRB.

Grimond, J. (2007). The World Goes to Town, A Special Report on Cities. *The Economist*.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2007a). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat au résumé à l'intention des décideurs. GEIEC.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. « Summary for policymakers », dans *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du Groupe de travail III au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden et C. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2007.

Han, Y. & Stone, J. (2008). Synthesized Through Trip Models for Small and Medium Urban Areas. In Washington, D.C.: Proceedings of the 87th Annual Meeting of the Transportation Research Board, National Research Council.

Hanson, T. (2008). *The Case for Travel Demand Modelling of a Rural Older Population, unpublished paper* (Rep. No. March 26/08 p. 11-16). Fredericton, NB: Department of Civil Engineering, University of New Brunswick.

Hedges, C. & Harrington-Hughes, K. (2007). *Transportation Research Current Practice and a Look Forward* (Rep. No. A5001). TRB.

Hellinga, B. & McNally, R. A Method for Quantitatively Prioritising Transportation Projects on the Basis of Sustainability. 2003.

Hildebrand, E. D., Gordon, M. J., & Hanson, T. (2004). Understanding the Travel Behaviour of the Rural Elderly. In Calgary, AB: Proceeding, 39th Annual Conference of the Canadian Transportation Research Forum.

Horowitz, A. & Patel, M. (2000). Through Trip Tables for Small Urban Areas: A Method for Quick Response Travel Forecasting. *Transportation Research Records*, 37-44.

IBI & et.al. (2005). Stratégies de planification du transport durable: examen des pratiques et options - rapport final. Ottawa, ON : produit pour Transports Canada.

Irwin, L. H. (2007). *Technology Transfer* (Rep. No. A5012). TRB.

ITE (1999). *Transportation Planning Handbook, 2nd Ed.* Washington, DC: Institute of Transportation Engineers.

Johnson, M. (2007). Devilish Definitions. *Financial Times*.

Kruger, D., Baker, M., Joubert, F., & Joubert, G. (2005). *Costs of Congestion in Canada, Final Report* Ottawa, ON: Transports Canada.

Limoges, E., Purvis, C. L., Turner, S., Wigan, M., & Wolf, J. (2007). *Future of Urban Transportation Data* (Rep. No. A1D08). TRB.

Lupa, M. (2004). The 2002 Parkersburg West Virginia Household Travel Survey – What Went Right and What Went Wrong. In Colorado Springs, CO.

Mallett, W. & McGuckin, N. (2000). Driving to Distractions, Recreational Trips in Private Vehicles. *Transportation Research Records*, 267-272.

Mann, W. & Dawoud, M. (1998). Simplified 4-Step Transportation Planning Process for Any Sized Area. In Spokane, WA: Proceedings, 6th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Martin, W. & McGuckin, N. (1998). *NCHRP Report 365: Travel Estimation Techniques for Urban Planning* Washington, DC: Transportation Research Council, National Research Council.

Martin, W. A. T., McGuckin, N., Barton-Aschman Associates, I., & Transportation Research Board (1998). *Travel Estimation Techniques for Urban Planning* (Rep. No. 365). Washington, DC: National Cooperative Highway Research Program, National Academy Press.

Mei, B. & Hershkowitz, P. (2004). Should Larger Time Penalties be Applied for Modeling Internal-External Trips? In Colorado Springs, CO: Proceedings of the 9th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Metaxatos, P. & Morocoima-Black, R. (2008). Trip Generation Revisited: Estimation of Trip Generation Rates from Small-size Household Travel Surveys. In Washington, D.C.: Transportation Research Board, National Research Council.

Meyer, M. & Miller, E. (2001). *Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach*, Second Edition. New York, NY: McGraw-Hill.

Modlin, D. (1982). *Synthesized Through-Trip Table for Small Urban Areas* Washington, D.C.: Transportation Research Board, National Research Council.

Rosenbloom, S. (2003). The Changing Demographics of Rural America. *TR News*.

Sarasua, W., Clarke, D., & Reiff, R. (2002). Calibration and Validation of Quick Response Forecasting Parameters for Cities in Rural Counties in South Carolina. In Cincinnati, OH: Proceedings, 8th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Savonis, M. (2007). Strategic Plan for Transportation and Air Quality Research, 2000-2010 (Rep. No. A1F03). TRB.

Schrank, D. (2002). A Methodology for Analyzing Mobility Levels in Small Cities: Lessons Learned in Grand Junction, Colorado. In Cincinnati, OH: Proceedings, 8th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board. National Research Council.

Schrank, D. L. & Farnsworth, S. P. (1999). *Small City Synthesis of Transportation Planning and Economic Development: User's Guide* College Station, US: Texas Transportation Institute.

Schulte, B. & Ayash, S. (2004). Small Urban Area Travel Demand Modeling in Oregon. In Colorado Springs, CO: Proceedings, 9th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Schultz, J. (2002). No Plan is an Island, Performance Measures for a Regional Plan. In Cincinnati, OH: Proceedings, 8th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Schutz, J. B. & TRB (2007). Transportation Planning Needs for Small and Medium-Sized Communities. *Transportation in the New Millennium*, 1-6.

Shiftan, Y., Moshe, B. A., Prousaloglou, K., De Jong, G., Popuri, Y., & Bekhor, S. (2003). *Activity-Based Modeling as a Tool for Better Understanding Travel Behaviour* Lucerne, Switzerland: Paper for Presentation at the 10th International Conference on Travel Behaviour Research.

Sosslau, A. B. & et.al. (1978). NCHRP Report 187: Quick Response Urban Travel Estimation Techniques and Transferable Parameters: User Guide Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council.

Stone, J. R., Huntsinger, L. F., & Khattak, A. J. (2007). *Guidelines for Developing Travel Demand Models: Small Communities - DRAFT TECHNICAL REPORT* (Rep. No. NCDOT 2005-11). Raleigh, NC: NCDOT.

Tate-Glass, M. J., Bostrum, R., & Witt, G. (2007). *Data, Data, Data—Where's the Data* (Rep. No. A1D09). TRB.

TMIP & Texas Transportation Institute (1999). *Land Use Planning For Small and Medium MPOs* College Station, TX.

Transports Canada et ATC (2007). Strategies for sustainable transportation planning: A review of practices and options - version définitive, juin 2005 (Document de travail).

University Outreach, M. U. Best Practice Briefs. 2002. East Lansing, MI, Michigan State University. (Type de support: brochure)

Urban Analytics Inc. and URS Corporation (2004). *Estimating Demand for Value Pricing Projects - State of the Practice, Final Draft* Arlington, TX: North Central Texas Council of Governments.

Ville d'Ottawa (2003). Ottawa 20/20 - Projet de plan directeur des transports (document de travail).

Walker, W. & Reeder, P. (2000). Travel Demand Model Development for Small Urban Areas. In Little Rock, AR: Proceedings, 7th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Wallace, D. (2008). The Amenity Migrants: Seeking and Sustaining Mountains and their Cultures (Book Review). *Plan Canada*, 48, 54.

Yan, S. (1998). A Practical Approach to Travel Demand Modeling in Small and Medium Sized Areas. In Spokane, WA: Proceedings, 6th National Conference on Transportation Planning for Small and Medium Sized Communities, Transportation Research Board, National Research Council.

Zhang, Y. & Mohammadian, A. (2007). Household Travel Data Simulation. In Berkeley, CA: World Conference on Transport Research Society.

10. GUIDE DE CONSULTATION RAPIDE POUR L'APPLICATION DES BONNES PRATIQUES

Ce guide décrit les bonnes pratiques applicables aux modèles, données et outils d'analyse qui permettent la réalisation technique des plans de transport à long terme. Ces outils, modèles et données sont utilisés pour prévoir la demande de déplacements, laquelle constitue un élément clé de l'identification des besoins futurs en matière d'infrastructures et de services de transport. Ce guide repose sur l'étude de recherche récemment réalisée par l'Association des transports du Canada et intitulée *Bonnes pratiques techniques d'exécution des études de planification des transports à long terme au Canada*, et il doit être consulté en conjonction avec celle-ci.

Ce guide a été conçu pour aider les planificateurs des transports à faire des choix et à répondre aux besoins de planification des transports à long terme de leurs collectivités. Les collectivités à travers le Canada diffèrent considérablement à l'égard des défis et opportunités auxquels elles font face, mais aussi à l'égard de leurs population, ressources et besoins. Compte tenu de cette diversité, le présent guide ne propose pas de « solution unique » qui s'appliquerait à toutes les collectivités; il présente plutôt un catalogue d'options pour les municipalités qui font face à une vaste gamme de défis.

Le guide comprend deux parties séquentielles dans lesquelles des outils et données sont proposés pour les besoins définis. La **section 10.1** identifie d'abord les différents types de plans de transport à long terme et la relation qui existe entre ces plans. Elle identifie également les éléments déclencheurs qui déterminent les types de plans qui s'appliquent à une situation en particulier, ainsi que la séquence possible des prochaines étapes applicable à cette situation. D'après les besoins identifiés, la **section 10.2** décrit ensuite les modèles, les données et les outils d'analyse qui conviennent aux différentes situations. La **section 10.3** présente le sommaire de ce guide.

10.1 Séquençement et sélection du type de plan de transport

Tous les organismes doivent sélectionner les types de plans de transport à long terme qui répondront à leurs besoins en particulier. La **section 3.2** présente la liste des nombreux types de plans qui peuvent être utilisés. Voici une brève description de chacun de ces plans :

- **Plans directeurs ou stratégies de transport (PDT).** Les PDT visent à combler les besoins de transport à long terme d'une municipalité ou d'une région dans son ensemble. Les PDT définissent les objectifs de la collectivité en matière de transport. Habituellement, les PDT utilisent une forme quelconque de prévision de la circulation routière et d'analyse du réseau routier, ainsi que la consultation auprès des spécialistes, pour déterminer les lacunes du réseau et établir des plans qui répondront aux besoins futurs. Les plans directeurs cyclistes et piétonniers évaluent également les besoins en matière de transport, mais ils reposent moins sur la demande et plus sur la vision de la collectivité. Les PDT cyclistes et piétonniers comprennent des stratégies et des plans pour la sélection et la connectivité des pistes, leur implantation et construction, des plans de

soutien des installations telles que des stationnements pour bicyclettes et douches, ainsi que des campagnes d'information et de marketing. Le réseau de transport actif doit être intégré aux autres modes et doit permettre la connectivité intermodale; cette intégration devrait aussi être prise en considération dans les plans directeurs cyclistes et piétonniers.

- **Plans de transport de sous-région ou de quartier (PTSRO).** Ces plans définissent les défis et les objectifs qui s'appliquent à un secteur géographique en particulier ou à un quartier d'une municipalité. Ces sous-régions n'ont habituellement pas leur propre administration municipale et sont plutôt intégrées à une municipalité plus grande. Les plans de transport de sous-région ou de quartier visent les mêmes buts généraux que les PDT, mais ils sont plus détaillés.
- **Études de planification des corridors (EPC).** Ces études font suite aux changements apportés à l'utilisation d'un corridor à la suite d'un changement d'utilisation du sol, de l'augmentation du volume de la circulation ou autre enjeu ou changement.
- **Programmes/budgets d'immobilisations des transports (PBIT).** Les études sur les programmes et budgets d'immobilisations des transports évaluent les besoins de la collectivité en ce qui concerne les améliorations aux infrastructures, ainsi qu'en ce qui concerne leur organisation en étapes, leur période d'exécution et leurs coûts. La fréquence des études dépend grandement du niveau de croissance de la collectivité et de la nécessité connexe d'améliorer l'infrastructure routière. Les résultats de l'évaluation des besoins à l'échelle du réseau effectuée dans le cadre du plan directeur sont ensuite appliqués au budget annuel d'immobilisations, sous réserve de quelques modifications à la période d'exécution et à l'organisation par étapes.
- **Études des redevances de développement (ERD).** Ces études identifient la partie des investissements d'immobilisation dans les transports qui doit être fournie par les parties qui en bénéficieront, y compris les promoteurs des projets immobiliers.
- **Plans de services de transport en commun ou d'exploitation (PSTCE).** Ces études portent sur la faisabilité de mettre en place ou d'étendre un service de transport public ou elles examinent le fonctionnement d'un service existant. Les plans évaluent les besoins de la collectivité en matière de transport public et déterminent quelle est la meilleure façon de combler ces besoins.
- **Études préliminaires portant sur les politiques ou la recherche (EPPR).** Ces études portent sur une vaste gamme de sujets. Ces études peuvent comprendre des changements à des politiques fondamentales, de la recherche sur des mécanismes de financement ou des études préliminaires ou de recherche visant à combler certaines lacunes en matière de connaissances.
- **Études de gestion de la demande de déplacements (GDD).** Ces études examinent les techniques visant à réduire la demande sur le réseau de transport par la réduction du nombre de déplacements. Les études GDD peuvent identifier les méthodes de réduction du nombre total de déplacements-personne, par exemple par le télétravail, ou du nombre de déplacements-véhicule, par l'utilisation accrue d'autres modes de transport.

- **Études de gestion de la qualité de l'air et de la congestion (GOAC).** Ces études quantifient le coût environnemental de la congestion routière et du grand volume de la circulation dans un secteur ou un corridor donné et elles présentent des recommandations en vue d'améliorer la qualité de l'air et de réduire la congestion des routes.
- **Plans de gestion ou stratégies concernant le déplacement de marchandises ou de biens (PGDMB).** Ces plans portent sur plusieurs des sujets examinés dans les PDT, mais ils mettent particulièrement l'accent sur le déplacement des marchandises. Ces plans devraient couvrir le déplacement de biens à l'aide de tous les modes de transport disponibles et identifier les lacunes dans le réseau et les besoins futurs.
- **Études d'évaluation environnementale (EE) et études de planification fonctionnelle.** Ces études constituent des plans plus détaillés des améliorations suggérées pour certains corridors ou certaines zones; elles portent sur les préoccupations environnementales, notamment sur les impacts sur les propriétés, les éléments naturels et bâtis, les services publics, etc. Ces plans comprennent habituellement de vastes consultations publiques.

L'étude des différents types de planification des transports revêt une grande importance puisque les exigences en matière d'analyses et de données – le but de ce guide et de la recherche sous-jacente – peuvent varier selon le type d'étude. Les différentes études de planification des transports peuvent ou non être liées les unes aux autres. De plus, une étude en particulier peut être requise par la loi dans une collectivité, mais elle peut être déterminée par les besoins dans une autre collectivité. Il n'existe aucune hiérarchie légale ou procédurale unique, ce qui n'est pas le cas aux États-Unis, où le financement fédéral (donc au niveau national) et les exigences sur la qualité de l'air ont principalement, mais non totalement, dicté ce besoin. Par conséquent, ce guide vise à organiser les différents types d'études en paradigme *fonctionnel*, ce qui permet aux planificateurs des transports de mieux comprendre les liens qui existent entre les différentes composantes, sans égard au point de départ (c'est-à-dire les questions qui font en sorte qu'une étude en particulier est requise), ainsi que les études qui devraient être utilisées pour examiner un sujet en particulier.

Le point de départ devrait être un plan directeur ou une stratégie puisque ce type de document fournit l'orientation globale pour la planification des transports à long terme dans une collectivité. L'enquête réalisée indique que 93 % des organisations locales et régionales réalisent des PDT ou y participent. Les autres organisations, soit 7 % du nombre total, font des commentaires sur les PDT réalisés par d'autres organismes. Le PDT est la pierre angulaire sur laquelle reposent toutes les autres activités de planification des transports qui sont exécutées. Il permet à une collectivité d'identifier ses objectifs et défis. Une fois ceux-ci définis, d'autres types de plans peuvent s'avérer nécessaires.

Les études dont il est question dans le présent document ne sont pas les seules qui influent sur la planification des transports à long terme. Deux autres catégories d'études doivent être examinées : les programmes de gestion des actifs et les études de planification qui mettent l'accent sur d'autres aspects que les plans de transport à long terme.

Les programmes de gestion de l'actif permettent aux organisations gouvernementales de savoir en quoi consiste leur actif, quel est le cycle de vie de l'actif et comment celui-ci

performe. Les biens durables (routes, ponts, etc.) peuvent avoir des cycles de vie beaucoup plus longs que la période couverte par un plan de transport à long terme. Lorsqu'un bien durable est construit, il peut s'avérer physiquement difficile, dispendieux et désavantageux sur le plan politique de le supprimer. Par conséquent, les plans de transport à long terme doivent tenir compte des conséquences associées aux améliorations proposées au réseau sur les biens durables d'une organisation, et ce, au-delà de la dernière de la période couverte par l'étude.

Les programmes efficaces de gestion de l'actif fournissent également des données importantes au processus de planification des transports à long terme. Les planificateurs dans les secteurs des transports doivent tenir compte du cycle de vie lorsqu'ils prévoient des améliorations aux infrastructures. Par exemple, si le cycle de vie d'un pont doit durer encore 15 ans et que l'analyse de la capacité indique que cette liaison nécessitera une voie supplémentaire dans 20 ans, le coût associé au cycle de vie pourrait être réduit par la construction d'une largeur additionnelle lorsque le pont devra être remplacé dans 15 ans. Ce type d'information peut s'avérer d'une grande valeur dans le cadre du processus de planification des transports à long terme.²⁷

La deuxième catégorie d'études correspond à un type d'études de planification des transports. Toutefois, les études de cette catégorie diffèrent de deux façons des autres études que nous avons examinées : elles ont une échelle spatiale moins grande et elles ont une orientation à court terme. Elles comprennent les études de stationnement, les évaluations de la sécurité et les études d'impacts circulation (c'est-à-dire des études de la circulation qui appuient les plans de développement de sites particuliers). Ces études peuvent définir les enjeux et préoccupations qui doivent être examinés sur une plus grande échelle à l'aide d'une ou de plusieurs études de planification des transports à long terme. Elles peuvent également être enclenchées par les conclusions d'un plan de transport à long terme.

La **Figure 10-1** illustre la relation qui existe entre les différents exercices de planification. Ce type de structure devrait pouvoir être appliqué à la plupart des collectivités, même si le format exact peut varier d'une collectivité à l'autre. Les flèches de l'illustration sont bidirectionnelles puisque toutes les parties du réseau des transports sont reliées et tous les types de plans sont liés d'une façon ou d'une autre. Les questions définies dans un plan devraient être incorporées dans les plans connexes futurs. Les paragraphes qui suivent fournissent des renseignements plus détaillés au sujet de ces relations.

Le **plan directeur d'une agglomération ou le plan officiel** fournit des paramètres importants tels que l'aménagement du territoire ou les objectifs de la collectivité au **PDT**. Ensuite, ce PDT et les PDT déjà réalisés déterminent le calendrier du réseau routier (et, s'il y a lieu, du réseau de transport en commun) qui sera inclus dans le plan directeur de l'agglomération ou dans le plan officiel. Cette relation relie le réseau des transports au contexte des autres types de plans.

Le diagramme comprend trois autres catégories de plans sous le PDT. Ces plans sont les **études de budgétisation**, les **études sectorielles** et les **études spéciales ou de soutien**. Ces plans sont également des piliers importants du système de transport.

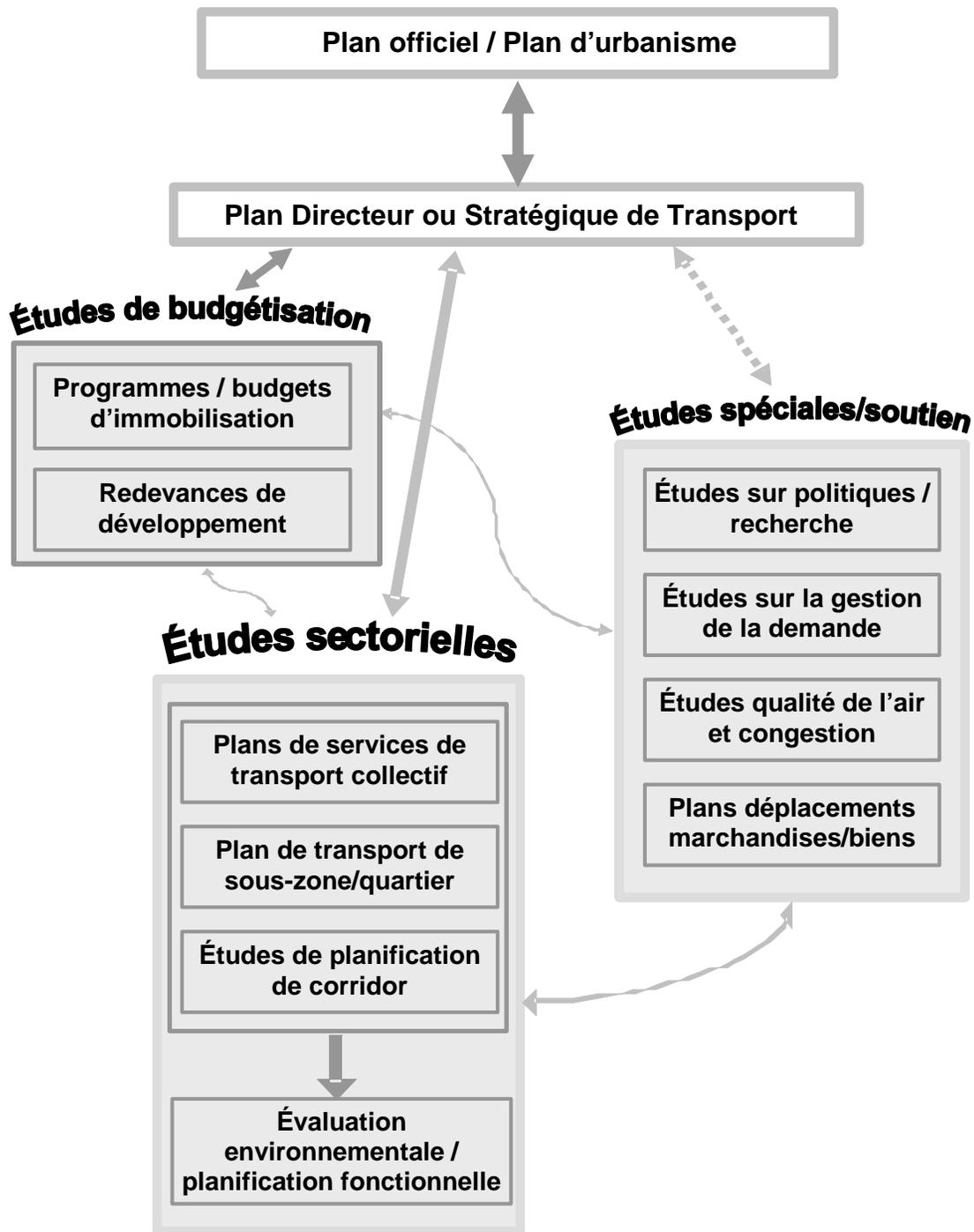
²⁷ Communication téléphonique personnelle avec la Dre Lynne Cowe Falls, de l'université de Calgary, le 17 avril 2008.

Études de budgétisation : les études sur les budgets d'immobilisations des transports et les redevances de développement découlent de cette évaluation des besoins du PDT, mais les études déjà réalisées devraient être prises en considération lorsque le PDT est mis à jour – il est donc important de comprendre ce qui a été recommandé et réalisés dans le passé lorsqu'on met le PDT à jour.

Études axées sur un secteur ou un service : ces études portent sur des emplacements, des systèmes ou des corridors en particulier faisant l'objet de changements associés à l'aménagement du territoire, aux patrons de circulation ou aux activités. Le PDT les identifie comme étant des emplacements physiques, ou des zones d'étude, qui requièrent un examen plus en profondeur. Si le plan recommande des améliorations physiques, le processus d'étude peut enclencher une EE ou un plan fonctionnel.

Un PDT devrait tenir compte des besoins de transport en commun dans une collectivité et de la capacité du système existant, si un tel service est en place, de répondre à ces besoins, ce qui permettra aux responsables de déterminer si une étude plus en profondeur est requise. Si la PDT détermine que des services de transport en commun ne sont pas requis ou si un autre organisme est en charge de la planification des transports en commun, il n'est pas nécessaire pour la municipalité de réaliser une étude des transports en commun ou un plan opérationnel. Lorsqu'un plan de transport en commun est requis, les exigences du système de transport en commun devraient être prises en considération dans les autres étapes du PDT et dans le plan directeur de l'agglomération. Ainsi, les principales routes, les zones aménagées et autres services doivent être conçues en tenant compte des transports en commun.

Figure 10-1 : Relations entre les diverses études



Études spéciales et de soutien : les quatre plans qui constituent des études spéciales et de soutien portent sur les besoins particuliers d'une collectivité. Comme nous l'expliquons ci-dessous, ces besoins peuvent varier et prendre la forme d'un PDT ou d'autres défis auxquels la collectivité fait face.

La séquence préférable est celle qui est décrite ci-dessus, soit le processus « descendant ». Comme nous l'avons expliqué, les problèmes et préoccupations peuvent être identifiés par le PDT et ensuite être traités de manière descendante et de différentes façons par d'autres plans. Les résultats de ces plans sont ensuite incorporés aux mises à jour futures du PDT et le processus se répète.

Les approches précédentes s'appliquent aux collectivités de différentes tailles, autant aux collectivités qui font partie d'un grand centre urbain ou celles qui sont autonomes. L'intégration constitue un aspect extrêmement important étant donné que les petites et moyennes collectivités peuvent ne pas avoir les ressources humaines requises pour effectuer certains travaux dans chacun de ces domaines importants. De plus, les programmes complets de planification des transports comprennent plusieurs types d'études ou domaines d'intérêt (Cambridge Systematics, Inc., TransManagement, Inc., TransTech Management, Inc. et Heanue, K, 2007).

Ce guide, qui est fondé sur les sections précédentes et sur les principes de la planification du transport durable établis par l'ATC et Transports Canada, propose cinq éléments clés de la planification des transports. Ces éléments sont utilisés pour choisir le type de plan qui doit être réalisé et les facteurs qui doivent être intégrés à ces plans. Ils sont aussi utilisés pour l'étude des mesures d'évaluation et des indicateurs de performance, qui sont présentés à la section 3.5. Les éléments clés du transport fournissent une ligne directrice aux planificateurs qui doivent répondre à tous les besoins de la collectivité.

10.1.1 Éléments clés de la planification des transports

1. Reconnaître que le transport est lié à d'autres secteurs de planification et collaborer avec les groupes oeuvrant dans ces autres domaines d'intérêt afin d'assurer l'intégration des différentes stratégies de planification :
 - a) Intégrer la planification des transports et l'aménagement du territoire.
 - b) Intégrer la planification des transports et la planification économique.
2. Examiner le bilan triple : faire une évaluation reposant sur les indicateurs économiques, sociaux et environnementaux :
 - a) Planifier un réseau de transport pour tous les modes – transport automobile, transport actif, (piétonnier, cyclisme et autre), transport en commun, transport des marchandises.
 - b) Équilibrer la répartition modale afin de fournir le plus d'avantages possible à la collectivité.
 - c) Tenir compte des besoins de tous les groupes socio-économiques.
 - d) Tenir compte des conséquences sur l'environnement.
 - e) Restreindre les conséquences sur l'environnement, ainsi que l'utilisation des ressources et de l'énergie, en maximisant l'utilisation de l'infrastructure existante.

- f) Tenir compte des dispositions de sûreté et de sécurité qui font partie intégrale du réseau de transport.
3. Tenir compte de l'aspect spatial.
 - a) Identifier la zone d'étude immédiate.
 - b) Tenir compte des impacts sur l'ensemble du réseau.
 4. Utiliser des solutions autant sur le plan de l'offre que celui de la demande.
 - a) Tenir compte des impacts des changements à l'offre.
 - b) Intégrer la gestion de la demande en déplacements à toutes les pratiques de planification.
 5. Élaborer et mettre en oeuvre une stratégie d'évaluation.
 - a) Choisir les indicateurs de performance et les mesures d'évaluation reflétant les bonnes pratiques.
 - b) Établir des plans adaptés aux besoins et à la vision de la collectivité.
 - c) Recueillir des données et mesurer les progrès réalisés.
 - d) Réévaluer.

La séquence descendante de la planification des transports décrite plus tôt dans cette section ne peut pas toujours être utilisée pour les petites et moyennes collectivités. Souvent, les plans font suite à différents éléments déclencheurs ou à d'autres défis. Un répondant auquel on demandait si ses outils et méthodes de planification répondaient à ses besoins a indiqué que son organisme fonctionnait dans un environnement « réactif », que très peu de mesures proactives étaient prises puisque les ressources humaines et financières étaient limitées. Ce guide encourage les municipalités à mettre en place un processus de mise à jour périodique en identifiant les défis et en élaborant les plans appropriés pour faire face à ces défis, puis en incorporant les résultats de ces plans à leur PDT. En d'autres termes, ce processus peut être « ascendant », ce qui signifie qu'un besoin en particulier, par exemple la nécessité d'élaborer un plan pour un corridor en particulier, pourrait en bout de ligne déclencher un PDT complet.

L'organigramme de la **Figure 10-2** illustre la manière dont les municipalités passent des éléments déclencheurs aux différents types d'études. Même si l'organigramme n'illustre pas tous les éléments déclencheurs et cheminements possibles pour les études de planification des transports à long terme, il démontre un processus de réflexion conforme aux principes directeurs des bonnes pratiques en matière de planification des transports à long terme. L'organigramme comprend les étapes indiquées ci-dessous. Veuillez noter que les étapes 2 et 3 peuvent être inversées dans certains cas:

1. Définir les éléments déclencheurs – ces éléments peuvent découler d'un certain nombre de sources. Voici quelques exemples :
 - a) un autre plan de transport à long terme (p. ex. un PDT récent indique une réduction récente de la qualité de l'air = préoccupations sur la qualité de l'air);

- b) l'opinion publique (p. ex. des plaintes au sujet de la congestion routière à un endroit en particulier = congestion routière);
 - c) un plan de transport plus localisé (p. ex. les impacts identifiés par les systèmes d'information sur la circulation sur l'ensemble du réseau de transport dans le cadre d'un grand projet d'aménagement = grand projet d'aménagement);
 - d) les connaissances du personnel (p. ex. le personnel identifie une pénurie de stationnement dans un corridor commercial = pénurie de stationnements / gestion des stationnements).
2. Déterminer l'échelle spatiale du projet – les projets de planification des transports devraient avoir une zone d'étude définie sur laquelle la majorité des analyses porteront. Par exemple, une étude peut être limitée sur le plan spatial à un corridor ou à un quartier, même si les impacts réels du projet peuvent s'étendre au-delà de la zone d'étude déterminée. Il est important de définir l'échelle spatiale d'une étude, mais de tenir compte ensuite des impacts produits sur d'autres parties du réseau de transport. Ce concept de l'échelle spatiale est illustré dans la figure. Ces facteurs peuvent jouer un petit rôle dans l'étude en tant que telle, mais ils devraient être pris en considération dans le cadre d'autres études ou être intégrés au prochain PDT. Cette étape n'est pas quantifiée pour tous les exemples de l'organigramme.
3. Déterminer le but de l'étude – toutes les études devraient respecter les principes directeurs de la planification des transports et reposer sur une approche équilibrée; toutefois, les études cohérentes ont toutes un but clairement défini. Par exemple, les études sur les marchandises sont axées sur le réseau de transport de marchandise, mais elles doivent également tenir compte de l'impact du transport des marchandises sur tous les autres modes de transport. De même, les études de planification des corridors devraient tenir compte de tous les modes de transport dans un corridor, ainsi que de la gestion l'offre et de la demande lorsqu'elles font suite à un élément déclencheur tel que la congestion routière.

L'élément déclencheur et l'étude qui s'en suit servent de point de départ au processus de la stratégie de planification des transports illustrée à la **Figure 10-1**. Toutefois, en fin de compte, les résultats des études individuelles devraient fournir de l'information pour la mise à jour ou l'exécution d'un nouveau PDT. Toutes les collectivités devraient effectuer des mises à jour périodiques de leur PDT et les résultats des études individuelles permettent aux collectivités de revoir les objectifs, d'ajuster les besoins en matière de collecte de données et d'incorporer les changements apportés à l'aménagement du territoire et au réseau des transports.

Dans tous les cas, lorsqu'un plan d'aménagement d'un corridor ou qu'un plan de sous-régional ou de quartier recommande un nouveau projet (p. ex. l'aménagement de nouvelles routes ou l'amélioration de routes existantes), l'étape suivante consiste en une évaluation environnementale. La **Figure 10-2** ne comprend pas cette relation, laquelle est illustrée dans la **Figure 10-1**.

En ce qui concerne l'utilisation de la **Figure 3-3**, il est très important de comprendre que les rectangles représentent les types d'études possibles, et non les facteurs associés aux études

individuelles. Par exemple, l'élément déclencheur « congestion routière », entraîne d'abord une question d'ordre spatial : la congestion est-elle localisée sur une route? On doit répondre à cette question pour déterminer si l'étude doit être restreinte à une route ou à un quartier, ou bien si elle doit porter sur la totalité de la ville. Une fois la portée spatiale déterminée, il peut s'avérer nécessaire d'établir un plan de corridor, un plan de quartier ou un PDT pour étudier le problème plus en profondeur. Peu importe la forme qu'elle prend, l'étude doit porter sur les éléments clés de la planification des transports décrite ci-dessus et tenir compte de toutes les solutions potentielles applicables à la congestion routière, y compris les solutions multimodales et la gestion de la demande. L'étude peut alors déterminer qu'une capacité suffisante ne peut pas être fournie et qu'une étude GDD à plus grande échelle est requise. Mais ce résultat n'est pas le seul résultat possible de l'étude – par exemple, l'étude peut déterminer que l'ensemble du réseau de transport public doit être réévalué dans le cadre d'une étude du transport public. Une étude de corridor peut également déterminer que des changements apportés au corridor auront des incidences plus grandes et entraîneront une révision du PDT.

La **Figure 3-3** démontre également que des portées et des limites s'appliquent aux études. Tout plan de transport pour un corridor ou un quartier doit tenir compte de la GDD selon la portée du plan en question; toutefois, il est impossible d'exécuter une étude GDD à grande échelle dans le cadre de la portée restreinte d'une étude localisée. Par conséquent, le Tableau illustre l'option offerte par une étude GDD complète s'il existe des contraintes liées à la capacité qui ne peuvent pas être examinées dans le cadre d'une étude de corridor ou de quartier. Il ne s'agit pas du seul facteur qui peut entraîner la réalisation d'une étude GDD après la réalisation d'un plan de corridor ou d'un plan de quartier. Une étude GDD complète peut également être requise si une consultation publique démontre que la collectivité appuie des mesures de gestion de la demande qui ne peuvent pas être entièrement explorées dans le contexte du plan de corridor ou de quartier d'origine.

10.2 Outils d'analyse et données requises

En plus de choisir les types de plans qu'elles doivent réaliser et la portée de ces plans, les administrations municipales doivent également choisir le type de prévision des transports à long terme qu'elles planifient faire et le type de besoins auxquels elles feront face en matière de données.

Une fois le type de plan à long terme choisi, les exigences en matière d'analyses et de données peuvent être définies. Le **Tableau 10-1** et le **Tableau 10-2** présentent les lignes directrices qui servent à déterminer les exigences analytiques associées à certains plans de transport. Comme nous l'expliquons, ces lignes directrices sont tirées des bonnes pratiques identifiées dans la documentation et dans l'enquête. La manière dont elles sont organisées dans des tableaux repose sur la méthode utilisée par Stone et al. pour l'établissement des procédures d'analyse associées aux collectivités de différentes tailles en Caroline du Nord. Toutefois, contrairement au processus utilisé pour la Caroline du Nord, qui doit répondre dans une certaine mesure aux critères de l'État et du gouvernement fédéral pour être admissible au financement, ces lignes directrices sont de nature moins normative. De plus, le Canada ne dispose pas de toutes les données établies à l'échelle de l'État (de la province ou du territoire) ou du pays dont disposent les États-Unis.

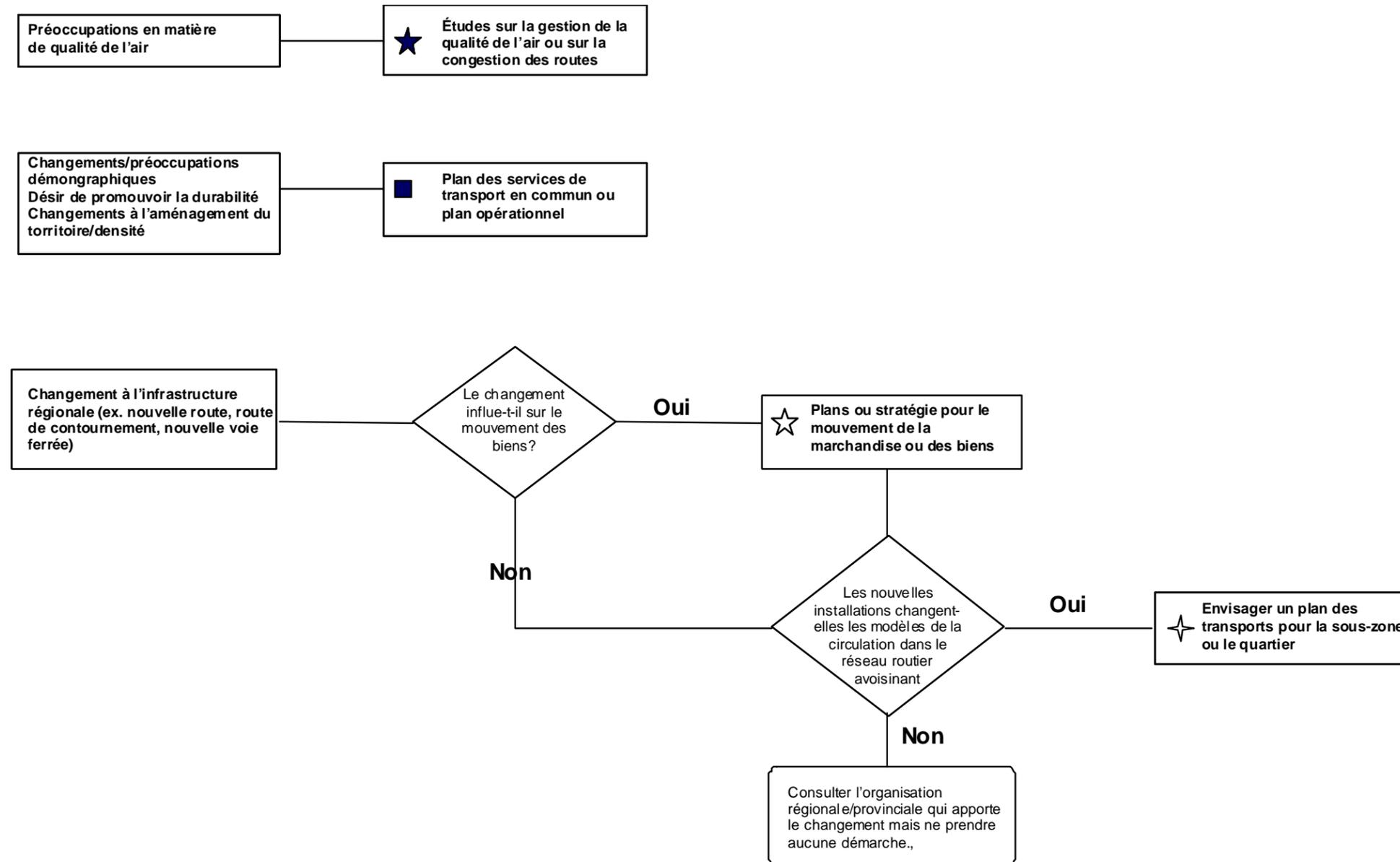
Le **Tableau 10-1** définit les collectivités de plusieurs façons :

- taille de la population, conformément à quatre catégories (moins de 50 000 personnes; moins de 100 000 personnes; moins de 250 000 personnes; plus de 250 000 personnes);
- les types de plans de transport, tels que définis à la **Figure 10-2**;
- l'approche utilisée en matière d'outil d'analyse;
- le contexte urbain; c'est-à-dire si la collectivité fait partie d'une grande région urbaine ou s'il s'agit d'une collectivité autonome.
- l'approche : (génération des déplacements; distribution des déplacements; choix modal; affectation des déplacements; traitement des déplacements externes);
- les outils.

Les catégories des besoins en matière de données sont présentées comme suit dans le **Tableau 10-2** :

- taille de la population;
- types de plans de transport;
- données requises;
- source des données.

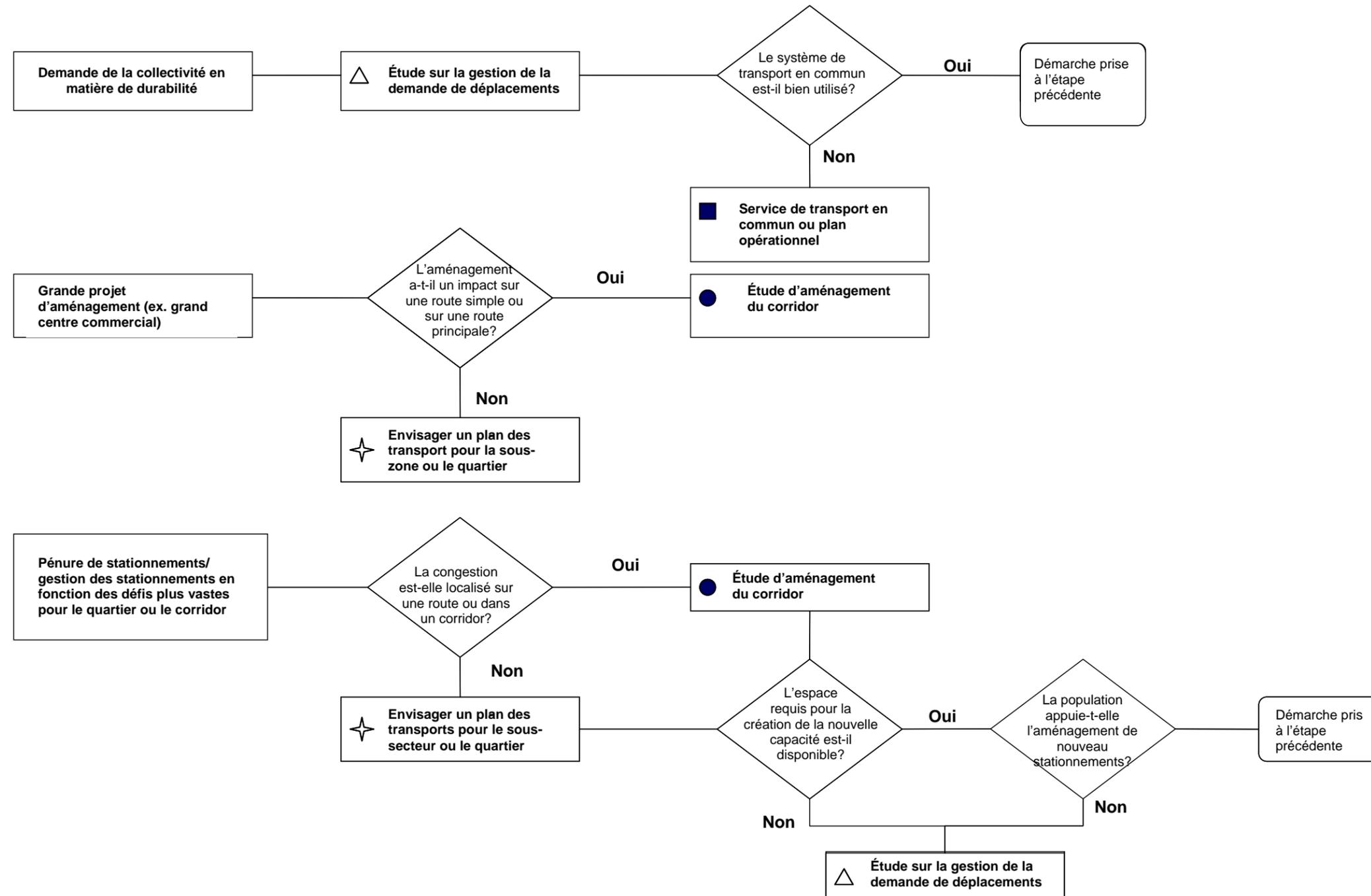
Figure 10-2 : Arbre de decision de plan de transport



TRIGGERS

PLAN TYPES

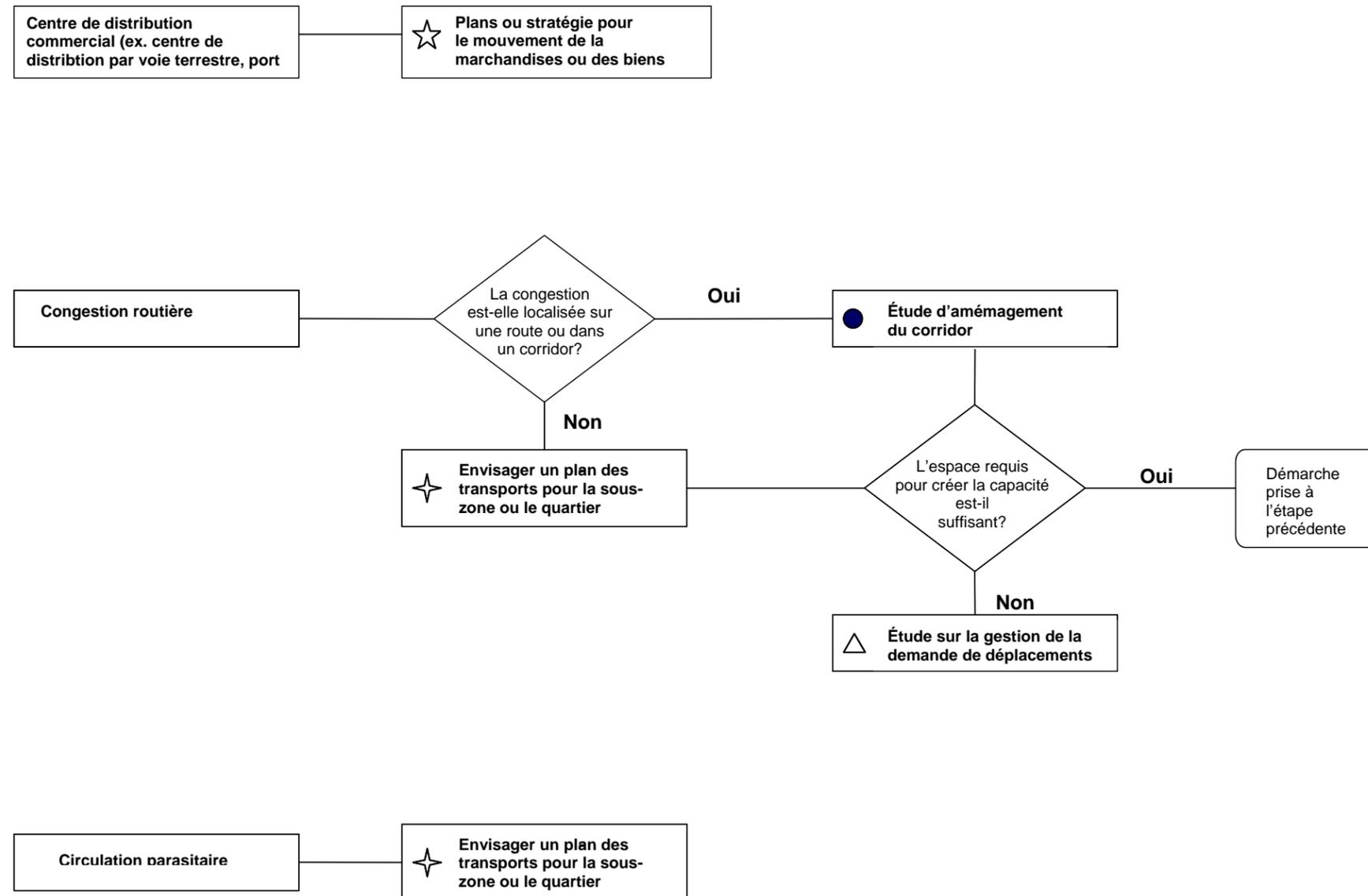




TRIGGERS

PLAN TYPES





TRIGGERS PLAN TYPES



Tableau 10-1 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération de déplacements	Distribution de déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
Petite (< 50 000)	Autonome ou fait partie d'une région sans modèle; contexte multi-modal	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun GDD EE Politique GQAC Marchandises	Modèle simple avec réseau et système de zone grossiers	Utiliser les taux locaux de génération de déplacements ou les taux de collectivités semblables pour les motifs travail / autres. Utiliser les taux de période de pointe si les données le permettent; sinon, utiliser les données sur 24 heures. Couvrir tous les motifs clés de déplacement .	Distribution des déplacements gravitaire privilégiée; Fratar aussi acceptable, pour motifs travail / autres. Ou, appliquer les facteurs selon courbes de tendance.	S'il y a des transports en commun , utiliser les facteurs selon les observations.	Affectation à écoulement libre (si réseau simple). Affectation selon l'équilibre dans les autres cas.	Appliquer le modèle pour déplacements externes/ en transit si importants. Tenir compte des facteurs liés à la circulation, démographie, socio-économie et géographie des connexions externes.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
	Fait partie d'une région urbaine avec modèle régional; contexte multi-modal	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD GQAC Marchandises	Utiliser la sous-région du modèle régional avec des détails appropriés pour le réseau et les zones.	Taux de génération des déplacements spécialisés et motifs de déplacements spécifiques à la collectivité.	Veiller à ce que la distribution des déplacements soit spécifique aux déplacements locaux.	S'il y a des transports en commun, utiliser la formulation logit si les TC sont étendus; sinon, utiliser les facteurs.	Équilibre	Le modèle de distribution doit tenir compte des déplacements urbains qui sont externes à la sous-région.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
	Autonome ou fait partie d'une	PDT Sous-région Corridor Budgétisation	Demande directe (à l'échelle de la zone)	Prévisions par régression linéaire multiple du DJM sur les principales routes.					Tableur

Tableau 10-1 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération de déplacements	Distribution de déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
	région; volet routier seulement.	Redevances de développ. EE Marchandises	Analyse des tendances (infrastructure en particulier)	Facteur de croissance, régression; fonction de puissance offre la souplesse requise si les comptes historiques sont inégaux ou sporadiques. Affectation manuelle acceptable si la zone a une croissance lente et stable.					Tableur
Moyenne (< 100 000)	Autonome ou fait partie d'une région mais n'a pas de modèle.	PDT Sous-région Corridor EE Budgétisation Redevances de développ. Politique GQAC Transport en commun	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés.	Utiliser les enquêtes OD ou les taux de collectivités semblables comme taux de base pour la génération de déplacements liés ou non à l'emploi. Couvrir la période de pointe.	Distribution gravitaire des déplacements liés à l'emploi. Pour les déplacements non liés à l'emploi, utiliser Fratar.	S'il y a des transports en commun, utiliser la formulation logit si les TC sont étendus; sinon, utiliser des facteurs.	Affectation selon l'équilibre.	Appliquer le modèle de déplacements externes/ transit, si importants. Tenir compte des facteurs liés à la circulation, démographie, socio-économie et géographies des connexions externes.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
		GDD Marchandises	Manuel (tableur)	Taux de génération des déplacements locaux ou taux d'autres collectivités semblables	Marchandises: distribution manuelle (tableur) pour l'année de base. Prévisions fondées sur la population / l'emploi (Fratar)	GDD : appliquer des facteurs.	Affectation manuelle. Utiliser les facteurs de croissance, la régression ou la fonction de puissance pour les prévisions.	Appliquer des facteurs.	Tableur

Tableau 10-1 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération de déplacements	Distribution de déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
	Fait partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD AQ /congestion Marchandises	Utiliser la sous-région du modèle régional avec des détails appropriés pour le réseau et les zones.	Taux de génération des déplacements spécialisés et motifs de déplacements spécifiques à la collectivité.	Gravitaire pour les déplacements liés à l'emploi et peut-être d'autres fins; utilisation possible de Fratar pour les déplacements non liés à l'emploi. Peut nécessiter un modèle de choix de destination s'il existe un générateur majeur de déplacements (p. ex. un aéroport).	S'il y a des transports en commun, utiliser la formulation logit si les TC sont étendus; sinon, utiliser des facteurs.	Équilibre	Le modèle de distribution doit tenir compte des déplacements urbains qui sont externes à la sous-région.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements
Grande (< 250 000)	Autonome ou fait partir d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD GQAC Marchandises	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés. Élaborer un modèle distinct pour les marchandises.	Utiliser les enquêtes OD comme base pour les taux de génération de déplacements, liés ou non à l'emploi. Couvrir la période de pointe. Utiliser enquêtes OD de camionnage comme base du modèle.	Utiliser la distribution gravitaire des déplacements liés à l'emploi. Pour les déplacements non liés à l'emploi, utiliser Fratar .	Formulation logit si les transports en commun sont étendus; sinon, utiliser les facteurs.	Équilibre. Permettre l'étalement des périodes de pointe.	Appliquer le modèle de déplacements externes/ en transit, si importants. Tenir compte des facteurs liés à la circulation, démographie, socio-économie et géographie des connexions externes.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements

Tableau 10-1 : Lignes directrices pour la sélection des outils d'analyse

Population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Génération de déplacements	Distribution de déplacements	Choix de mode	Affectation des déplacements	Déplacements externes	Outils
Très grande (> 250 000)	Autonome ou fait partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD AQ /congestion Marchandises	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés.	Utiliser les enquêtes OD comme base pour les taux de génération de déplacements, liés ou non à l'emploi. Couvrir la période de pointe. Utiliser les enquêtes OD de camionnage comme base du modèle.	Utiliser la distribution gravitaire des déplacements liés à l'emploi. Pour les déplacements non liés à l'emploi, utiliser Fratar.	Formulation logit si les transports en commun sont étendus; sinon, utiliser des facteurs.	Équilibre. Permettre l'étalement des périodes de pointe.	Établir un processus de modélisation des déplacements externes et en transit.	Logiciel commercial de modélisation de la demande de déplacements

Tableau 10-2 : Lignes directrices pour la collecte des données requises aux fins d'analyse

Taille de la population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Données requises	Source des données
Petite (< 50 000)	Autonome ou fait partie d'une région, mais n'a pas de modèle; contexte multi-modal	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun GDD EE Politique GQAC Marchandises	Modèle simple avec réseau et systèmes de zone grossiers	Taux de génération de déplacements Distribution des déplacements pour l'emploi et autres motifs Population et emploi Volumes de circulation Durées des déplacements	Enquêtes origine-destination (OD) auprès des ménages (enquêtes locales ou multi-régions pour enrichir la base de données; traces GPS et enquêtes téléphoniques sur des sujets précis) Question du recensement sur le navettage travail-résidence selon le mode. Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale. Comptages aux lignes-écran ou aux intersections. Enquêtes sur les durées des déplacements
	Fait partie d'une région urbaine; contexte multi-modal	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD GQAC Marchandises	Utiliser la sous-région du modèle régional avec des détails appropriés pour le réseau et les zones.	Taux de génération de déplacements Distribution des déplacements pour l'emploi et autres motifs Achalandages des transports en commun Population et emploi Volumes de circulation Durées des déplacements	Taux de génération de déplacements spécifiques à la collectivité Enquêtes origine-destination auprès des ménages Question du recensement sur le navettage travail-résidence selon le mode Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale. Comptages aux lignes-écran ou aux intersections Enquêtes sur les durées des déplacements
	Autonome ou fait partie d'une région; routes seulement.	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. EE Marchandises	Demande directe (à l'échelle de la région) Analyse des tendances (pour une infrastructure en particulier)	Volumes de circulation des automobiles et camions Population et emploi Caractéristiques des infrastructures	Comptes de circulation Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale. Base de données d'inventaire des routes

Tableau 10-2 : Lignes directrices pour la collecte des données requises aux fins d'analyse

Taille de la population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Données requises	Source des données
Moyenne (< 100 000)	Autonome ou fait partie d'une région sans modèle.	PDT Sous-région Corridor EE Budgétisation Redevances de développ. Politique GQAC Transport en commun	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés.	Taux de génération de déplacements Distribution des déplacements pour l'emploi et autres motifs Achalandage des transports en commun Population et emploi Volumes de circulation Durées des déplacements	Taux de génération de déplacements spécifiques à la collectivité Enquêtes origine-destination auprès des ménages Question du recensement sur le navettage travail-résidence selon le mode Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale Comptages aux lignes-écran ou aux intersections Enquêtes sur les durées des déplacements
		GDD Marchandises	Manuel (tableur)	Taux de génération de déplacements Distribution des déplacements pour l'emploi et autres motifs Achalandage des transports en commun Population et emploi Volumes de circulation	Taux de génération de déplacements spécifiques à la collectivité Enquêtes origine-destination auprès des ménages Question du recensement sur le navettage travail-résidence selon le mode Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale, Comptages aux lignes-écran ou aux intersections
	Fait partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD AQ /congestion Marchandises	Utiliser la sous-région du modèle régional avec des détails appropriés pour le réseau et les zones	Taux de génération de déplacements Distribution des déplacements pour l'emploi et autres motifs Achalandage des transports en commun Population et emploi Volumes de circulation Durées des déplacements	Taux de génération de déplacements spécifiques à la collectivité Enquêtes origine-destination auprès des ménages Question du recensement sur le navettage travail-résidence selon le mode Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale. Comptages aux lignes-écran ou aux intersections

Tableau 10-2 : Lignes directrices pour la collecte des données requises aux fins d'analyse

Taille de la population	Contexte urbain	Type de plan	Approche	Données requises	Source des données
Grande (< 250 000)	Autonome ou fait partir d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD GQAC Marchandises	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés. Élaborer un modèle distinct pour les marchandises.	Taux de génération de déplacements Distribution des déplacements pour l'emploi et autres motifs Achalandage des transports en commun Population et emploi Volumes de circulation Durées des déplacements	Utiliser les enquêtes OD comme base des taux de génération des déplacements pour le travail et autres motifs. Utiliser les enquêtes OD pour les camions comme base pour le modèle. Taux de génération de déplacements spécifiques à la collectivité Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale. Comptages aux lignes-écran ou aux intersections Enquêtes sur les durées des déplacements
Très grande (> 250 000)	Autonome ou fait partie d'une région urbaine	PDT Sous-région Corridor Budgétisation Redevances de développ. Transport en commun Politique GDD AQ /congestion Marchandises	Modèle à quatre étapes avec détails de réseau et de zone appropriés.	Taux de génération de déplacements Distribution des déplacements pour l'emploi et autres motifs Achalandage des transports en commun Population et emploi Volumes de circulation Flux de marchandises ou OD des camions Durées des déplacements	Utiliser les enquêtes OD comme base des taux de génération des déplacements pour le travail et autres motifs. Utiliser les enquêtes OD pour les camions comme base pour le modèle. Taux de génération de déplacements spécifiques à la collectivité Recensements; comptes de population et d'emplois de source provinciale-territoriale ou locale. Comptages aux lignes-écran ou aux intersections Enquêtes sur les durées des déplacements

Les tableaux établissent une distinction entre les municipalités autonomes et celles qui font partie d'une grande région urbaine puisque ces dernières peuvent avoir accès aux données et modèles régionaux. Toutefois, cela n'est pas toujours le cas; certaines municipalités du Grand Vancouver ont élaboré leurs propres modèles de sous-région d'après le modèle régional. Mais d'autres municipalités, notamment les districts North Vancouver et West Vancouver, ne disposent pas des ressources requises pour élaborer ou exécuter des modèles de sous-région. Les bonnes pratiques dans ce domaine suggèrent que chaque municipalité, qu'elle soit autonome ou qu'elle fasse partie d'une grande région urbaine, devrait avoir son propre modèle ou sa propre fonction d'analyse, ou alors qu'elle devrait avoir accès à un modèle qui soit suffisamment détaillé pour répondre à ses besoins.

10.3 Sommaire du chapitre

Ce chapitre, qui repose sur l'information recueillie tout au long de l'étude et sur l'expérience des experts-conseils et des membres du CDP, présente un guide de consultation rapide qui aidera les collectivités à évaluer les types de plans, les stratégies de modélisation et les autres pratiques de planification des transports à long terme qui répondront à leurs besoins. Ce chapitre se veut un guide qui peut être utilisé de manière autonome. Ce guide n'est pas exhaustif et ne traite pas de toutes les situations qui peuvent se présenter; il s'agit plutôt d'un manuel sur les pratiques suggérées. Nous encourageons les collectivités à utiliser cette section pour les aider à développer leurs propres politiques et stratégies de planification en accord avec leur contexte spécifique, le tout afin de supporter leur propre processus décisionnel.

Ce guide comporte deux parties. La première porte sur les liens qui existent entre les différents types de plans des transports à long terme. Elle définit les éléments déclencheurs qui déterminent quels sont les types de plans qui conviennent à une situation en particulier. Elle identifie également la séquence possible des prochaines étapes, lesquelles dépendent une fois de plus de la situation en particulier. D'après les types de plans identifiés, et en tenant compte des caractéristiques particulières de la collectivité (c'est-à-dire la taille et le contexte urbain), la deuxième partie identifie les outils d'analyse, les modèles et les données qui conviendraient aux différentes situations.

Annexe A

Instrument d'enquête

(Seulement disponible en anglais)

Best Practices for Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Projects—Section 1

Best Practices for Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Projects in Canada

Introduction

Thank you for participating in our survey. The survey is a key part of a nation-wide research project, *Best Practices for the Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Projects in Canada*. The research focuses on the technical analytical tools, forecasting models and data that are used to develop these plans, particularly in small to medium sized communities. The research is sponsored by the Transportation Association of Canada (TAC), and is funded by several governments at all levels from different parts of the country. This survey is being sent to the governments and agencies that are responsible for carrying out transportation plans in municipalities of all sizes throughout Canada.

The survey is divided into five Sections:

Section 1: Community Profile and Planning Framework - asking about the type of transportation planning studies you do and for which you need analytical tools, models or data.

Section 2: Long-Term Transportation Planning Study Analytical Methods and Tools - asking about technical aspects of transportation studies including: evaluation indicators, evaluation measures, parameters and structure of travel demand forecasting model (if you have one) or other analytical methods of estimating future travel demand (e.g. regression analysis)

Section 3: Data Collection Protocols - inquiring about data collection programs and data storage methods.

Section 4: Interface With Other Planning Applications - inquiring about complementary uses of the transportation planning tools, results of transportation planning studies and application of transportation data.

Section 5: Lessons Learned - asking about your assessment of the existing situation and potential future needs.

Before you begin the survey, it will be helpful to have assembled information and consulted with others in your organization about:

- Population size, area (in hectares) and lane-kilometers of roads,
- Size of the 2007 transportation capital budget,
- Methods of evaluating planning alternatives (Indicators and measures),
- Methods to forecast traffic or travel (travel demand models, trend analysis or other),
- Information on data sets used or developed by your organization including type and frequency of data collection, geographical units of data (e.g. population data collected at community, census tracks or traffic zone level).

Having this prior knowledge about the transportation planning practices followed by the organization will expedite the completion of the survey. The survey can be completed in 1 hour time. Key terms are defined for you and provided in the **"Reference Sheet"** below.

Within each Section, you can move backwards or forwards to review your responses, using the **"Previous Page"** and **"Next Page"** buttons. At the end of each Section, you will be asked to press **"Submit Survey"**. This signifies the end of that Section of the survey. Once you press **"Submit Survey"**, your answers for that Section become final and cannot be changed.

Please **DO NOT** use the back button on your browser at any time while completing this survey. Instead, use the previous button provided at the bottom of the survey form.

If you **get disconnected** from the survey at any time, please go to:
<http://vovici.com/wsb.dll/WSPersistentSurveyList> .

You must **use the same computer** with which you originally entered the survey.

Your responses to this survey are **confidential** at all times, including when you are online and after it has been completed. When the results of the survey are tabulated and reported, your responses will be aggregated with others in such a way that individual responses will be unidentifiable.

If you require any further clarification, please direct your questions or comments to:

David Kriger, P.Eng. MCIP
iTRANS Consulting Inc.
1-613-722-6515, ext. 5612
Best-practice@itransconsulting.com

Or

Elizabeth Szymanski, B.A.
iTRANS Consulting Inc.
Toll free no.: 1-888-860-1116, ext. 5340
Best-practice@itransconsulting.com

Section 1: Community Profile and Planning Framework

Community profile

This section asks for some basic information that describes your municipality and organization.

Please provide your contact information (**items marked with a * are required**)

1) *Name:

2) *Email:

3) *Telephone Number:

4) *Organization:

5) Department / Branch /Section:

6) May we contact you again if we require additional information or clarification?

- Yes
- No

7) Please indicate the **administrative designation** of your organization. Please select one only.

- Local government (city, town, municipality, county, township, parish, community, borough)
- Regional government (regional district, regional municipality, communauté métropolitaine, conseil d'agglomération, mountain resort municipality)
- Rural municipality, communauté rurale, municipal district, district municipality
- Transit authority
- Regional transportation authority
- Provincial / Territorial ministry, department or agency
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

8) Please provide information on the following **key characteristics** of your municipality:

Population: _____
Year of population count: _____
Area (hectares): _____
Total road-kilometers under your jurisdiction: _____
Does your organization operate public transportation? (Y/N) _____
2007 total transportation capital budget amount (including long-term infrastructure studies and construction budget): _____

Planning framework

9) In what **types of transportation planning studies** is your organization involved? What is the nature of that involvement?

This question lists several common types of transportation planning studies. For each type, please indicate the response that **best describes your organization's involvement**. Please use the "Other" category and the "Additional comments" box to identify types of studies that are not otherwise listed. Please select all that apply.

	Has primary or sole responsibility including overseeing consultants	Conducts with other governments / agencies	Does not conduct / may comment on studies by others	Does not conduct / no involvement at all
Sub-area or neighbourhood transportation plans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Corridor planning studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transportation capital programmes / budgets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Development charge studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transportation master plans or strategies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transit service or operational plans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Policy or research / background studies (e.g., funding)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Environmental assessment studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travel demand management studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Air quality / congestion management studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Freight / goods movement plans or strategies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Other (please	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

specify)				
----------	--	--	--	--

10) Approximately **how many of these studies** have you conducted or been involved with over the past 3 years?

	None (0)	Fewer than 5	5 to 10	More than 10
Sub-area or neighbourhood transportation plans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Corridor planning studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transportation capital programmes / budgets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Development charge studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transportation master plans or strategies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transit service or operational plans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Policy or research / background studies (e.g., funding)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Environmental assessment studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travel demand management studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Air quality / congestion management studies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Freight / goods movement plans or strategies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Other (please specify)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11) Has your organization sought **funding support from any of the following types of program** over the past 3 years? Please select all that apply.

- Federal programs
- Provincial/territorial programs
- Joint federal-provincial/territorial programs
- No

12) Please list which Provincial / Territorial programs you have sought funding from in the past three years:

13) Please list which federal programs you have sought funding from in the last three years:

14) Please list which joint federal-provincial/territorial programs you have sought funding from in the past three years:

Best Practices for Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Projects-Section 2

Section 2: Long-term transportation planning study methods and tools

This section is divided into three parts:

- Issues and decisions that must be addressed in long-term transportation planning studies
- Information requirements for evaluation and decision-making
- The analytical methods and tools that are used to supply the required information

Issues and decisions that must be altered in long-term transportation planning studies

1) What **types of issues or decisions** must be addressed in your long-term transportation planning studies? Please check all that apply.

- Adoption of a public policy by your organization's council or government
- Input to public policy development at regional/provincial/territorial level
- Funding approvals for implementation of a specific facility, service or program
- Implementation staging of a specific facility, service or program
- Budget preparation and approval
- Development approvals and schedule
- Input to funding, infrastructure staging and budgeting at regional or provincial/territorial level
- Existing land use specifications
- Preparation for a legal defence
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

Information requirements for evaluation and decision-making

Investment or programming decisions and the choice of one planning alternative over another are commonly determined by comparing the performance of these alternatives against a set of evaluation measures. In turn, the choice of evaluation measures is often dependant on project objectives, available analytical tools and benchmark data. The following questions ask about the evaluation measures your organization uses for transportation planning projects at the municipal plan level, the applicability of tools and access to sufficient data to undertake comparative analyses of the results.

2) What **performance indicators** do you usually consider while evaluating the results of transportation planning studies? Please check all that apply.

- Infrastructure needs and deficiencies

- Travel mode indicators (e.g. travel by car, public transit, carpooling or walking)
- Land use indicators (e.g. impact on density)
- Environmental quality indicators (e.g. land, water, air)
- Economic indicators
- Other
- None / not applicable

3) Which evaluation measures do you consider in determining **infrastructure needs and deficiencies**? Please check all that apply.

- Volume to capacity ratios at screenlines / travel corridors
- Volume to capacity ratios on roadway sections
- Per-capita peak-period travel times as compared to benchmark values
- Percentage of roads congested at peak times as compared to benchmark values
- Per-capita peak-period vehicle kilometres travelled as compared to benchmark values
- Accessibility (e.g., changes in travel time due to construction of a new facility)
- Network continuity
- None / not applicable
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

4) Which evaluation measures do you consider in determining the **effects on travel mode**? Please check all that apply.

- Per-kilometre average travel costs as compared to benchmark values
- Changes in number of trips made by passenger car
- Changes in number of trips made by transit
- Changes in number of trips made on foot or on bicycle
- Changes in auto / non-auto modal split
- Changes in number of trips made by carpool/vanpool
- Number of trips reduced by telecommuting/ working from home
- None / not applicable
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

5) Which **land use** measures do you consider? Please check all that apply.

- Impact on urban form / urban sprawl
- Impact on land use type, mix or density
- None / not applicable
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

6) Which **environmental** measures do you consider? Please check all that apply.

- Changes in Greenhouse gas emissions (GHG)
- Changes in emissions of other air pollutants
- Variation in energy (fuel) consumption
- Impact of noise / vibration
- Visual impact
- Changes in water run-off
- Impact on water absorption rate
- Impact on environmentally sensitive areas
- Impact of traffic volumes on neighbourhoods and/or residential areas
- Impact on agricultural land
- Impact on heritage area
- None / not applicable
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

7) Which **economic** measures do you consider? Please check all that apply.

- Cost-benefit analysis
- Implementation, capital and construction costs
- Operational and maintenance costs
- Cost of land acquisition
- Cost of congestion due to delays
- Financial affordability
- None / not applicable
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

8) Please list any **other evaluation measures** that you consider. Please describe:

9) How well does your current set(s) of evaluation criteria reflect **community needs and aspirations**?

10) How well does your current set(s) of evaluation criteria address **new or emerging issues** such as sustainable transportation, using transit to reduce environmental impacts, or soliciting new capital funding sources?

Analytical methods and tools

11) **What method best describes** how your organization **estimates future traffic volumes or travel demand?** Please select one only.

- Traffic forecasting or travel demand forecasting model
- Trend analysis
- Other
- None / not applicable

Traffic forecasting or travel demand forecasting model

The following questions concern travel demand modelling, and the spatial and temporal extent of modelling forecasts. The term "model" denotes a spreadsheet or commercial software (such as EMME, TransCAD, VISUM, QRS, etc.) that is used to forecast traffic or travel demand. In your previous answer you indicated you use a model--please use the "**Previous Page**" button to revise your answer if this is not the case.

This section includes technical questions that might require the assistance of your modelling staff.

12) When was the model introduced to your organization?

- Less than 1 year ago / recently
- Less than 5 years ago
- Over 5 years ago

13) Does your organization exercise full control over and ownership of the model?

- Yes
- No

14) If not, who owns the model?

- Other agency (e.g. regional district, province or territory)
- Transit operator
- Owned jointly by other government / transit operator
- Consultant
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

15) Who are the everyday users of the model? Please check all that apply.

- Staff of your organization

- Other agency (e.g. regional district, province or territory)
- Transit operator
- Consultant
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

16) What **upgrades, enhancements or additions** to the model are you aware of having been completed within the past 3 years?

17) What procedures did you use to **calibrate the model**? Please check all that apply.

- Statistical estimation of parameters
- Statistical goodness-of-fit techniques, such as R square
- Comparison of simulated and observed traffic and/or transit volumes at screenlines
- Comparison of simulated and observed trip matrix totals
- Comparison of corridor travel times or speeds
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

18) What procedures did you use to **validate the model**? Please select all that apply.

- Peer review
- 'Reasonableness' checks or range checks
- Sensitivity tests (of input parameters)
- Level of simulation of observed conditions
- Application of partitioned data set (i.e., reserve part of the data set on which the model is calibrated, for use in validation)
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

19) Which of the following travel modes do you forecast? Please check all that apply.

	Forecasted in your model	Not considered
Auto driver (auto vehicle)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auto passenger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transit passenger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Park-and-ride / Kiss-and-ride	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cycle (non-motorized)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Trucks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other (please specify below)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20) Are your organization or any of your staff members of any of the following? Please select all that apply.

- Software user group (please specify)
- On-line listserv (e.g., TMIP)
- Mailing list for software / technology news
- None / not applicable
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

21) Which **types of trips** do you forecast? Please check all that apply.

- Person trips
- Auto trips
- Transit trips
- Truck / commercial trips
- External trips
- Tourist trips
- Special generators
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

22) Do you use the traditional **four-stage modelling** approach (trip destination, trip distribution, modal split and trip assignment)?

- Yes
- No
- Do not know

23) Do you specifically forecast:

	Yes	No
Trip generation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trip distribution	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modal split	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trip assignment	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24) On which networks do you perform **trip assignment**? Please check all that apply.

- Auto network
- Transit network
- Heavy vehicle networks

Other (please specify)

If you selected other please specify:

25) You indicated that you perform **trip assignment on the auto network**. Which of the following do you consider? Please check all that apply.

- Passenger cars only – no distinction by occupancy
- Passenger cars – distinguished by Single Occupancy Vehicle and High Occupancy Vehicle
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

26) You indicated that you perform **trip assignment on the transit network**. Which of the following do you consider? Please check all that apply.

- Assignment capped by transit capacity
- Assignment not capped by the capacity of the transit system
- Pedestrian movements within stations or at key transfer points
- Park-and-ride / kiss-and-ride
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

27) Please describe the approach used:

28) What **software tools** do you presently use in your travel demand modelling practice? Please select all that apply.

- EMME
- VISUM
- TransCad
- CUBE/TP+
- QRS
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

29) What are the **horizon years** of your travel demand forecast? Please list all or type "do not know".

30) Which **forecast periods** do you model? Please check all that apply.

- AM peak hour
- AM peak period
- AM peak hour and shoulder hours
- Mid-day-peak hour
- Mid-day peak period
- PM peak hour
- PM peak period
- PM peak hour and shoulder hours
- 24-hours
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

31) If "Peak Period" selected--please indicate the duration of the period (in hours--e.g. 3.0). If more than one peak period is modelled, please indicate the duration of each.

Trend analysis

The following questions ask about the tools and methods you use to determine trends.

32) What **trend analysis methods** do you use? Please select all that apply.

- Regression analysis
- Time series analysis
- Growth rate or growth factor
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

33) What **tools** do you use? Please select all that apply.

- Spreadsheet (e.g. Excel spreadsheet)
- Database (e.g., Access)
- Specialized travel demand / traffic analytical software
- Do not use (manual / judgment)
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

34) Please indicate what **specialized travel demand / traffic analytical software** tools you use:

Other methods of forecasting traffic or travel demand

35) Please describe any other way(s) in which you estimate future traffic volumes or travel demand:

This concludes Section 2 of the survey. If you are satisfied with your responses, please press "Submit Survey" to be taken to the next Section.

Best Practices for Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Projects-Section 3

Section 3: Data collection protocols

This section asks about the data that are applied to or collected for your transportation planning studies. These data may be collected in-house or on behalf of your organization; or they may be purchased or assembled from other sources

1) Do **you collect or use** any of the following data? Please check all that apply. If you collect or use data not listed here, please select the "Other" category and you will be given a chance to describe this.

- Roadway inventory data (e.g. number of lanes, right-of-way width, posted speed, parking inventory)
- Traffic or intersection counts (e.g. travel volume, vehicle occupancy, vehicle classification)
- Travel time surveys
- Public transit data (e.g. on/off transit counts, on-board origin-destination surveys)
- Population counts
- Household counts
- Employment counts
- Roadside origin-destination surveys
- Household travel surveys (may include information on travel purpose, travel mode, time and distance, access to automobile, etc)
- Freight data
- Do not collect or use any data
- Other

2) For the following data please list the type of **data storage formats**. Please check all that apply.

	Spreadsheets / database	Geographic Information Systems	Paper copy (may include reports or maps)	Other	Not applicable
Roadway inventory data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Traffic or intersection counts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Travel time surveys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Public transit data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Population counts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Household counts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Employment counts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roadside origin-destination surveys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Household travel surveys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Freight Data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) What **roadway inventory data** do you actively collect? Please check all that apply.

- Street network
- Road classification
- Road jurisdiction
- Recorded traffic volumes
- Number of lanes
- Posted speeds
- Right-of-way width
- Intersections location and attributes
- Location of traffic signals
- Location of roadway signage
- Location of transit bus stops and shelters
- Transit routes
- On-street parking inventory
- Off-street parking inventory
- Traffic zones / model zones
- Planning districts (blocks, areas)
- Environmentally significant areas (woodlots, protected areas, green space)
- Hydrology (rivers, creeks etc)
- Elevation (mountains, ravines, valleys)
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

4) You indicated that you store data in GIS format. Please tell us which **GIS software** package(s) you use.

- Autodesk
- MapInfo
- ArcGIS / ArcView
- Intergraph
- MapPoint
- TransCad
- Oracle Spatial
- GeoTools
- Chameleon
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

5) Does your organization have a formal or ongoing **traffic volume count program**?

- Yes
- No

6) What traffic volume counts do you collect or have access to? Please check all that apply.

- Roadway travel volume counts (segment or mid-block counts)
- Intersection turning movement counts
- Vehicle classification
- Vehicle occupancy counts (observation of number of people in a car)
- Vehicle travel time surveys
- Vehicle speed surveys
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

7) **How often** do you collect traffic volume data? Select all that apply.

- Quarterly or seasonally
- Bi-annually
- Annually
- Every second year
- Every three to five years
- No specific schedule / as needed
- Combination of scheduled program with as needed supplementary counts
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

8) For what **time periods** are traffic volume data collected? Please check all that apply.

- Peak hour(s)
- Peak period(s)
- 24-hours
- Week long (including weekends)
- Depends on count application
- Do not know
- Other (please specify or discuss your selection)

If you selected other please specify:

9) How is **segment or mid-block traffic volume data** reported and stratified? Note: this question does not apply to intersection counts.

- Each direction of traffic separately
- Both directions of traffic combined

10) What is the **smallest time interval** used to report or summarize the data?

- Less than 15 minutes
- Quarter-hour (15 minute) interval
- Half-hour (30 minute) interval
- Hour (60 minute) interval
- Provide total count only

Do not know

Other (please specify)

If you selected other please specify:

11) Do you apply **adjustment factors** (seasonal, day of week, month)?

Yes

No

12) What is the principal source of the adjustment factors?

Developed in-house

Acquired from another agency

From the literature

Do not know

Other (please specify)

If you selected other please specify:

13) Does your organization operate **active permanent counting stations**?

Yes

No

14) **How many** permanent counting stations do you operate?

15) How often do you collect travel time surveys?

Annually

Every second year

Every three to five years

No specific schedule / as needed

Do not know

Other (please specify)

If you selected other please specify:

16) Travel time data are usually collected for:

Selected roadway segments/where needed

Always the same roadway segments

Travel corridors

Network wide program

Do not know

18) What method is used to record travel time data?

- Manual travel time recording (flattening car technique or similar)
- Geographic Positioning System (GPS) travel time tracking
- In ground/surface tube detectors
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

19) What **public transit data/transit passenger counts** do you collect or have access to?

- On/off board count
- On-board Origin-Destination survey interview
- Interviews / service satisfaction surveys of current patrons
- Stated preference surveys
- Historical survey data
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

20) **How often** do you collect transit ridership data?

- Daily
- Quarterly, semi-annually, annually
- Every second year
- Three to five years
- No specific schedule / as needed
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

21) What is the **smallest area unit** for which **population or household data are available** in most cases? Please comment on any exceptions in the comment box below.

- Municipal area
- Blocks
- Districts
- Census tracts
- Traffic zones
- Neighbourhood
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

Additional comments:

22) **How often** do you update population and/or household counts?

- Sub-annually
- Annually
- Every second year
- Every census year
- No specific schedule / as needed
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

23) What is **the smallest area unit** for which **employment data are available** in most cases? Please comment on any exceptions in the comment box below.

- Municipal area
- Blocks
- Districts
- Census tracts
- Traffic zones
- Neighbourhood
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

Additional comments:

24) **How often** do you update employment counts?

- Sub-annually
- Annually
- Every second year
- Every census year
- No specific schedule / as needed
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

25) What types of vehicles are included in your **roadside origin-destination surveys**? Please check all that apply.

- Personal vehicles only
- Trucks / commercial vehicles
- Buses
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

26) **How often** do you conduct roadside origin-destination surveys?

- Annually
- Every second year
- Census years
- No specific schedule / as needed
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

27) When was the latest roadside origin-destination survey completed?

28) What **method** do you use to collect information on household travel characteristics?

- Telephone interview survey
- On-line / web-based survey
- Mailback survey / census
- Road-side interviews
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

29) **How often** do you collect data on household travel characteristics?

- Annually
- Every second year
- Every census year
- Every three to five years
- Every 10 years
- No specific schedule/ as needed
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

30) When was the latest survey completed?

31) What is the **scope of your freight data collection**?

- Sample of area employers

- Sample of logistics companies
- Sample of commercial vehicles passing through a specific point(s) (e.g. scale)
- Do not know
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

32) **How often** do you collect data on freight travel characteristics?

Daily

- Annually
- Every second year
- Three to five years
- No specific schedule / as needed
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

33) What **other data** do you collect?

34) Do you **share** your transportation data collection or data dissemination efforts? (Please check all that apply).

- Across departments within your organization
- Across jurisdictions (i.e., organizations other than yours)
- With private sector (e.g. developers)
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

35) Do you **purchase or obtain from external sources** any of the transportation data listed in Question 1 from external sources?

- Yes
- No

36) Please identify data which you purchase or obtain from external sources. Please check all that apply.

Roadway inventory data
Traffic or intersection counts
Travel time surveys
Public transit data
Population counts

Household counts
Employment counts
Roadside origin-destination surveys
Household travel surveys
Freight Data
Other

37) Who are **the users of the data** you identified from the list above? Please check all that apply.

- Staff
- Municipal or regional council
- Regional government
- Provincial / territorial government or regulatory agencies
- Federal government or regulatory agencies
- Transit authority
- Land developers
- Consultants
- Academics
- Area residents/ Members of the Public
- Private enterprises
- Carriers (all modes)
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

38) If you do not use any of the data listed in Question 1, please describe how you prepare transportation plans currently:

This concludes Section 3 of the survey. If you are satisfied with your responses, please press "Submit Survey" to be taken to the next Section.

Best Practices for Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Projects-Section 4

Section 4: Interface with other planning applications

This section asks about other uses of the long term transportation planning tools, methods and data, and the in-house resources and expertise that you have available.

1) What is **the range of use**, beyond direct use in planning studies, for the long term transportation planning and travel demand data generated or funded by your organization? Please check all that apply.

- Capital infrastructure planning – roads
- Road operations and maintenance
- Pavement management and road rehabilitation planning
- Capital infrastructure planning – transit
- Transit operations and level of service planning
- Road safety planning
- Growth management plans
- Community strategic land use plans (short and long term)
- Short term neighbourhood or area plans
- Site development applications
- Environmental planning
- Economic development- planning
- Securing funding sources for capital plans
- No other application
- Other

2) Who is the lead in developing long term capital infrastructure planning for roads under your jurisdiction?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

3) Who is the lead in developing road operations and maintenance for roads under your jurisdiction?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

4) Who is the lead in developing pavement management and road rehabilitation planning for roads under your jurisdiction?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

5) Who is the lead in developing capital infrastructure planning for transit under your jurisdiction?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

6) Who is the lead in developing transit operations and level of service planning for transit under your jurisdiction?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

7) Who is the lead in developing road safety planning for roads under your jurisdiction?

- Your organization
- Transit authority

- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

8) Who is the lead in developing growth management plans?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

9) Who is the lead in developing community strategic land use plans?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

10) Who is the lead in developing short term neighbourhood or area plans?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

11) Who is the lead in developing site development applications?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

12) Who is the lead in developing environmental planning?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

13) Who is the lead in economic development?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

14) Who is the lead in securing funding sources for capital plans?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

15) Who is the lead in developing other types of planning applications?

- Your organization
- Transit authority
- Regional government
- Province / Territory
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

16) Are the transportation planning forecasts and data that you described in Section 2 (planning methods and tools) and Section 3 (types of data collected) available to the public?

- All forecasts / data are available for public to access
- All forecasts / data are available upon request
- Only selected information is available upon request
- Project specific information is available
- Not normally disseminated to the public
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

17) Who usually conducts your transportation planning studies? Please select one.

- In-house staff conduct most studies
- Projects are often conducted by other local or regional governments or agencies
- Projects are often conducted by Provincial / Territorial government
- We rely mostly on consultants
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

18) What is the current number of transportation planning / traffic engineering technical staff at your agency? Please provide the number based on the professional designation of staff member(s).

Transportation Planners: _____

Road / Traffic Engineers: _____

Road / Traffic Technologists _____

Others: _____

19) Are the available in-house resources sufficient for your current or emerging needs? Please select one.

- Sufficient or more than sufficient
- Less than sufficient

20) If in-house resources are less than sufficient, please explain why; select all that apply.

- Lack of staff
- Lack of previous experience in an emerging area of emerging needs
- Not enough demand for topic area to warrant specialized training
- Conducted by others
- Loss of experience due to staff retirement
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

21) Are training programs or conferences funded to enable staff to become informed on the latest transportation planning practices and analytical tools? If so, how often?

- Yes, annually
- Yes, every two years
- Yes, every three to five years
- Yes, subject to program availability
- No

22) Which of the following traffic operations, signals or network micro-simulation methods do you use? Please select all that apply.

- Highway Capacity Software (HCS)
- Roadrunner
- Canadian Capacity Guide Software (CCG/CALC 2)
- Synchro
- SimTraffic
- PASSER
- TRANSYT-7F
- SIGNAL/TEAPAC
- Paramics
- VISSIM
- INTEGRATION
- CORSIM
- AIMSUN
- TransModeler
- Dynameq
- DynaSmart
- None
- Other (please specify)

If you selected other please specify:

This concludes Section 4 of the survey. If you are satisfied with your responses, please press "Submit Survey" to be taken to the next Section.

Best Practices for Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Projects-Section 5

Section 5: Lessons learned

This section concludes the survey, by asking you to assess how well your existing tools, models and data meet your planning needs, and what improvements / additions you might want to see.

1) How well do your existing transportation planning methods and tools meet your needs (e.g., for transportation plan development, operational analysis, transit planning, planning for other modes, investment decision-making, etc.)? In what areas are they deficient?

2) Has your organization recently encountered increased public or political interest in issues highlighted below that could impose significant influence on the way the organization makes transportation decisions and receives financial support?

	High on the public and political agenda; strong influence on planning practice	Strong interest voiced by special interest groups and/or public appreciation of the issue; moderate influence on planning practice.	Some interest expressed by individuals; weak influence on planning practice.	No noticeable interest, no influence
Climate change / transportation impact	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smart growth	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduction in transportation generated noise and air pollution	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introduction of new "green" transportation system technologies such as hybrid vehicles used in municipal fleet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introduction of "smart" technologies such as intelligent traffic controllers, Travel Information System,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Carpool/Vanpool ride matching				
Introduction or development of Transportation Demand Management (TDM) measures (e.g. carpooling, vanpooling, telecommuting)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Support for safe non-motorized travel such as walking or cycling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Support for better levels of service for transit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cost of congestion to society and the economy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Influence of transportation on public and personal health	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preservation of agricultural land and natural areas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preservation of historical significant and cultural-heritage buildings and districts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3) In your view, is your organization prepared to tackle any of the emerging issues listed in Question 2 and selected by you as of interest to public and decision makers in terms of:

	Well prepared	Somewhat prepared; sufficient	Unprepared / insufficient	Have not considered at this time
The overall planning process and supporting guiding policies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Structuring and conducting long-term transportation planning projects	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to funding at the local level	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to funding at the provincial level	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to funding at the federal level	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analytical methods	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analytical tools	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data collection protocols	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Depth of available data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to new technology	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to information about new	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

technology				
Staff resources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Staff training and conference attendance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to consulting expertise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
More information on best practices in emerging transportation issues and trends	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4) Which of the following TAC briefings or documents does/has your organization use/used in its transportation plans within the last 3 years? Please respond to all that apply. For more information, see www.tac-atc.ca.

	Adopted as policy	Used as a reference or source	Have applied the principles or key points to our plans	Not used
Strategies for sustainable transportation planning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Guidelines for Project Management Development and Conduct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urban Transportation Indicators Survey, Advancing the State of Information on Canada's Urban Areas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urban Transportation and Air Quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innovations in Financing Urban Transportation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Measuring Progress, Toward the New Vision for Urban Transportation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Achieving Liveable Cities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A New Vision for Urban Transportation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A Primer on Urban Transportation and Global Climate Change	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Guide to Integrating Environmental Management	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Principles into Operating Codes of Practice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
National Roadway Standards and Guidelines Program	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New Vision for Canadian Transportation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creating a Common Vision: the Urban Mobility Challenge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Environmental Policy and Code of Ethics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other TAC documents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) Are you aware of the availability of these TAC briefings/documents?

Note: All documents are freely available from the TAC website at www.tac-atc.ca.

- Yes
- No

6) What **improvements to your organization's existing transportation planning methods and tools** would be needed to address any deficiencies or gaps?

7) What **improvements to your organization's existing data sources or data collection activities**, or new data, would be needed to address any deficiencies or gaps?

8) What existing **factors** contribute to the **success** of your transportation planning process?

9) What are the **main problems with existing processes** of planning, delivering and implementing the findings of transportation planning projects?

10) What **technical limitations** do you encounter in your transportation planning processes (e.g. staff expertise, consultant expertise, data availability)? How do you plan to address these issues in the future?

11) Other comments:

Thank you for taking the time to complete the TAC Best Practices for Technical Delivery of Long-term Transportation Planning Studies in Canada survey. Please remember to submit your survey by pressing the "Submit Survey" button once you are satisfied with your responses.

If you have any further comments or questions, please feel free to contact David Kriger, P.Eng., MCIP by telephone at (613) 722-6515 ext. 5612; or Elizabeth Szymanski at (toll-free) 1-888-860-1116 ext. 5340. You can also reach us by e-mail at: Best-practice@itransconsulting.com

You have now completed the TAC Best Practices for Technical Delivery of Long-Term Transportation Planning Studies Survey.

Thank you for your participation!

Annexe B

Résultats de l'enquête

(Seulement disponible en anglais)

B. APPENDIX B: SURVEY RESULTS

The sections below document the responses to the survey; and in order to serve as stand-alone document, some graphics from previous chapters are repeated. Classification of the responses follows the main five sections of the survey however, in some instances, the consultant cross-referenced questions from various parts of the survey.

B.1 Statistics of Survey Respondents

Exhibit B-1: Respondents by Organization Type and Population

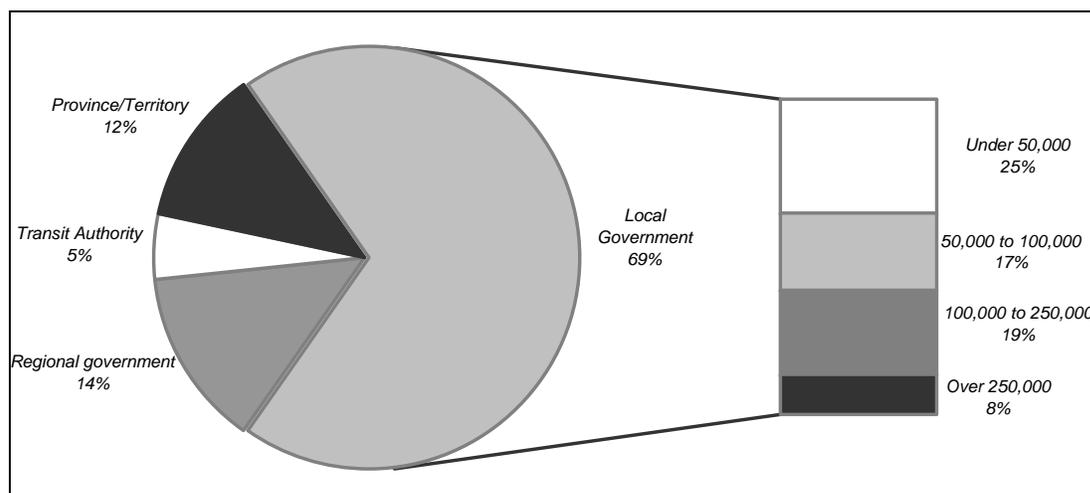


Table B-1: Respondents by key indicators

Respondent	Number of respondents	Percentage of respondents
Western Canada (West of Ontario)	27	46%
Ontario	20	34%
Québec	9	15%
Eastern Canada (East of Québec)	3	5%
2007 transportation capital budget < \$5,000,000	14	24%
2007 transportation capital budget \$5,000,000 to \$9,999,999	10	17%
2007 transportation capital budget \$10,000,000 to \$99,999,999	22	38%
2007 transportation capital budget \$100,000,000 and up	12	21%
Transit operated by organization	31	53%
Road-kilometres under jurisdiction (0-499)	17	31%
Road-kilometres under jurisdiction (500-999)	15	28%
Road-kilometres under jurisdiction (1000-9999)	13	24%
Road-kilometres under jurisdiction (10000 and up)	9	17%

Table B-2: Respondents by population size

Respondent	Number of respondents					
	Population under 50,000	Population 50,000 to 100,000	Population 100,000 to 250,000	Population over 250,000	Regions	Provinces /Territories
Western Canada	12	5	2	2	2	4
Ontario	3	3	6	2	6	1
Québec	0	1	3	1	2	1
Eastern Canada	0	1	1	0	0	1
Transport capital budget <\$5m	7	4	1	0	2	0
Transport capital budget \$5m to \$10m	5	3	2	0	0	0
Transport capital budget \$10m to \$100m	2	3	8	3	5	1
Transport capital budget \$100m and up	0	0	1	2	3	6
Operates transit service	8	8	4	3	7	1
Road km controlled (<500)	10	2	3	0	2	0
Road km controlled (500-999)	1	7	4	0	3	0
Road km controlled (1000-9999)	2	1	3	3	3	1
Road km controlled (10000 and up)	0	0	0	2	1	6

Exhibit B-2: Capital Works Budget per Capita

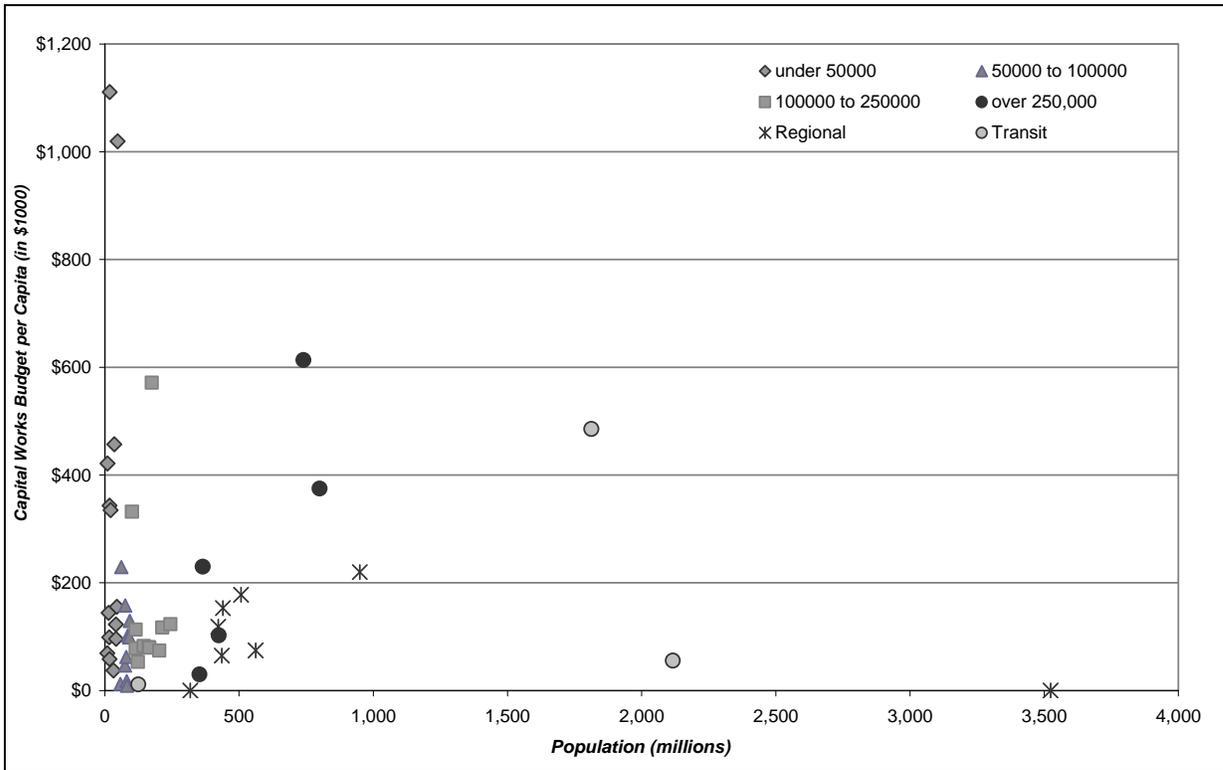


Exhibit B-3: Proportion of Transit Operators

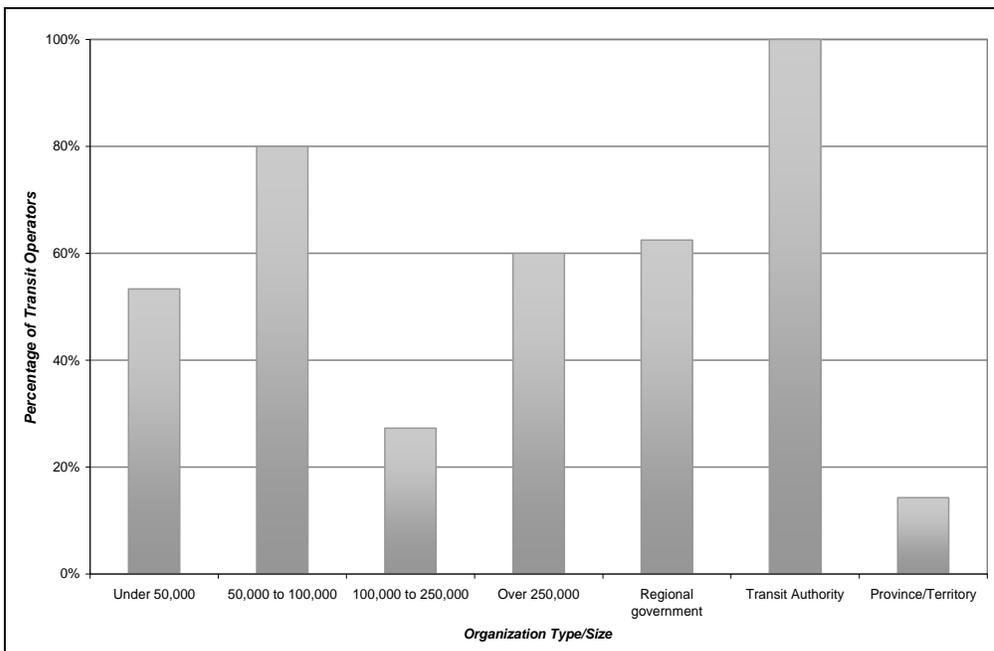


Exhibit B-4: Transit and Non-Transit Operators by Capital Works Budget per Capita

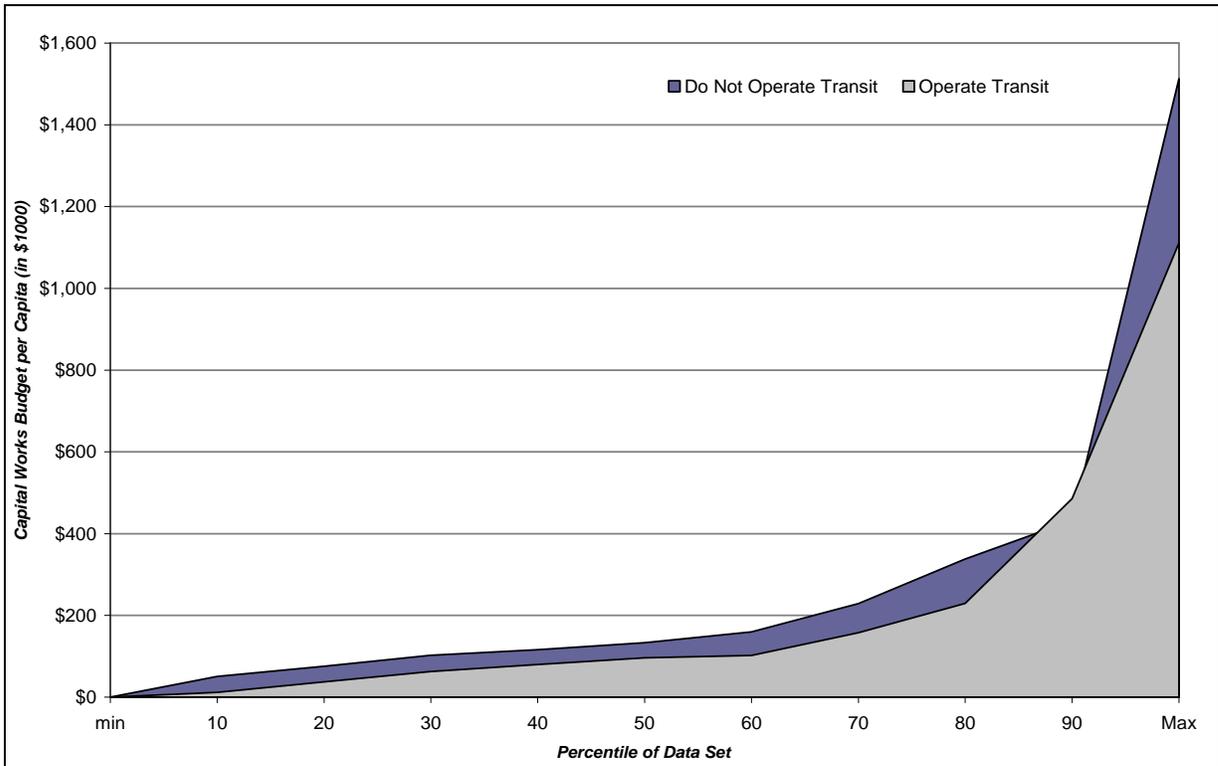
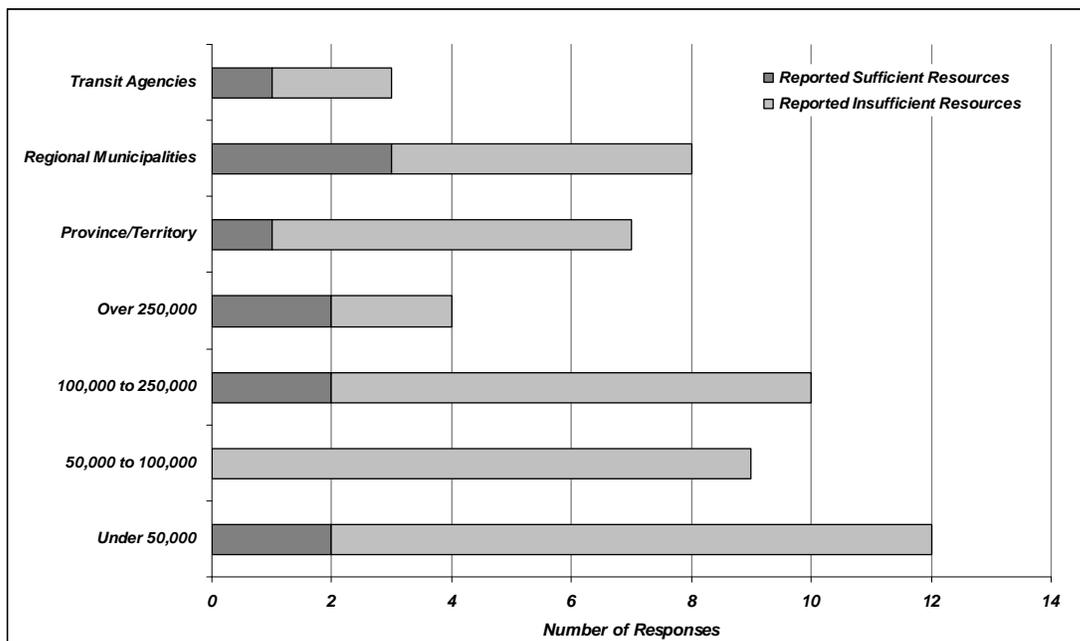


Exhibit B-5: Report of Sufficient / Insufficient Resources by Organization Type / Size



B.2 Planning Studies and Issues Addressed

Planning Study Type	None	Fewer than 5	5 to 10	More than 10
Sub-area or neighbourhood transportation plans	10 (17%)	30 (51%)	13 (22%)	6 (10%)
Corridor planning studies	8 (14%)	40 (68%)	9 (15%)	2 (3%)
Transportation capital programmes / budgets	1 (2%)	42 (71%)	7 (12%)	9 (15%)
Development charge studies	18 (31%)	38 (64%)	0 (0%)	3 (5%)
Transportation master plans or strategies	8 (14%)	47 (80%)	4 (7%)	0 (0%)
Transit service or operational plans	17 (29%)	40 (68%)	0 (0%)	2 (3%)
Policy or research / background studies (e.g., funding)	17 (29%)	30 (51%)	9 (15%)	3 (5%)
Environmental assessment studies	10 (17%)	22 (37%)	20 (34%)	7 (12%)
Travel demand management studies	19 (32%)	34 (58%)	4 (7%)	2 (3%)
Air quality / congestion management studies	33 (56%)	23 (39%)	3 (5%)	0 (0%)
Freight / goods movement plans or strategies	38 (64%)	20 (34%)	1 (2%)	0 (0%)

Exhibit B-6: Distribution of Planning Study Types and Quantities of Studies Conducted

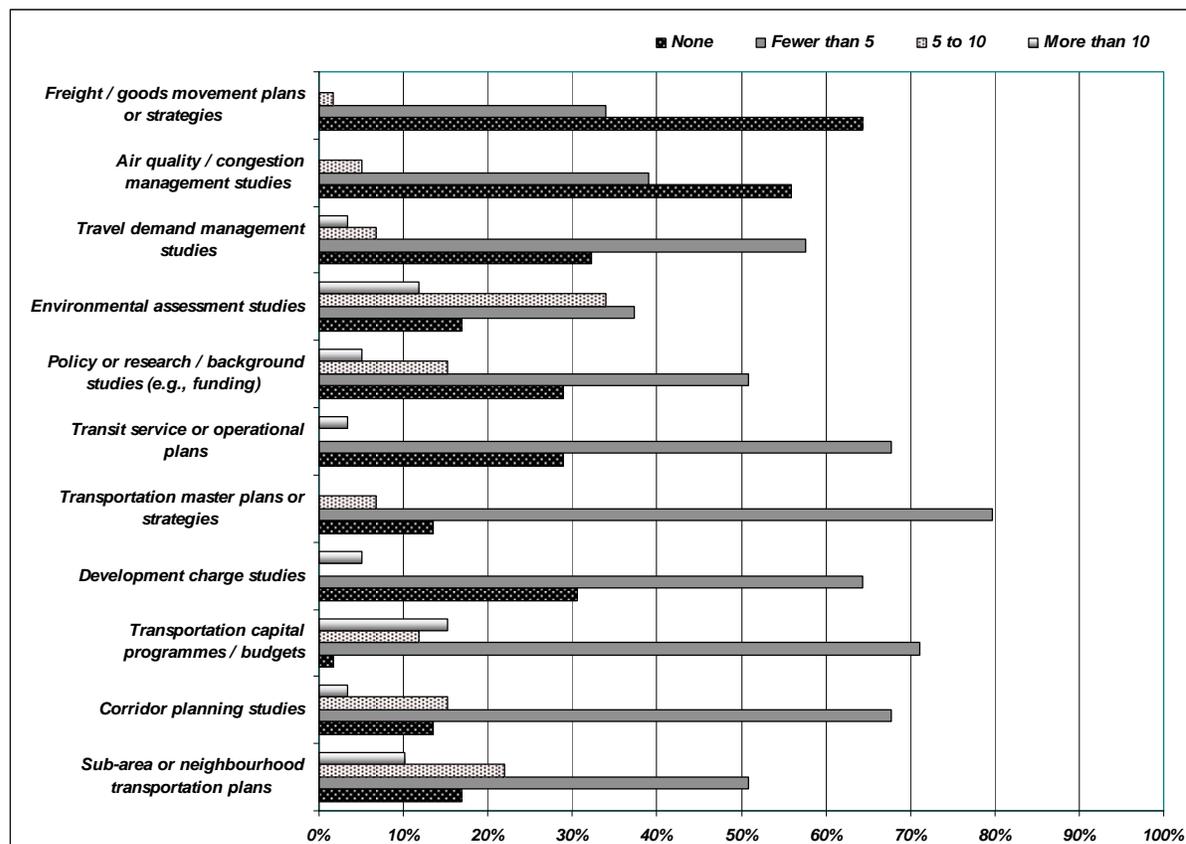


Table B-3: Issues Addressed by Transportation Planning Study

Transportation planning study issues	Absolute Number	Percentage
Adoption of a public policy by your organization's council or government	46	78%
Input to public policy development at regional / provincial / territorial level	33	56%
Funding approvals for implementation of a specific facility, service or program	38	64%
Implementation staging of a specific facility, service or program	39	66%
Budget preparation and approval	46	78%
Development approvals	34	58%
Input to funding, infrastructure staging and budgeting at regional or provincial / territorial level	40	68%
Existing land use specifications	37	63%
Preparation for a legal defence	11	19%

Table B-4: Issues of Increased Interest and Influence

Issues of Increased Interest & Influence	High	Moderate	Weak	None
Climate change / transportation impact	11 (22%)	15 (29%)	20 (39%)	5 (10%)
Smart growth	13 (25%)	17 (33%)	18 (35%)	3 (6%)
Reduction in transportation generated noise and air pollution	7 (14%)	17 (33%)	21 (41%)	6 (12%)
Introduction of new green transportation system technologies	8 (16%)	18 (35%)	18 (35%)	7 (14%)
Introduction of smart technologies	5 (10%)	15 (29%)	22 (43%)	9 (18%)
Introduction or development of TDM measures	7 (14%)	14 (27%)	17 (33%)	13 (25%)
Support for safe non-motorized travel	11 (22%)	24 (47%)	13 (25%)	3 (6%)
Support for better transit service	16 (31%)	21 (41%)	10 (20%)	4 (8%)
Economic/social cost of congestion	7 (14%)	18 (35%)	12 (24%)	14 (27%)
Influence of transportation on public and personal health	6 (12%)	18 (35%)	14 (27%)	13 (25%)
Preservation of agricultural land and natural areas	14 (27%)	15 (29%)	14 (27%)	8 (16%)
Preservation of heritage buildings and districts	7 (14%)	24 (47%)	12 (24%)	8 (16%)

Table B-5: Issues of Increased Interest and Influence (continued)

Issues of Increased Interest & Influence	Considered highly or moderately significant by:	Percentage of respondents considered such by
Support for better transit service	37	73%
Support for safe non-motorized travel	35	69%
Preservation of heritage buildings and districts	31	61%
Smart growth	30	59%
Preservation of agricultural land and natural areas	29	57%
Economic/social cost of congestion	25	49%
Climate change / transportation impact	26	51%
Introduction of new green transportation system technologies	26	51%
Reduction in transportation generated noise and air pollution	24	47%
Influence of transportation on public and personal health	24	47%
Introduction or development of TDM measures	21	41%
Introduction of smart technologies	20	39%

Table B-6: Issues of Increased Interest and Influence by Population Size

Issues of Increased Interest & Influence	Number of respondents by					
	Population under 50,000	Population 50,000 to 100,000	Population 100,000 to 250,000	Population over 250,000	Regions	Provinces /Territories
Climate change / transportation impact	1	5	5	3	8	4
Smart growth	4	5	6	3	9	3
Reduction in transportation generated noise and air pollution	5	2	4	2	7	4
Introduction of new green transportation system technologies	6	3	7	3	5	2
Introduction of smart technologies	3	3	4	2	7	1
Introduction or development of TDM measures	1	3	5	1	7	4
Support for safe non-motorized travel	7	4	9	2	8	5
Support for better transit service	5	7	9	4	8	4
Economic/social cost of congestion	2	3	5	2	8	5
Influence of transportation on public and personal health	2	3	3	2	10	4
Preservation of agricultural land and natural areas	4	5	6	3	6	5
Preservation of heritage buildings and districts	4	5	8	3	6	5

Exhibit B-7: Issues of Increased Interest and Influence by Population Size

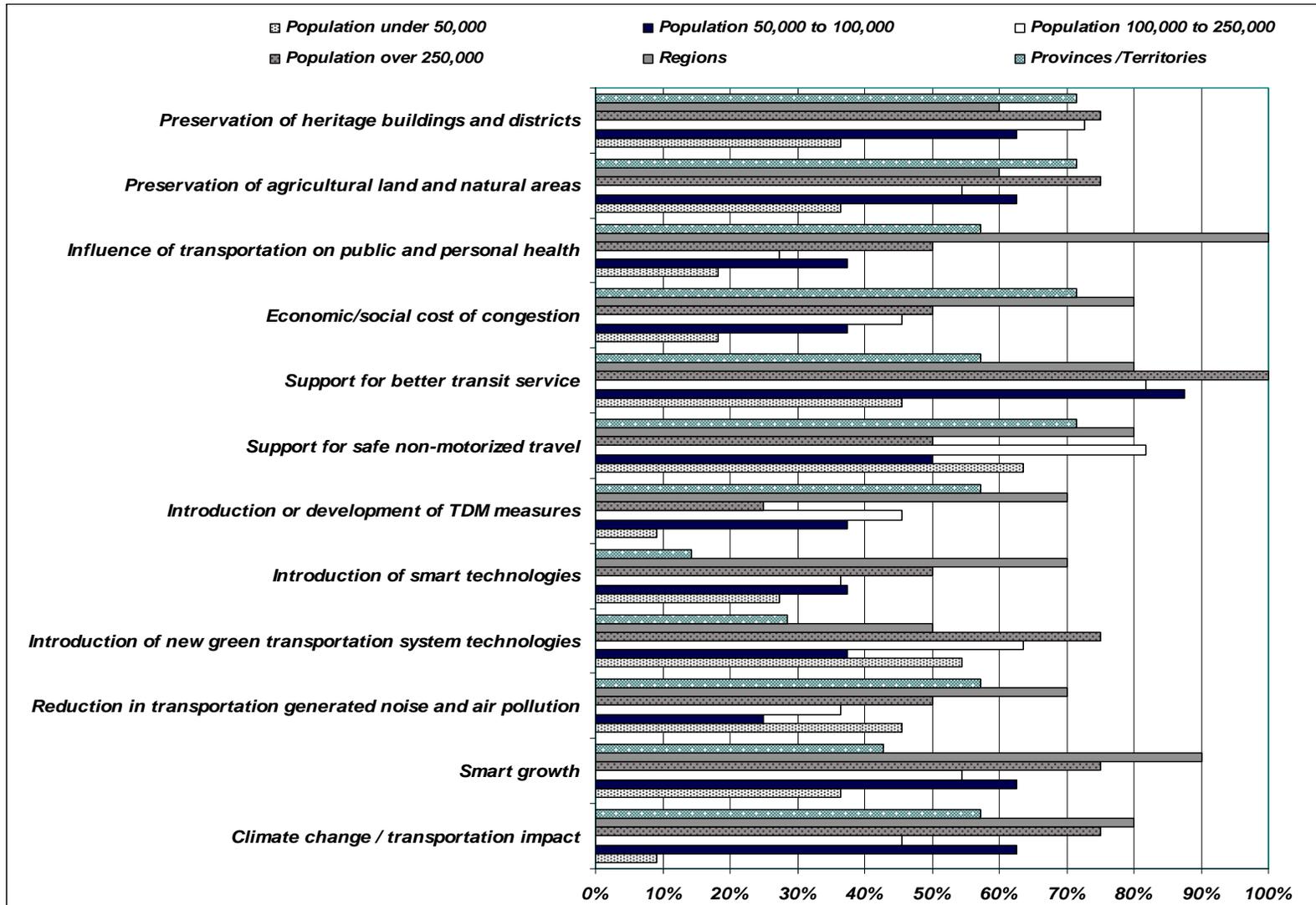


Table B-7: Levels of Preparation to Meet the Emerging Issues

	Good	Sufficient	Insufficient	Not considered
Overall planning process and guiding policies	7 (14%)	32 (63%)	10 (20%)	2 (4%)
Structuring /conducting long-term transportation planning projects	9 (18%)	33 (65%)	8 (16%)	1 (2%)
Access to local funding	7 (14%)	26 (51%)	12 (24%)	6 (12%)
Access to provincial funding	8 (16%)	27 (53%)	12 (24%)	4 (8%)
Access to federal funding	5 (10%)	24 (47%)	17 (33%)	5 (10%)
Analytical methods	7 (14%)	26 (51%)	13 (25%)	5 (10%)
Analytical tools	7 (14%)	25 (49%)	15 (29%)	4 (8%)
Data collection protocols	9 (18%)	29 (57%)	10 (20%)	3 (6%)
Depth of available data	7 (14%)	23 (45%)	17 (33%)	4 (8%)
Access to new technology	8 (16%)	28 (55%)	12 (24%)	3 (6%)
Access to information about new technology	12 (24%)	24 (47%)	12 (24%)	3 (6%)
Staff resources	1 (2%)	19 (37%)	27 (53%)	4 (8%)
Staff training and conference attendance	3 (6%)	30 (59%)	16 (31%)	2 (4%)
Access to consulting expertise	12 (24%)	32 (63%)	6 (12%)	1 (2%)
More information on best practices in emerging transportation issues and trends	3 (6%)	31 (61%)	14 (27%)	3 (6%)

Table B-8: Successful aspects of existing planning studies by category

Category	Absolute Number	Percentage
Quality of staff	13	25%
Quality of existing data /collection processes	12	24%
Strong /supportive leadership	8	16%
Interdepartmental /inter-organizational partnerships	8	16%
Good local knowledge	6	12%
Effective public consultation	5	10%
Quality of existing plans /plan updates	4	8%
Sustained funding /resources	4	8%
Limited need for extensive planning	4	8%
Quality of existing models /model updates	3	6%
Quality of organization /structure	3	6%
Quality of consultants used	3	6%
Quality of tools	3	6%

Exhibit B-8: Aspects of successful planning studies

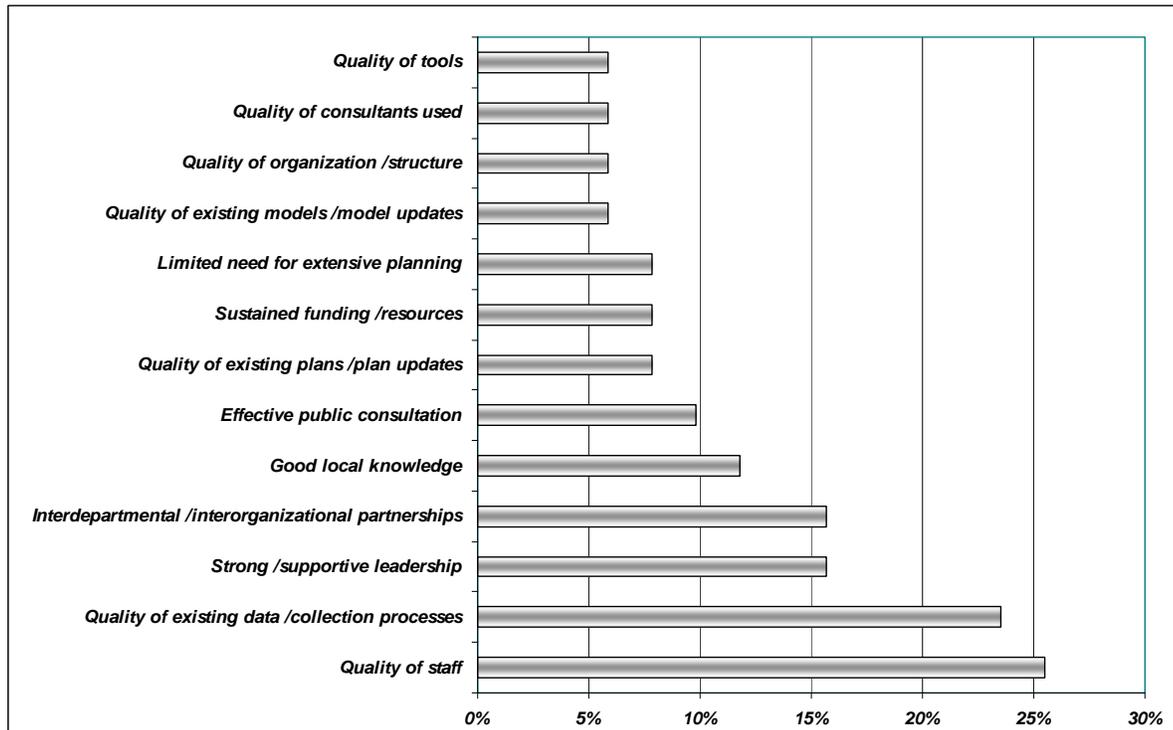
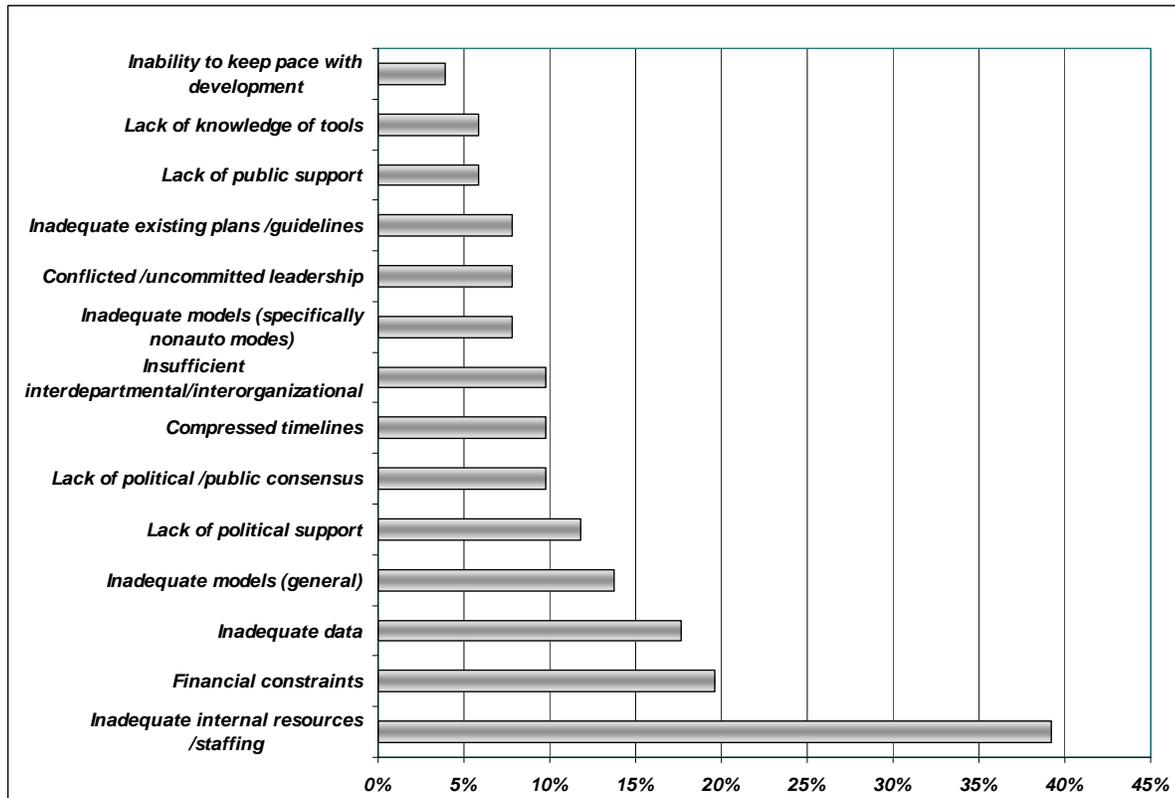


Table B-9: Aspects of transportation planning studies needing improvement by category

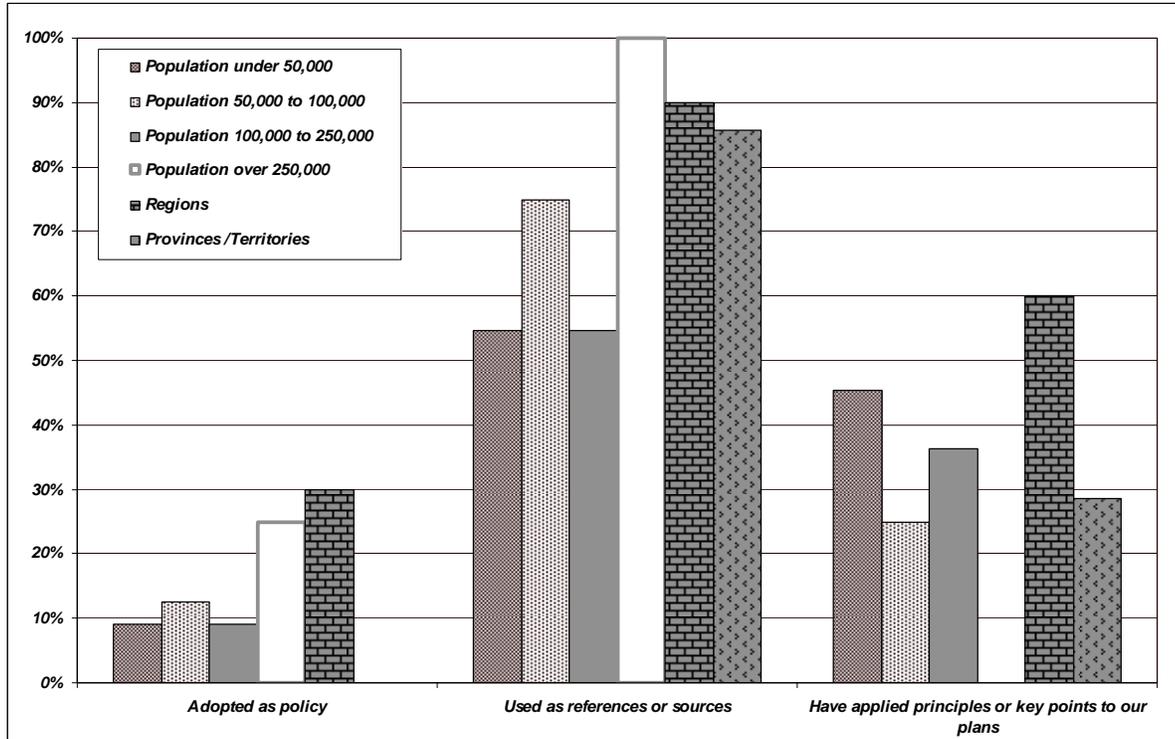
Category	Absolute Number	Percentage
Inadequate internal resources /staffing	20	39%
Financial constraints	10	20%
Inadequate data	9	18%
Inadequate models (general)	7	14%
Lack of political support	6	12%
Lack of political /public consensus	5	10%
Compressed timelines	5	10%
Insufficient interdepartmental/inter-organizational integration	5	10%
Inadequate models (specifically nonauto modes)	4	8%
Conflicted /uncommitted leadership	4	8%
Inadequate existing plans /guidelines	4	8%
Lack of public support	3	6%
Lack of knowledge of tools	3	6%
Inability to keep pace with development	2	4%

Exhibit B-9: Aspects of transportation planning studies needing improvement by category



B.3 TAC Briefings

Exhibit B-10: Use of TAC Briefings



B.4 Transportation Planning Data

Exhibit B-11: Data Collection by Data Type

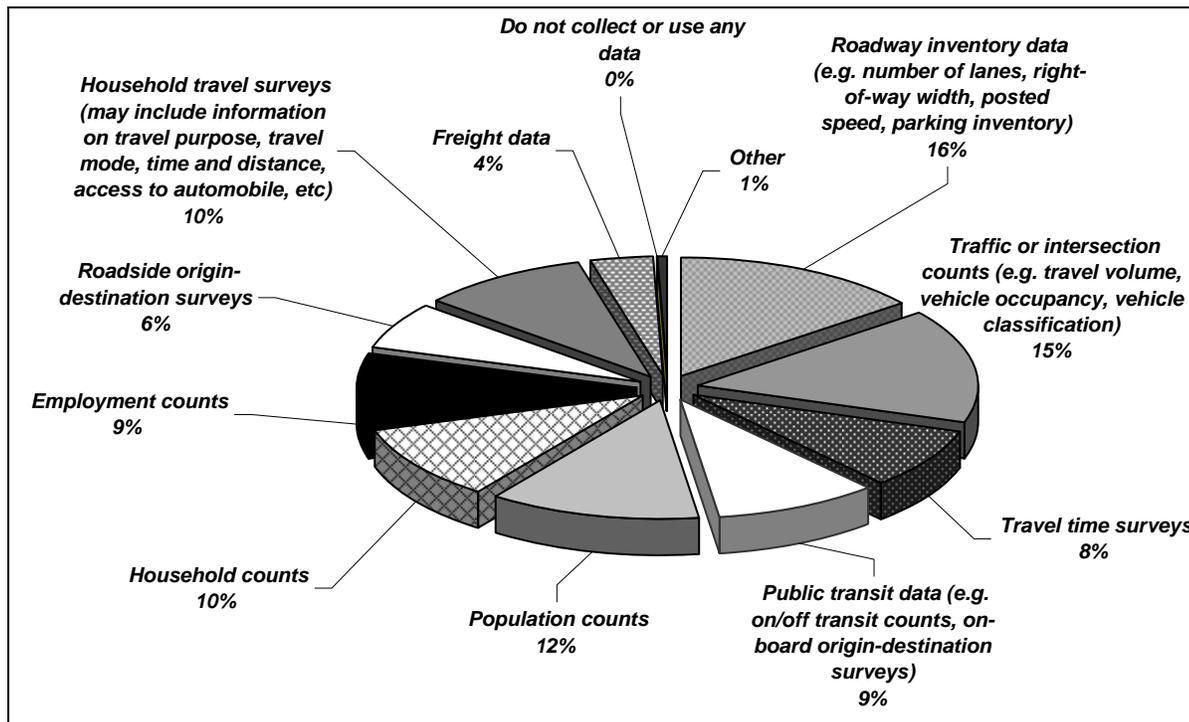


Table B-10: Data found most useful

Data type	Number of users	Percentage of respondents
Traffic or intersection counts	51	94%
Roadway inventory data	48	89%
Population counts	41	76%
Household counts	34	63%
Household travel surveys	32	59%
Public transit data	31	57%
Employment counts	31	57%
Travel time surveys	28	52%
Roadside origin-destination surveys	21	39%
Freight Data	12	22%

Table B-11: Most useful data by population size

Data type	Number of respondents by					
	Population under 50,000	Population 50,000 to 100,000	Population 100,000 to 250,000	Population over 250,000	Regions	Provinces /Territories
Roadway inventory data	10	9	11	4	8	6
Traffic or intersection counts	12	8	12	4	8	7
Travel time surveys	1	5	8	4	6	4
Public transit data	8	5	6	3	7	2
Population counts	9	5	11	4	9	3
Household counts	5	5	9	4	8	3
Employment counts	4	3	9	4	8	3
Roadside origin-destination surveys	2	3	2	4	4	6
Household travel surveys	1	6	8	4	10	3
Freight Data	0	1	2	2	2	5
	% responding by respondent category					
Roadway inventory data	83%	100%	92%	100%	80%	86%
Traffic or intersection counts	100%	89%	100%	100%	80%	100%
Travel time surveys	8%	56%	67%	100%	60%	57%
Public transit data	67%	56%	50%	75%	70%	29%
Population counts	75%	56%	92%	100%	90%	43%
Household counts	42%	56%	75%	100%	80%	43%
Employment counts	33%	33%	75%	100%	80%	43%
Roadside origin-destination surveys	17%	33%	17%	100%	40%	86%
Household travel surveys	8%	67%	67%	100%	100%	43%
Freight Data	0%	11%	17%	50%	20%	71%

Table B-12: Improvements sought for data collection process

Name	Absolute Number	Percentage
Collect more data/more regular data	7	14%
Increased funding/staff resources	6	12%
Origin-Destination survey improvements	5	10%
Traffic counting program improvements	5	10%
Better sharing of data	4	8%
Better freight data	4	8%
Data organization improvement	4	8%
Non-auto modes	3	6%
GIS development	3	6%
Improve validation	3	6%
Travel-time surveys	2	4%
New developments	1	2%
Employment	1	2%
Ramp counts	1	2%
Transit users profile	1	2%
Intersection camera data use	1	2%
Occupancy surveys	1	2%

Table B-13: Data storage tools

Tool Name	Number of users	Percentage of respondents	Percentage of GIS users
ArcGIS/ArcView	26	48%	58%
Autodesk	7	13%	16%
MapInfo	7	13%	16%
TransCad	6	11%	13%
Intergraph	5	9%	11%
OracleSpatial	3	6%	7%
MapPoint	1	2%	2%
GeoTools	1	2%	2%
WebMap	1	2%	2%
Web-based open source GIS	1	2%	2%
Chameleon	0	0%	0%

Exhibit B-12 Traffic or Intersection Data Collection Efforts by Organization Category

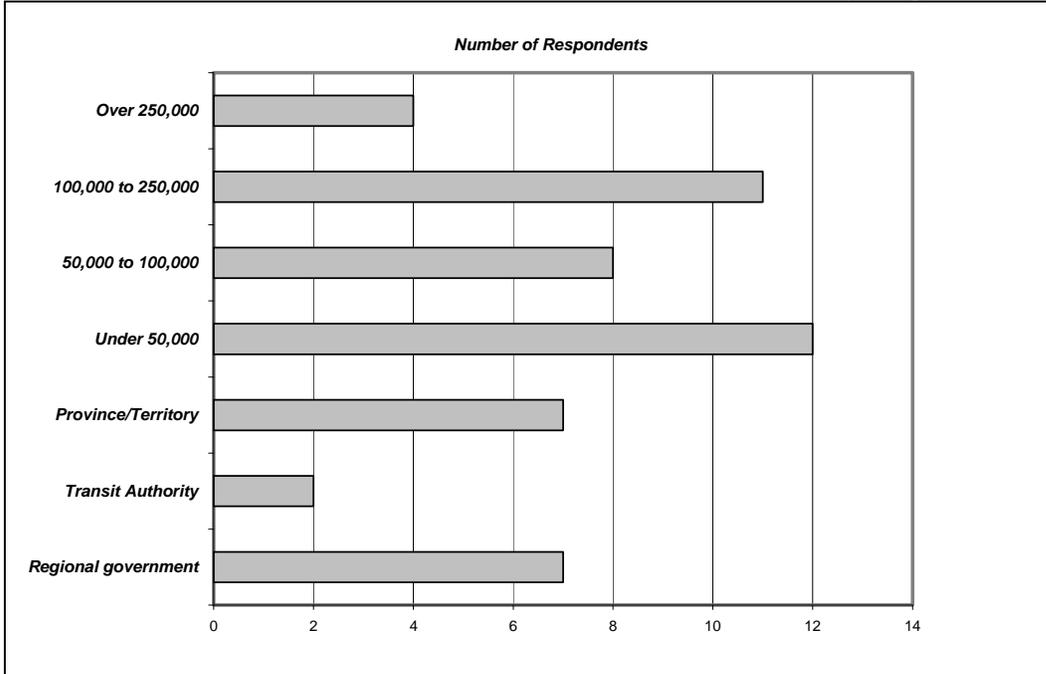


Exhibit B-13: Land Use Data Collection Efforts by Organization Category

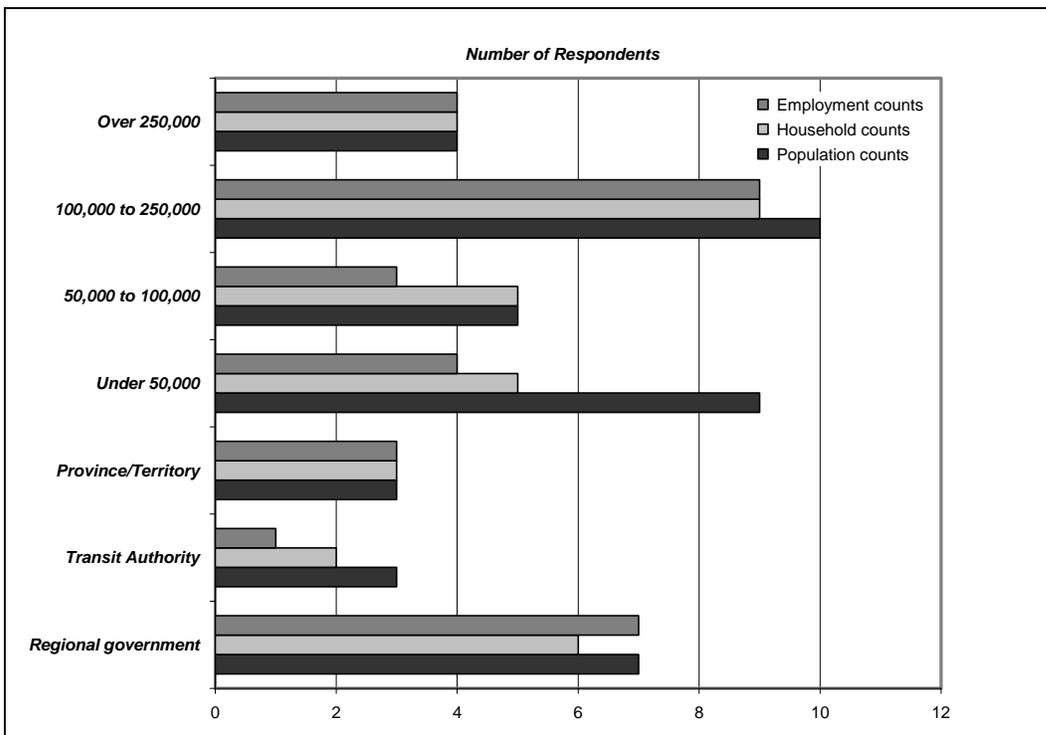


Exhibit B-14 Survey Collection Efforts by Organization Category

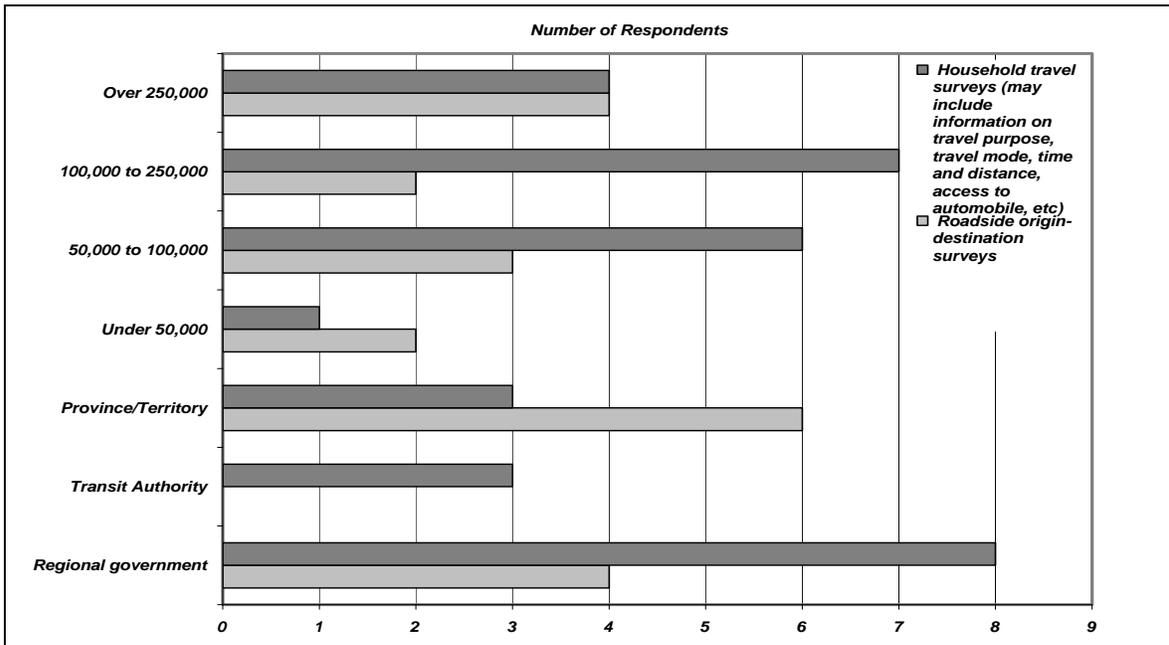
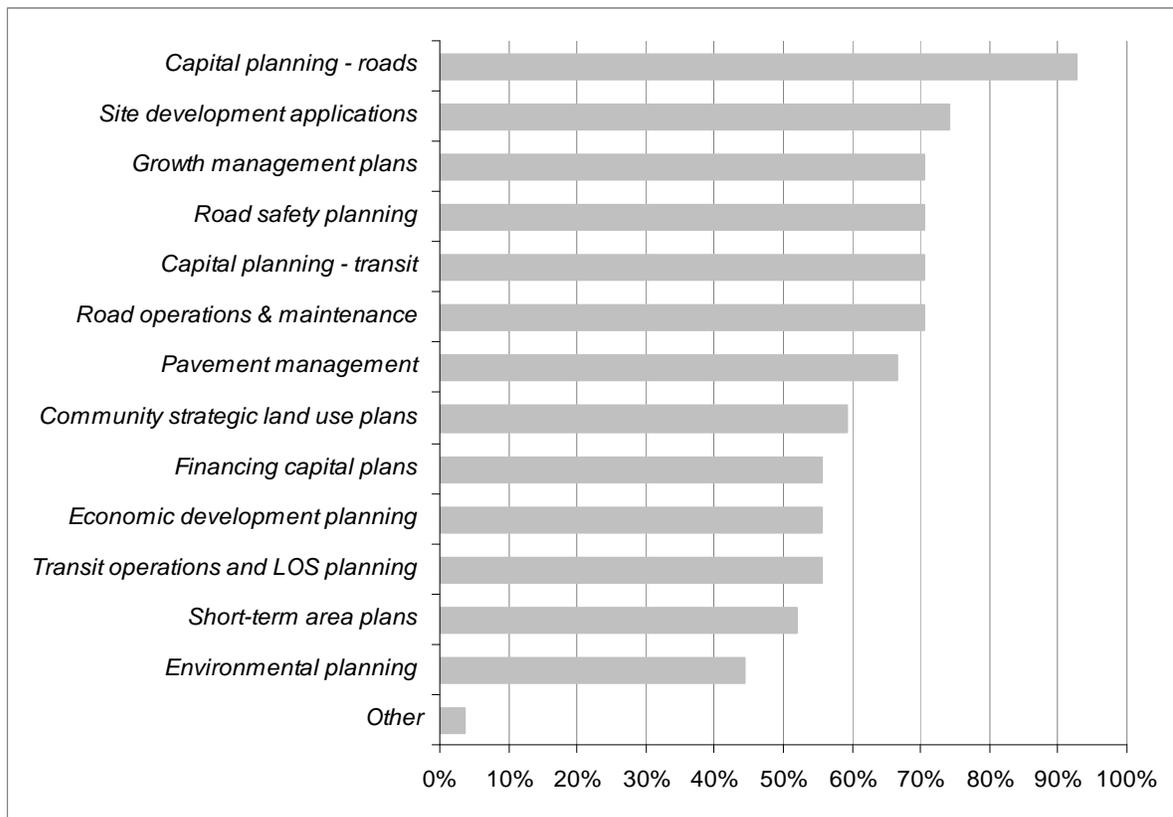


Exhibit B-15 Utilization of transportation planning data in ancillary applications



B.5 Analytical Tools

Exhibit B-16 Travel demand estimation methods

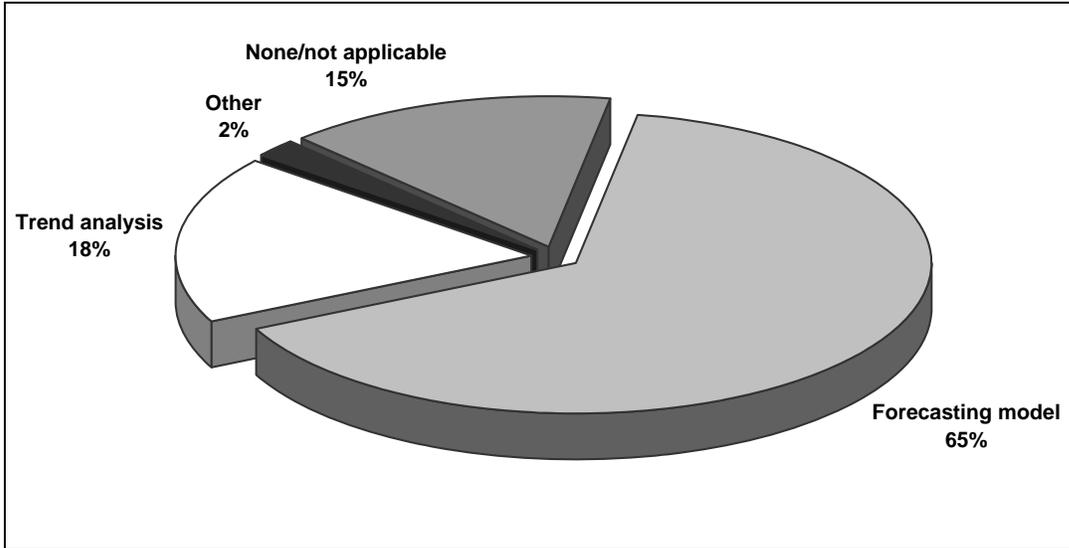


Exhibit B-17 Forecasting Model Ownership

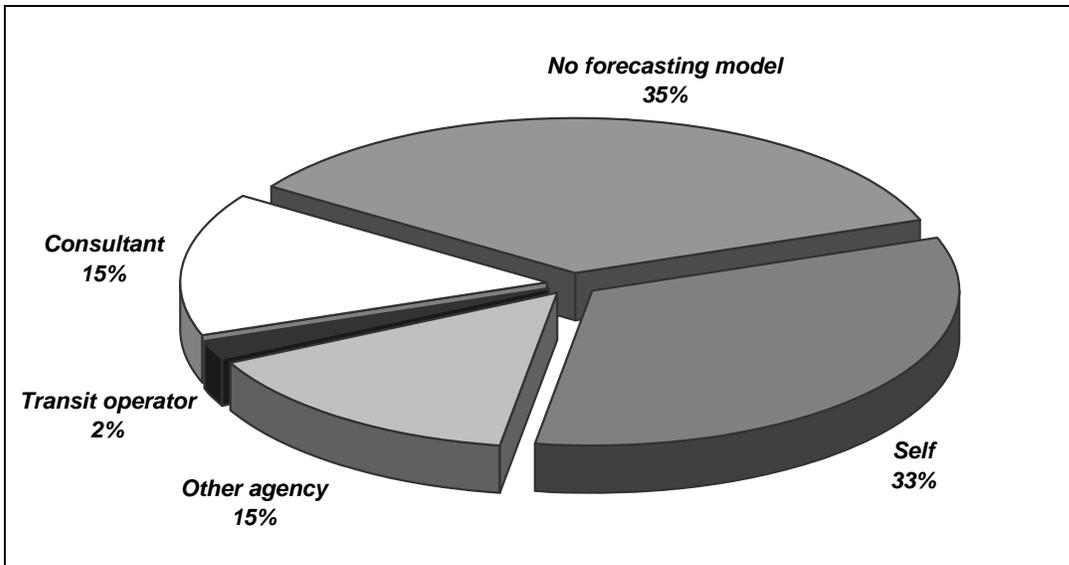


Table B-14: Travel Demand Modelling Tools by Usage

Tool Name	Number of users	Percentage of model users
EMME	21	78%
TransCAD	7	26%
VISUM	4	15%
QRS	2	7%
MADITUC	2	7%
OmniTrans	1	4%

Table B-15: Travel demand modelling tools by population size

Tool Name	Number of model users used by					
	Population under 50,000	Population 50,000 to 100,000	Population 100,000 to 250,000	Population over 250,000	Regions	Provinces /Territories
EMME	0	4	5	5	4	3
VISUM	0	1	0	1	0	1
TransCAD	0	0	1	0	3	1
QRS	0	0	1	0	0	0
MADITUC	0	0	0	0	1	1
OmniTrans	0	0	0	1	0	0
	% responding by respondent category					
EMME	0%	57%	71%	100%	57%	100%
VISUM	0%	14%	0%	20%	0%	33%
TransCAD	0%	0%	14%	0%	43%	33%
QRS	0%	0%	14%	0%	0%	0%
MADITUC	0%	0%	0%	0%	14%	33%
OmniTrans	0%	0%	0%	20%	0%	0%

Exhibit B-18: Travel demand modelling by usage

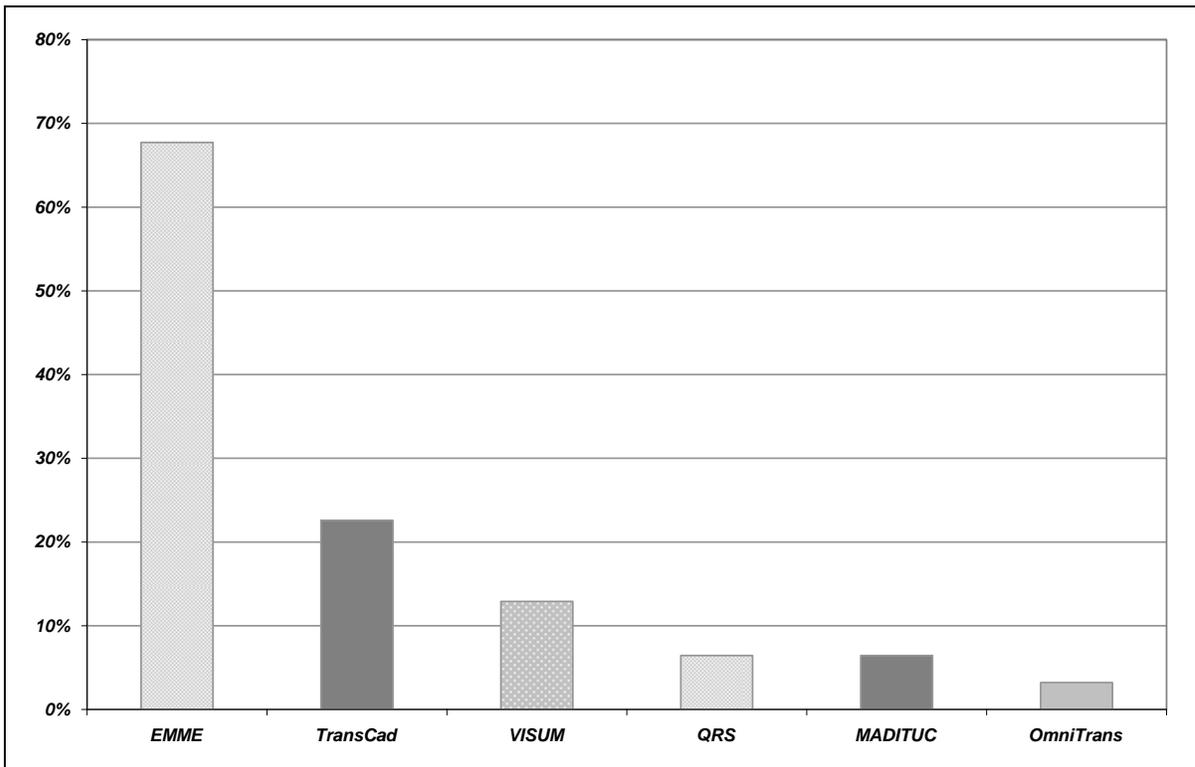


Exhibit B-19 Model Validation Methods

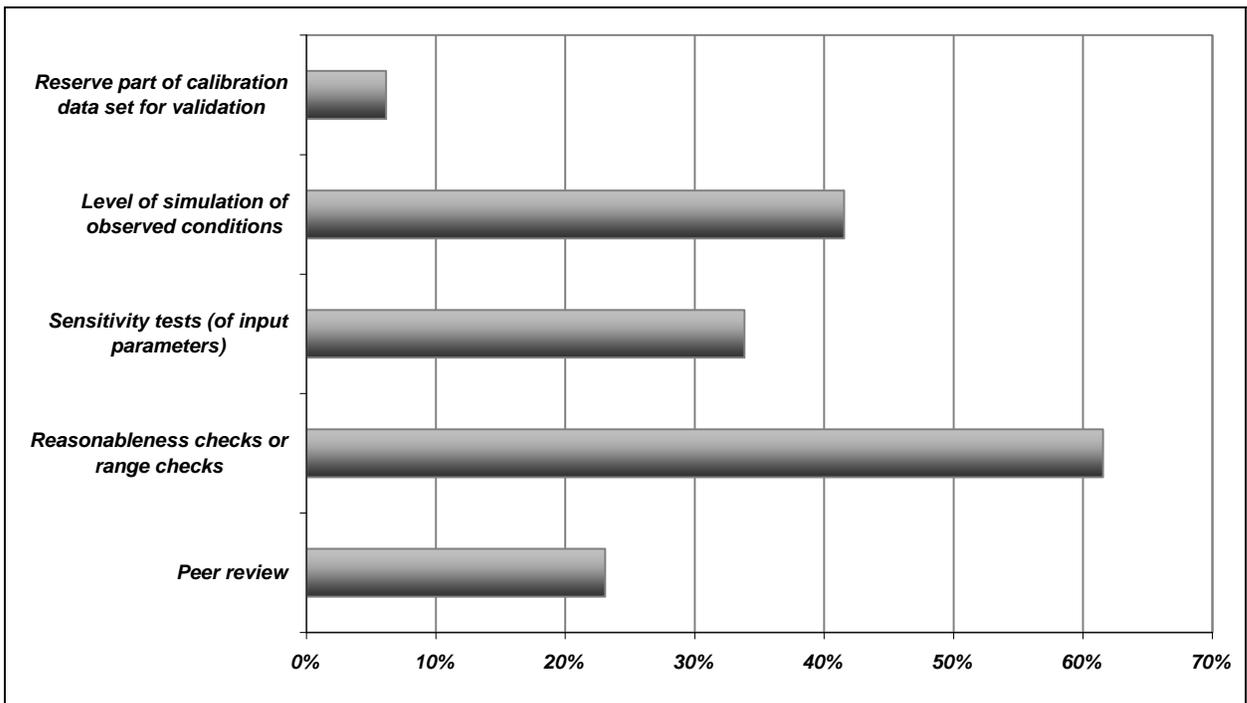


Exhibit B-20 Model Validation Methods by Type and Population Size

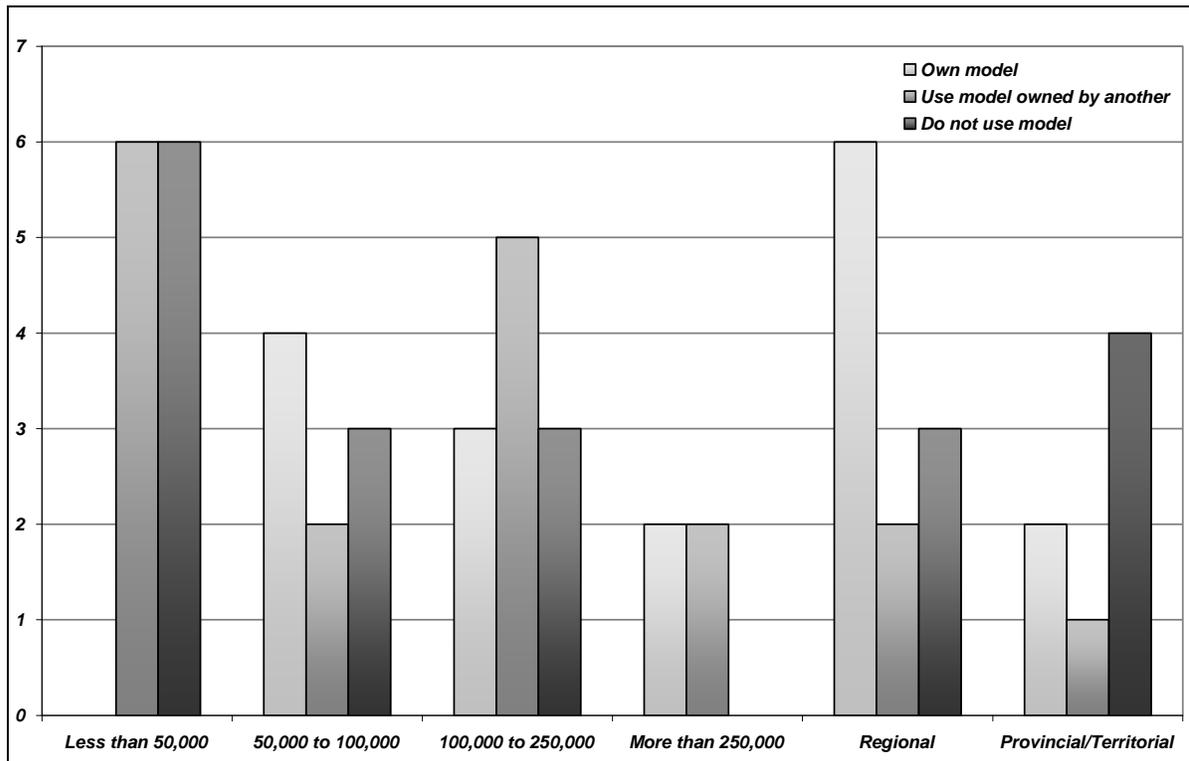


Exhibit B-21 Model Calibration Methods

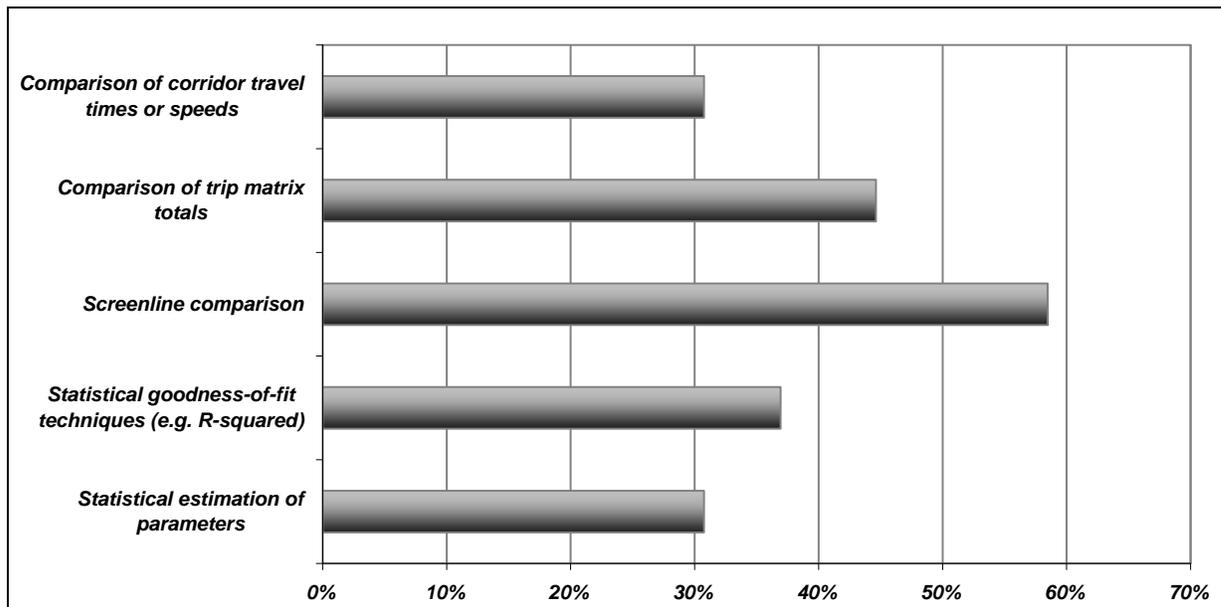


Table B-16: Model updates, types and frequency

Type of model update	Percentage	Number
Updates or changes in software	8%	3
Expansion of coverage area	6%	2
Increased zone detailing/density	14%	5
Upgrades to auto and/or transit networks	11%	4
Increased complexity of model	17%	6
Recalibration/use of new land use data	28%	10
Development of new horizon years	6%	2

Exhibit B-22 Modes Forecasted in Models

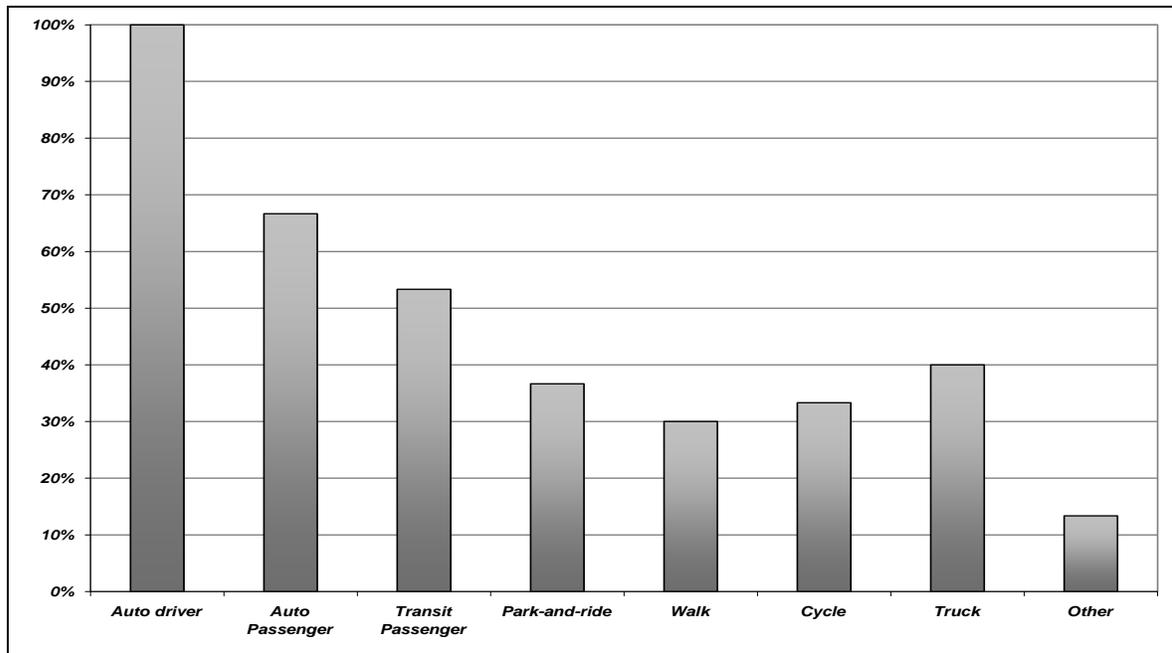


Exhibit B-23 Modes Forecast by Type and Population Size

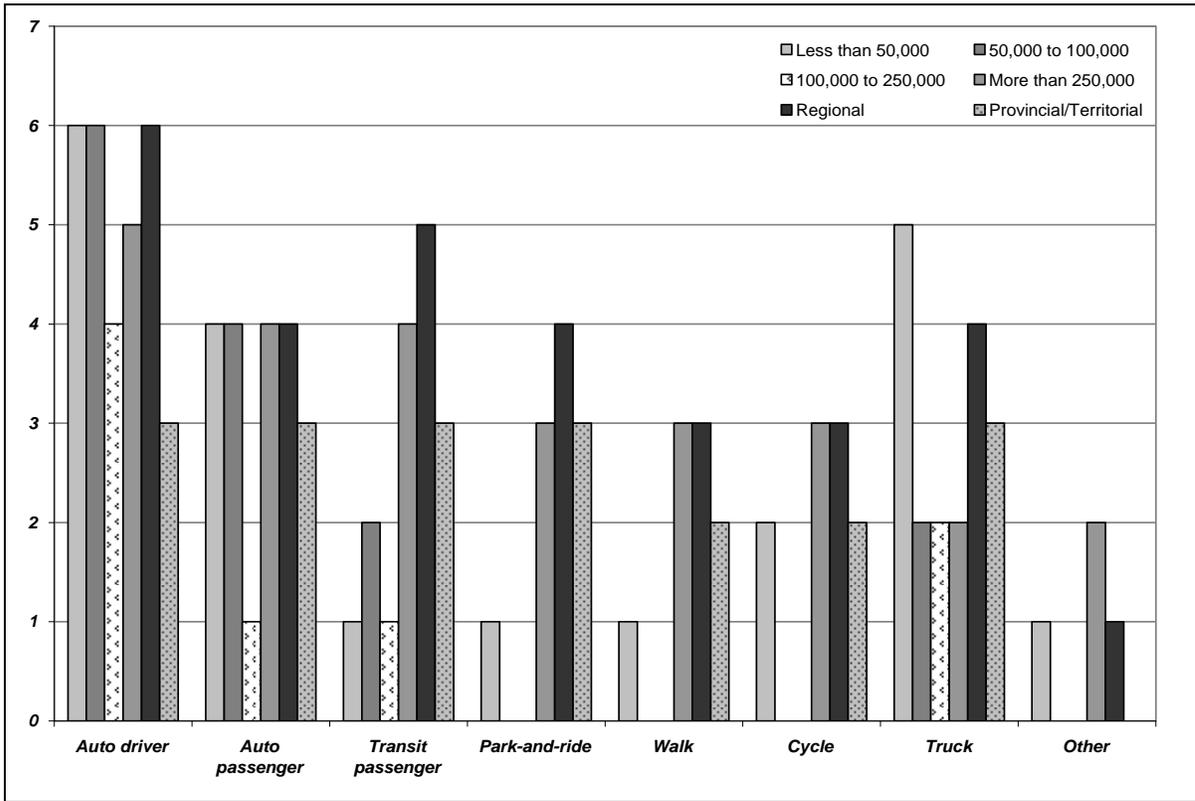


Exhibit B-24 Trend Analysis Methods

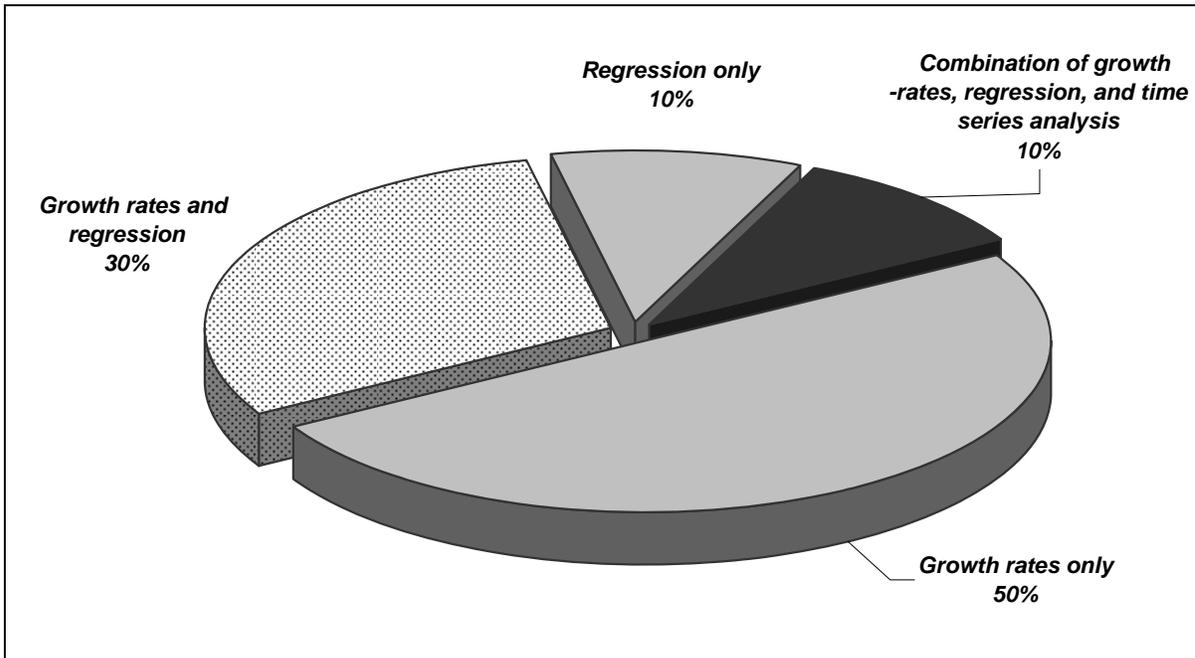


Table B-17: Operations/Signals/Micro-simulation tools by usage

Tool Name	Number of users	Percentage of respondents
Synchro	28	53%
Highway Capacity Software (HCS)	19	36%
None	17	32%
SimTraffic	15	28%
Canadian Capacity Guide Software (CCG/CALC 2)	9	17%
TRANSYT-7F	7	13%
VISSIM	6	11%
PASSER	3	6%
CORSIM	3	6%
Dynameq	3	6%
Paramics	2	4%
AIMSUN	1	2%
SCOOT	1	2%

Table B-18: Operations/Signals/Micro-simulation tools by population size

Tool Name	Number of respondents used by					
	Population under 50,000	Population 50,000 to 100,000	Population 100,000 to 250,000	Population over 250,000	Regions	Provinces /Territories
Synchro	3	6	7	4	6	2
Highway Capacity Software (HCS)	1	3	5	3	3	4
SimTraffic	3	4	5	2	0	1
Canadian Capacity Guide Software (CCG/CALC 2)	0	2	1	2	3	1
TRANSYT-7F	0	2	1	2	1	1
VISSIM	1	1	2	2	0	0
PASSER	0	2	0	1	0	0
CORSIM	0	1	2	0	0	0
Dynameq	0	0	0	1	1	1
Paramics	0	0	0	2	0	0
AIMSUN	0	0	0	0	0	1
SCOOT	0	1	0	0	0	0
None	8	3	2	1	1	2
Synchro	27%	67%	64%	67%	86%	33%
Highway Capacity Software (HCS)	9%	33%	45%	50%	43%	67%
SimTraffic	27%	44%	45%	33%	0%	17%
Canadian Capacity Guide Software (CCG/CALC 2)	0%	22%	9%	33%	43%	17%
TRANSYT-7F	0%	22%	9%	33%	14%	17%
VISSIM	9%	11%	18%	33%	0%	0%
PASSER	0%	22%	0%	17%	0%	0%
CORSIM	0%	11%	18%	0%	0%	0%
Dynameq	0%	0%	0%	17%	14%	17%
Paramics	0%	0%	0%	33%	0%	0%
AIMSUN	0%	0%	0%	0%	0%	17%
SCOOT	0%	11%	0%	0%	0%	0%
None	73%	33%	18%	17%	14%	33%

Exhibit B-25: Operations/Signals/Micro-simulation tools by usage

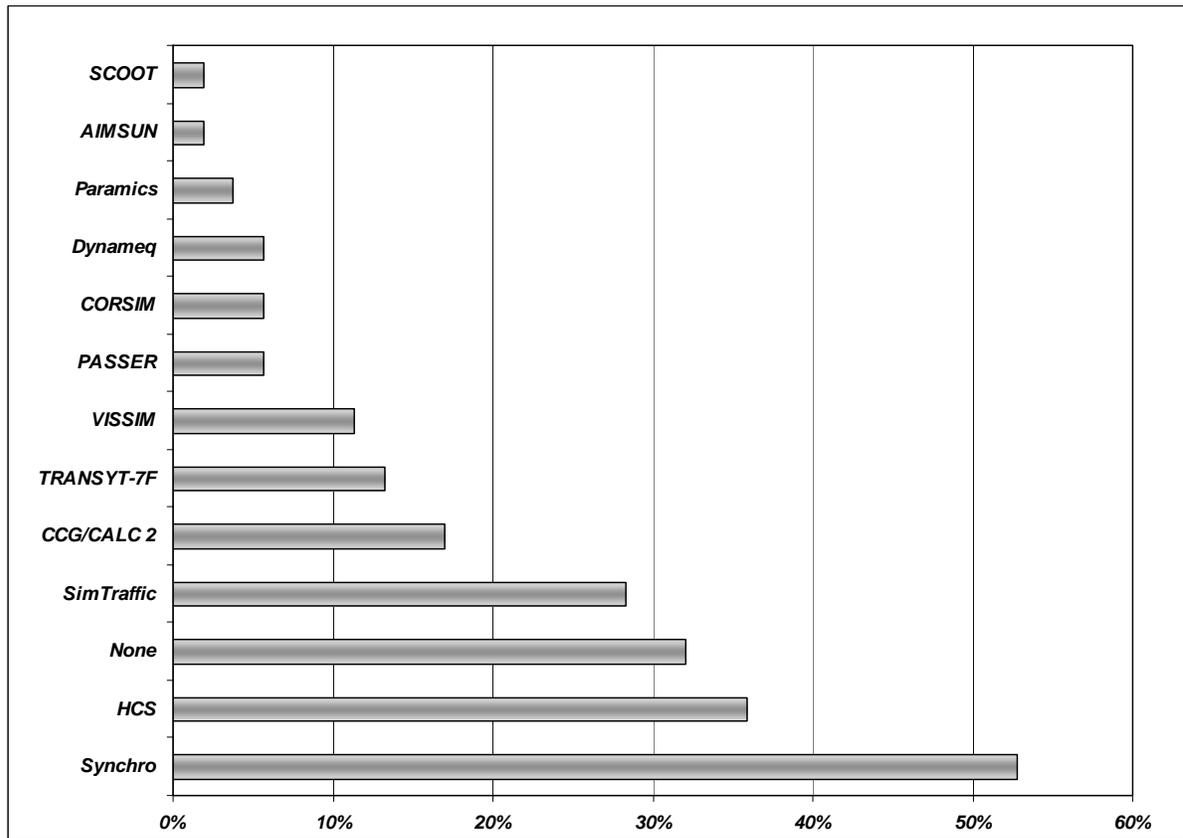


Table B-19: Comments from the Practitioners, Survey Section 5

Agency		Necessary improvements to methods and tools	Necessary improvements to data sources/collection	Contributing factors to success of process	Main problems with existing process	Technical limitations encountered
1	A reactive environment, very little proactive measures as a result of staff resources available and financial considerations.	Additional experienced staff with the purchase of specific software related to traffic.	See above	Knowledge of the City and various influences that affect traffic issues.	Financial considerations and political acceptance of changes.	Technical experience, qualifications, lack of current data.
2	Reasonably well	Need to be updated to reflect current issues.	Better sharing and collection of data. Better data on freight transportation.	Good defendable data Good public input and consultation process.	Inadequate funding and resources. Political acceptance.	Data availability Funding to hire experts.
3	Reasonably satisfied. Difficulty in getting the resources to run the program when required.	More available staff and/or consultants	More funds	Continual upgrading to the Transportation master Plan.	Funding availability	Insufficient staff level with the necessary experience. need to increase the salary grid levels to make this happen.
4	Deficient in modelling	Dedicated staff to planning, not stretched between planning, design and operations	Additional technical support staff	passionate staff, knowledgeable staff, engaged public	Staff have other responsibilities	Need modelling
5	Not meeting our needs for the following reasons: 1. Significant population and development proposals and plans outside City boundary need to be incorporated into City Transportation Plan Model. 2) Rapid developments and plan updates within City boundary demand model update. 3) Significant planned annexation areas around current City boundary need properly programmed development, zoning, utility and transportation plans. 4) Transportation demand management, transit, bicycle, walking and other alternative transportation mode usage in City need to be incorporated in Transportation Plan. 5) Freight traffic needs to be considered. 6) An integrated parking, transit, bicycle/walking trail, freight, and automobile transportation plan need to be conducted. These are conducted separately at present. 7) City needs to take control of the transportation planning model and provide ongoing model update in response to rapid development changes and overlapping development traffic influences. 8) City needs to develop / calibrate.	See comments in Section 5 Question 1	See comments in Section 5 Question 1	1. Existence of a VISSIM transportation planning model that was created for the City for many years by our consultants; and the existence of well-prepared transportation plans every 5-7 year periods. 2. The existence of historical Transit Master Plan, Bicycle Trail Master Plans, Parking Master Plans, Major Area Structure Plans and Neighbourhood Area Structure Plans. 2. There is an established planning process among different city departments. 3. There is a reasonably extensive and consistent historical database on development, population, household, traffic etc.	See comments in Section 5 Question 1	1. Staff expertise needs to be developed to address the issues outlined in comments in Section 5 Question 1. 2. Consultant expertise is in high demand to meet the need of the rapid growth in Alberta. 3. The City is incrementally working through the issues outlined in comments in Section 5 Question 1. a) Acquired planning software models. b) Hiring and developing in house staff expertise. c) Incrementally developing, analyzing, surveying and expanding local traffic planning parameters and characteristics data. d) Incrementally assembling transportation planning data available from various sources for areas in the Central Alberta region.
6	Not well - need to develop strategic transportation plan over the next couple of years to get proper policies and methods in place.	Best practices from other organisations - tailored to our needs	Focus on performance of non-auto modes.	Strong administrative leadership	Alignment of staff, council, and public vision.	Funding
7	More integration with local municipal planning efforts would benefit - consideration for development impacts is required	Research and study of available information - further training and staffing	Migration towards GIS	Knowledgeable and experienced staff - supportive senior administration	Day to day workload influences on planning projects	Data integrity and delays in receipt of data from sources
8	Proactive transportation planning at the county/regional level is a fairly new role. We are still trying to determine the most efficient means of gathering, maintaining and utilizing transportation information.	More experienced staff. Transportation forecast model/software			There is a lack of existing polices/standards/guidelines to sufficiently and defensibly address the challenges that we face with various development proposals.	

Table B-19: Comments from the Practitioners, Survey Section 5

Agency	Necessary improvements to methods and tools	Necessary improvements to data sources/collection	Contributing factors to success of process	Main problems with existing process	Technical limitations encountered	
9	Our tools are reasonably adequate for the level of sophistication (or lack of it) of our system. An asset management system would be of great benefit.	Commitment at decision level to accept and act on plan results and to support long term planning.	Integration of existing asset management systems and addition of data for assets not now covered.	A small jurisdiction requires few planning resources as the volume of data is not large. Experienced staff with local knowledge.	Lack of commitment by decision makers.	There are no specific limitations.
10	The Durham Regional Transportation Planning Model (DRTPM) broadly meets needs for the development and monitoring of broad, strategic transportation initiatives such as the Transportation Master Plan and Community Strategic Plan. The Region is working to address additional needs that are currently deficient, such as simulating transit, preparing 5 and 15-year forecasts (i.e., 2011 and 2016) to help identify timing of infrastructure needs, and the ability to model alternative modes and goods movement. The Region would like to have the ability to improve trip assignment capabilities on the network, improve volume-delay functions, improve zone definitions as part of the Places to Grow conformity exercise, and bridge the gap between traffic operations and long-range planning through microsimulation capability.	- Enhancements to Durham Regional Transportation Planning Model (DRTPM) - Micro-simulation capability Travel time surveys for improving volume/delay Functions - Long-range modelling for transit	- Employment inventory - Goods movement survey - Updates to transportation zone definitions - Enhanced land use and network data in GIS; can be used to improve model As well - Improved access to Works traffic data for long-rang	- In-house, dedicated modelling staff - Good working relationships with other departments and sections (Works Department design, traffic, infrastructure staff, Durham Region Transit, Current and Policy Planning branches) - Regional transit	- Some projects are split between Works and Planning departments; even with good ongoing communication it is tricky coordinating findings amongst all staff involved - Funding/budgeting process in prioritizing projects is an Important factor that ca	- Data availability in terms of goods movement, more detailed transit ridership data, network data in GIS - we continue to investigate opportunities to improve our data sources through new projects and funding - Data sharing between departments is
11	They are meeting our needs, but the consulting community sometimes needs more assistance and guidance than felt should be required.		Incorporate interchange ramp counts into the annual programs.	Sustained commitment of resources on given projects (ie. not bouncing around to the hot spots).	Committing resources to the completion of corridor preservation for medium/long term corridors/improvements identified in the studies.	Staff and consultant expertise. Training of staff is needed. Not sure on the consultant side.
12	The tools and methods are there. It is the data required that is lacking.	We require a long range strategic plan for planning methods and tools to be effective.	Origin Destination data	We have not yet reached the level of congestion which would drive a more rigorous planning regime. Also funding is there.	The rising cost of implementation	Technical limitations are being addressed by the evolution of projects into more complex undertakings thus the business case for improvements in expertise and availability can be presented and action taken.
13	Fairly well; deficiencies more to do with lack of understanding of tool limitations.	Stronger, more rigorous tools.	More funding for data collection, more staff dedicated to data collection.	Linked to regional growth strategy, comprehensive approach, standard evaluation process, consultation processes.	Compressed timelines, lack of resources.	Lack of staff resources, too many demands on existing staff.
14	Long-term planning forecasting and infrastructure are meeting needs. There are challenges to short-term turning movement forecasting for operational analysis. We do not have the ability to forecast alternative modes easily.	Increase ability to use micro-simulation for short term planning. Manage supply and demand to encourage model shift. Clear identification of modal priorities.	Improve OD data for external/internal trips. Update trip making information for all modes.	A Transportation Master Plan that has been embraced by staff, politicians and the community. An integrated organizational structure that breaks down silos. Successful forecasting that does not cause over design of infrastructure.	Diverse opinions on priorities on a project specific basis. Lack of staff resources.	Data availability is an issue...we are performing Transit OD survey in the fall and we are waiting for the release of the TTS data. Consultant expertise...we are experiencing issues with quality control.
15	No deficiencies at this time	Funding	Unknown	Partnerships, data collection	Rigorous planning process and public input	None
16	Well enough.	None	Additional resources to evaluate data.	Historical community knowledge. Sound City Council leadership.	Funding from senior levels of government.	None

Table B-19: Comments from the Practitioners, Survey Section 5

Agency	Necessary improvements to methods and tools	Necessary improvements to data sources/collection	Contributing factors to success of process	Main problems with existing process	Technical limitations encountered	
17	Our tools are currently deficient in transit operations analysis and planning, park-n-ride activities, household structure-based trip generation, trip chaining and distribution, mode choice between transit modes, non-motorized modes, commercial / truck trips, external travel.	Overhaul of the travel forecasting model (under way); increased knowledge of available methods, tools, practices	Data sources and collection OK.	Increased richness of data available, improvement to analytical tools	Knowledge of and about the analytical tools available	Locally-restrained staff and consultant expertise
18	Currently they meet our needs and we are able to us consultants to assist us in overcoming our deficiencies	More staff	More staff	Experience and knowledge of the community	More staff is required	As we grow the need for additional staff and organizational restructuring will be needed
19	Staff resources so that instead of responding to complaints and reviewing studies, we can be more proactive in identifying areas where we can initiate emerging ideas.	Staff resources and capital funding	Improvements to the operation of our database and integration with the collision data	Support from Council and CAO	Time and Resources	Data and in particular the analysis and the streamlining of how each municipality within the Region interprets the data, e.g. collision data
20	Some	Call	Call	Many	People	Expertise
21	For the size of Moose Jaw, the current practices work well for transportation planning, we could do more planning and more detailed planning, which would assist but is not necessary.	Additional staff to manage the transportation planning, we are currently very reactionary.	Collect new data that is not currently collected.	Small size of the transportation network has been in our favour with the limited staff.	Not enough resources to do it properly.	Staff and resources availability.
22						
23	Have met needs quite well. New TransCAD platform will resolve issues related to GIS integration with transportation modelling. Looking at developing a mesoscopic micro-simulation capacities for major corridor and land use developments. This would probably be purchase of TransModeler two or three years from now.	Inter-Municipal and inter-Agency integration good. Currently working with Municipalities and other Regional agencies to enhance integration	More centralized and rationalization of data collection by Municipalities and regional transit agency. Currently working with staffs on this initiative.	Good relations with staff from Municipalities and other Regional Agencies and good communication.	No major problems	Data availability for studies to address public demand for information. Currently working with staff from Municipalities and other Regional agencies to integrate data.
24	Current methods / tools work well. In longer term may need to develop additional models to account for land use planning / transportation planning interaction.	Ongoing need to upgrade tools to keep up with state of the art. increasing focus on micro-simulation of individual / vehicle travel.	Major surveys only conducted every 10 years or so. there is a lack of guaranteed funding / timing for future surveys. network performance as measured by actual travel times experienced by public an increasingly emergent issue.	Adequate resources provided to do the job; plus strong leadership shown within organization for importance of good planning.	Difficulties in co-ordinating administration efforts wit changing political priorities. lack of funding to implement identified needs.	Attracting / retaining qualified staff an issue. organization needs to be seen as a worthwhile place to work.
25	Deficient in details regarding transit usage on a stop by stop or zone basis. Deficient in the in-house ability to update or modify Transportation Model.	dedicated staff to transportation planning	Co-ordination of data and accessibility to others	All under one city...no region	Lack of political will to examine changes in technology.	Staff expertise and data availability
26	A consultant completed a transportation study for us in 2003. Since that time, we've just been able to maintain traffic counting programs. We plan on fully updating the Study every 5-10 years. Its okay for now, but we dont have as much data as we'd like.	Establishment of a firm traffic counting program that covers every area of the City in a reasonable amount of time.	More analytical and design guides.	2003 Transportation Study, previous data.	Nothing is really organized; traffic counts not done nearly often enough.	Staff expertise, data availability
27	Fair transportation master plan not complete	Funding	Updated road needs study	Experience of staff	Workload	None

Table B-19: Comments from the Practitioners, Survey Section 5

Agency	Necessary improvements to methods and tools	Necessary improvements to data sources/collection	Contributing factors to success of process	Main problems with existing process	Technical limitations encountered	
28	Our planning methods are more operational driven. The Region does more master planning.	Need for modelling at the local level		Tend to be smaller community based	Can't program larger city wide reviews	Staff expertise
29	Transportation planning has not happened in the past. We are in the process of reorganizing the Transportation Engineering Section to provide these services, however, it will be another 2 to 3 years before staff resources, training and systems are all in place. In the mean time, we rely on Waterloo Region.	Recruitment of new manager (vacant position) with education and experience in trans planning, addition of future FTE in 2010 for trans modelling, etc., purchase of software and systems, training, revisions to OP to include transportation issues, etc.	More data as funding permits.	Buy in by council and other stakeholders. Comprehensive approach on a city wide basis.	Limited tools.	GIS is very advance. We use TES to store traffic and collision data, which directly interfaces with the GIS.
30	Analyse d'opérations bsé sur une recherche locale.	Analyse et étude des circuits de transport permettant de maximiser le nombre d'utilisateur.	Étude sur le niveau économique de la population qui utilise le transport en commun.	Le nombre d'heure de service des circuits.	La détermination optimale des circuits de transport	Expertise locale manquante.
31	For the most part our existing transportation planning methods and tools meet our needs. Consultants are used in complex situations.	I believe that their is a need to address the demographics and the fact that the department will be losing a number of staff through retirement. This will lead to a loss of knowledge and therefore training opportunities will be needed into the future.	No gaps.	The major factor is collaboration with stakeholders. Technical abilities of the planners Availability of data Manipulation and presentation of data	time to consult with all stakeholders.	No major problems to date, however with the demographics of the staff, knowledge will be lost through retirements. Rigorous learning plan will be developed for all staff to ensure this "problem" is mitigated.
32	Reasonable, improvement could be made in investment decision making			involving public and council	special interest groups	
33	Scale 1(bad) - 10 (excellent) : 6 Data collection		Better data collection	Staff expertise Help from provincial and federal agencies	Lack of funding and political issues.	Data availability Updated hardware and software systems. Don't know
34	Only work when Council agrees and commits to the plan recommendations	Regular updates of studies,	Regular collection of information	Council willing to buy in to consultant's recommendations.	Short range vision	Consultants do not listen to local input
35	For most needs the transportation planning tool and methods are sufficient. However better travel survey information is needed and for transit planning better methods of collecting on board ridership especially for buses is needed	As previously noted	None	A transportation plan with strong support from Council	Don't know	Very few technical limitations.
36	Current tools are sufficient for our needs.		Additional information on trip origin/destination, household travel info would be useful.	Staff with historical knowledge of area. New staff trained in most recent methods.	Importance between transportation and planning not fully recognized. Need transportation to be involved from very beginning of any process.	
37	Most of the transportation planning is currently contracted out to consultants with the final decision - making being done in house, this process has worked well for us. We do traffic count collection in house and use the data to address specific problems.	Further data collection	Fully utilize data from camera controlled intersections.			
38	Inadequate qualification or lack of experience of staff makes advancement in techniques and tools difficult. Increasing sophistication of public enquiries require more resources.	More training and qualified staff.	Consistent methods and better validation of collected data.	Flexible and adaptable to emerging issues.	Political realities and development pressures do not always align with community desires.	Staff expertise, consultant expertise and data availability. Better process for hiring, procurement and data collection and dissemination.

Table B-19: Comments from the Practitioners, Survey Section 5

Agency		Necessary improvements to methods and tools	Necessary improvements to data sources/collection	Contributing factors to success of process	Main problems with existing process	Technical limitations encountered
39	They are good.	More Staff and tools	More staff	Good design	Fast development	Staff
40	Adequate, but limited staffing prevents a more proactive and innovative approach	Staffing expertise	More detailed collection	Staff dedication	Need for higher level support for longer term transportation planning	Staff expertise Consultant expertise
41	MODEL DEVELOPMENT IS MAINLY DONE BY CONSULTANTS OFF SIGHT. THIS MAKES IN-HOUSE EXPERTISE TOUGH TO ACQUIRE. WORKLOAD IS SO HEAVY THAT WORK IS FARMED OUT DUE TO SHORT TIMELINES.				TOO MUCH CONSULTANT INPUT	MORE TRAINING SESSIONS, AND ABLE TO HIRE ADDITIONAL STAFF AS CORPORATION GROWS
42	notre méthode de travail est bien développé,toutefois plusieurs outils sont à développer afin d'améliorer notre planification à long terme	compteurs permanents	relevé de circulation en permanence	personnel qualifié et des données à jour	données à jour	données à jour
43	There is a need to provide forecast traffic volume and growth information at a more detailed level of analysis.	possibly investing in a micro simulation transportation model	Better integration of traffic data and our GIS system.			
44	Travel demand forecast helps in defining long term plans.	Operational analysis require further sophistication by using car following theory techniques.	Occupancy Surveys, Roadside OD Surveys	Data availability, proper travel demand and performance measurement tools	Disconnection of TDF from some of the capital plans - Not enough software tools to simulate future conditions	Limitation in number of staff members
45	Our transportation planning methods meet our needs as a municipality and some instances have been used to meet the needs of the region as a whole.	N/C	Would like to have the funding to have more complete traffic count information collected on a regular basis.	Good staff and knowledgeable consultants	Council support	Data availability..... plans to address have included annual requests for addition operational funding for count programs.
46	Insuffisance majeure pour le volet des déplacements commerciaux (camionnage, biens et services) car il n'existe pas d'enquêtes O-D; Limitations majeures des modèles statiques dans le traitement des conditions de congestion. <i>Major insufficiency in commercial trips (trucking, goods and services) due to a lack of OD surveys. Major limitations in static models in the treatment of congested conditions.</i>	Nécessité de prendre en compte les déplacements commerciaux: requiert enquêtes spéciales., Prise en compte dynamique de la congestion et de l'étalement des heures de pointe., <i>It is necessary to take into account commercial trips: these require special [OD] surveys. Take into account a dynamic [analysis] of congestion and peak spreading.</i>	Besoin de plans de comptages systématiques et classifiés dans les régions urbaines (approche de lignes-écran avec comptage de tous les déplacements véhicules et personnes)., Besoin de relevés de temps de parcours systématiques., Données de génération des déplacements aux sites industriels et commerciaux. <i>Need for systematic plans for classification counts in urban regions (at screenlines, counting all vehicles and occupants). Need for systematic travel time surveys. [Need for] trip generation data at industrial and commercial sites.</i>	La richesse de nos Enquêtes O-D (ménages) permet des analyses très robustes. Elles constituent la pierre angulaire de notre processus. <i>The richness of our household OD surveys permits very robust analyses. These constitute the cornerstone of our processes.</i>	Difficulté d'obtenir des consensus sur les hypothèses d'aménagement entre tous les intervenants dans une région., Difficulté de prévoir l'évolution de l'emploi. , Difficulté d'obtenir des données de comptage assez complètes pour bien valider les modèles., <i>Difficulty in obtaining consensus on processes(?) among all the interests in a region. [referring to government agencies] Difficult to predict the evolution of employment [of the economy]. Difficult to obtain count data that are complete, in order to valid well the models.</i>	Le manque de données, le manque de temps et les limites dans les ressources humaines et financières obligent souvent à limiter la portée des études techniques. , Une des limites importantes concerne le manque de données pour les déplacements autres que ceux des personnes; les données de déplacements commerciaux sont rares et souvent incohérentes (i.e. modes camion, train, maritime et aérien). , <i>The lack of data, lack of time and limitations on human and financial resources in turn limit the ability to do technical studies. One of the important limitations concerns the lack of data on trips other than trips by persons; commercial trip data are rare and are often inconsistent [i.e., data for different modes are inconsistent with each other].</i>

Table B-19: Comments from the Practitioners, Survey Section 5

Agency	Necessary improvements to methods and tools	Necessary improvements to data sources/collection	Contributing factors to success of process	Main problems with existing process	Technical limitations encountered	
47	<p>Les outils nous permettent de faire beaucoup de choses mais il reste encore du travail à faire en ce sens pour obtenir plus de précisions. Il reste certains programmes de suivi de nouveaux projets à mettre en place pour une meilleure évaluation des retombées de ces projets, selon le type de projets.</p> <p><i>The tools permit us to do many things, but more work is needed to obtain more precise results. Certain new projects must be put in place to [allow us to] obtain a better [means of evaluating projects, i.e. using the results of these tools], according to the type of project.</i></p>	<p>Nous aimerions pouvoir planifier pour les périodes hors pointe avec notre logiciel de modélisation.</p> <p><i>We would like to be able to plan for off-peak hours with our model.</i></p>	<p>Nous sommes en train de préparer l'enquête OD 2008 et la collecte de données sera très certainement améliorée car elle l'est à chaque enquête OD. Je n'ai pas encore les améliorations précises qui devront être apportées par contre. Mais le plus de données nous aurons et la meilleure planification nous pourrons faire.</p> <p><i>We are in the process of preparing a 2008 OD survey, and the data will be improved, as it is with each [successive] OD survey. I cannot identify any specific needs. But the more data we have, the better the planning we can do.</i></p>	<p>Nous utilisons une enquête totalement désagrégée, c'est à dire qu'elle est précise au code postal ce qui nous donne beaucoup de détails et de précisions. Nous avons des personnes très compétentes dans la planification du transport et dans les bases de données, ainsi que des gens qui connaissent très bien le réseau montréalais. Le travail d'équipe multidisciplinaire aide aussi beaucoup en jumelant des gens plus analytiques à des personnes plus opérationnelles.</p> <p><i>We use a totally disaggregated survey; that is, at the [individual] postal code, which gives us much detail and precision. We have very competent [staff] in transport planning and in databases, as well as people who know well the Montreal transportation network. The multidisciplinary work team also helps a lot in twinning analytical staff with operational staff.</i></p>	<p>Nous avons une méconnaissance des différents projets de développement à Montréal et nous ne sommes pas encore assez impliqué dans ces processus pour développer le transport en commun dans de nouveaux endroits à Montréal. De plus, nous avons un manque de disponibilité d'autobus qui nous empêche de mettre en oeuvre de nouveaux services aux heures de pointe.</p> <p><i>We have a lack of awareness of different [transit?] development projects in Montreal, and we aren't involved any longer in the processes used to develop public transport in Montreal. As well, we lack the buses that we need to implement new peak period transit service.</i></p>	<p>Pour les projets de développement nous allons instaurer un processus avec la ville de Montréal, qui impliquera la STM dans les différents projets. Pour des projets de réseau prioritaire ou de voies réservées, il nous manque de l'expertise en circulation que nous devons aller chercher chez des consultants. Le manque de ressources devrait aussi diminuer par l'embauche de plusieurs personnes cet automne.</p> <p><i>For [transit?] development projects, we have implemented a process with [staff at] the City of Montreal which then involves the transit authority (STM) in different projects. For priority treatment projects or reserved [bus] lanes, we lack expertise in traffic [operations or engineering] that we must find with consultants. This lack of resources will diminish this autumn (2007) with the hiring of new people.</i></p>
48	<p>Manque de données, mise à jour périodiquement, manque de personnel expérimenté pour EMME-3.</p> <p><i>Lack of data, updated periodically, lack of staff who have experience with EMME-3 [newest version of EMME/2].</i></p>	<p>Manque de données, de personnel qualifié et de connaissance EMME-3</p> <p><i>Lack of data; lack of staff qualified in understanding EMME-3.</i></p>	<p>Besoin de constance dans nos collectes de données (mise à jour).</p> <p><i>Need for "constant" in our data collection (updates) [i.e., the data collection programme is ad hoc; need to have a regular, ongoing and commitment data collection & update programme].</i></p>	<p>Collaboration avec les partenaires.</p> <p><i>Collaboration with [our] partners</i></p>	<p>Disponibilités financières.</p> <p><i>Financial [funding] availability.</i></p>	<p>Disponibilité de données., Données EMME - 3.</p> <p><i>Availability of data, and of EMME-3 data.</i></p>
49	<p>Répondent assez bien (80%).</p> <p><i>Pretty good (80%)</i></p>	<p>Sera analysé suit à la planification stratégique actuellement en cours de réalisation</p> <p><i>Will be analyzed after[a] strategic planning [exercise] now underway. [Not sure if this refers to a TMP or to a data plan, or to some other strategic plan. – I think TMP.]</i></p>	<p>Améliorer la fiabilité des données</p> <p><i>Improve the reliability of the data</i></p>	<p>Qualité des consultants</p> <p><i>Quality of consultants</i></p>	<p>Manque de ressources internes</p> <p><i>Lack of internal resources</i></p>	<p>Disponibilité des données, il n'est pas toujours facile de les rassembler.</p> <p><i>Availability of data, it's never easy to assemble [these data].</i></p>

Table B-19: Comments from the Practitioners, Survey Section 5

	Agency	Necessary improvements to methods and tools	Necessary improvements to data sources/collection	Contributing factors to success of process	Main problems with existing process	Technical limitations encountered
50	<p>satisfaits mais enquêtes OD devraient être plus fréquentes, plus de budget serait requis pour installation d'appareils de mesure de volume ou vitesse ou de comptages de passagers (GPS)</p> <p><i>Satisfactory, but OD surveys must be more frequent; more budget is needed to install equipment that measures volume, or speed or passenger counts (GPS).</i></p>	<p>outils apparaissent satisfaisants, mais leur fréquence d'utilisation pourrait être plus importante</p> <p><i>Tools appear satisfactory, but [increasing] the frequency of their use [i.e., of the use of the existing tools] might be more important</i></p>	<p>avoir des postes de comptage permanents, régularité dans l'obtention des données, avoir plus accès aux STI dans nos projets</p> <p><i>Have permanent counting stations; regularity in the [frequency] of obtaining data; have more access to ITS [?] in our projects [i.e., to data that can be gathered from ITS]</i></p>	<p>accès à peu de données, mais fiables et relativement récentes (enquête OD), échange de bonnes pratiques entre les organismes de tc, recours à des consultants qualifiés,, bases de données pertinentes et performantes telles l'enquête OD,, plusieurs politiques et systèmes de gestion contribuant à une planification rigoureuse,, systèmes de pointage pour prioriser les projets de transport (sécurité)</p> <p><i>Access to few data but data that are reliable and relatively recent (OD survey), exchange of good practices among public transport organizations, recourse to qualified consultants, data bases that are pertinent to [the analytical / retrieval needs of] and capable of [handling] OD surveys, more policies and management systems contribute to a rigorous planning process, checklist to prioritize transport projects (security [??])</i></p>	<p>budgets insuffisants, manque de ressources humaines outils plus performants pour analyse des données</p> <p><i>Insufficient budgets, lack of human resources, tools that perform better to analyze data.</i></p>	<p>difficulté de recueillir toutes les données pertinentes et nécessaires pour en faire une juste synthèse afin de remplir les objectifs souhaités de planification à long terme (la plus optimale possible)</p> <p><i>Difficulty in gathering all the pertinent and necessary data to do a just synthesis in order to meet the desired long-term planning objectives (the most optimal possible).</i></p>
51	<p>La CMM ne fait pas encore de planification des transport à long terme. Ce rôle est présentement partagé entre le ministère des Transports, l'AMT et les sociétés de transport. La CMM compte faire de la planification intégrée des transports et de l'aménagement du territoire à l'échelle de son territoire. Nous devons alors estimer si les outils de planification actuels peuvent répondre à nos objectifs, à nos besoins. Aucun constat d'insuffisance à ce jour.</p> <p><i>The CMM (respondent : I believe is the Montreal metropolitan community; not sure – please confirm) no longer does long-range transportation planning. The role currently is divided among the MTQ, the AMT [Metropolitan Transportation Agency in Montreal: similar to TransLink but without as many powers], and the transit operators. The CMM does integrated transportation and land use planning at the scale of its own territory [i.e., within its own boundaries]. We must accordingly determine whether the actual planning tools can meet our objectives and needs. No official report [i.e., position] on insufficiencies currently.</i></p>	<p>Accroître nos connaissances des outils de planification intégrée des transports et de l'aménagement du territoire.</p> <p><i>Increase our knowledge of tools that integrate transportation and land use planning.</i></p>	<p>nous n'avons pas encore abordé cette question</p> <p><i>We have not yet got into this issue</i></p>	<p>n/a</p> <p><i>n/a</i></p>	<p>n/a</p> <p><i>n/a</i></p>	<p>n/a</p> <p><i>n/a</i></p>

Annexe C
Liste des personnes contactées
(sous pli séparé)

Organization Name	Location	Province
Municipal District of Smoky River No. 130	Smoky River	AB
Alberta Infrastructure and Transportation	Alberta	AB
Alberta Infrastructure and Transportation	Alberta	AB
Alberta Infrastructure and Transportation	Alberta	AB
Alberta Infrastructure and Transportation	Alberta	AB
The City of Calgary	Calgary	AB
City of Edmonton	Edmonton	AB
The City of Red Deer	Red Deer	AB
Strathcona County	Strathcona County	AB
City of Lethbridge	Lethbridge	AB
City of Medicine Hat	Medicine Hat	AB
Regional Municipality of Wood Buffalo	Wood Buffalo	AB
City of Grande Prairie	Grande Prairie	AB
Municipal District of Rocky View	Rocky View	AB
Parkland County	Parkland County	AB
City of Airdrie	Airdrie	AB
City of Spruce Grove	Spruce Grove	AB
Red Deer County	Red Deer County	AB
Town of Okotoks	Okotoks	AB
City of Leduc	Leduc	AB
City of Lloydminster	Lloydminster	AB
City of Camrose	Camrose	AB
City of Fort Saskatchewan	Fort Saskatchewan	AB
Town of Cochrane	Cochrane	AB
Leduc County	Leduc County	AB
Town of Canmore	Canmore	AB
City of Cold Lake	Cold Lake	AB
Town of Lacombe	Lacombe	AB
County of Lethbridge	Lethbridge County	AB
Yellowhead County	Yellowhead County	AB
British Columbia Ministry of Transportation	British Columbia	BC
Greater Vancouver Regional District	Greater Vancouver Regional District (GVRD)	BC
Greater Vancouver Transportation Authority (Translink)	Vancouver, Greater Region	BC
City of Vancouver	Vancouver	BC
City of Surrey	Surrey	BC
City of Burnaby	Burnaby	BC
City of Richmond	Richmond	BC
City of Abbotsford	Abbotsford	BC
City of Coquitlam	Coquitlam	BC
Corporation of the District of Saanich	Saanich	BC
City of Kelowna	Kelowna	BC
Corporation of Delta	Delta	BC
Township of Langley	Langley	BC
District of North Vancouver	North Vancouver	BC
City of Kamloops	Kamloops	BC
City of Nanaimo	Nanaimo	BC
Capital Regional District	Victoria	BC
City of Prince George	Prince George	BC
City of Chilliwack	Chilliwack	BC
Fraser Valley Regional District	Chilliwack	BC
District of Maple Ridge	Maple Ridge	BC
City of New Westminster	New Westminster	BC
City of Port Coquitlam	Port Coquitlam	BC
Corporation of the City of North Vancouver	North Vancouver City	BC

District of West Vancouver	West Vancouver	BC
Corporation of the City of Vernon	Vernon	BC
District of Mission	Mission	BC
City of Penticton	Penticton	BC
City of Campbell River	Campbell River	BC
City of Port Moody	Port Moody	BC
City of Langley	Langley City	BC
City of Langford	Langford	BC
Corporation of the District of Oak Bay	Oak Bay	BC
City of Port Alberni	Port Alberni	BC
City of Fort St. John	Fort St. John	BC
District of Salmon Arm	Salmon Arm	BC
District of Powell River	Powell River	BC
Town of Sidney	Sidney	BC
City of Dawson Creek	Dawson Creek	BC
City of Parksville	Parksville	BC
The Corporation of the District of Summerland	Summerland	BC
District of North Saanich	North Saanich	BC
Manitoba Department of Transportation and Government Services	Manitoba	MB
City of Winnipeg	Winnipeg	MB
City of Brandon	Brandon	MB
Municipality of Springfield	Springfield	MB
New Brunswick Department of Transportation	New Brunswick	NB
City of Saint John	Saint John	NB
Saint John Transit Commission	Saint John	NB
City of Moncton	Moncton	NB
Coidac Transit Commission (Moncton)	Moncton	NB
City of Fredericton	Fredericton	NB
Fredericton Transit	Fredericton	NB
Ville de Dieppe	Dieppe	NB
Town of Riverview	Riverview	NB
Ville d'Edmundston	Edmundston	NB
Town of Quispamsis	Quispamsis	NB
City of Bathurst	Bathurst	NB
Town of Rothesay	Rothesay	NB
Newfoundland Works, Services and Transportation	Newfoundland and Labrador	NL
Newfoundland Works, Services and Transportation	Newfoundland and Labrador	NL
Newfoundland Works, Services and Transportation	Newfoundland and Labrador	NL
Newfoundland Works, Services and Transportation	Newfoundland and Labrador	NL
City of St. John's	St. John's	NL
City of Mount Pearl	Mount Pearl	NL
City of Corner Brook	Corner Brook	NL
Corner Brook Transit	Corner Brook	NL
Town of Paradise	Paradise	NL
Nova Scotia Department of Transportation and Public Works	Nova Scotia	NS
Halifax Regional Municipality	Halifax	NS
Cape Breton Regional Municipality	Cape Breton	NS
Municipality of the County of Kings	Kings County	NS
Municipality of the County of Colchester	Colchester County	NS
Municipality of Pictou County	Pictou County	NS
Municipality of Lunenburg	Lunenburg	NS
Municipality of Annapolis County	Annapolis County	NS
Town of Truro	Truro	NS
Region of Queens Municipality	Queens	NS
Town of Yarmouth	Yarmouth	NS

Northwest Territories Department of Transportation	Northwest Territories	NT
City of Yellowknife	Yellowknife	NT
Nunavut Department of Economic Development and Transportation	Nunavut	NU
Ministry of Transportation, Ontario	Ontario	ON
City of Toronto	Toronto	ON
Regional Municipality of Peel	Peel	ON
The Regional Municipality of York	York	ON
City of Ottawa	Ottawa	ON
City of Mississauga	Mississauga	ON
Regional Municipality of Durham	Durham	ON
Regional Municipality of Waterloo	Waterloo, Region	ON
City of Hamilton	Hamilton City	ON
City of Brampton	Brampton	ON
Regional Municipality of Niagara	Niagara	ON
County of Simcoe	Simcoe County	ON
Regional Municipality of Halton	Halton	ON
City of London	London	ON
Town of Markham	Markham	ON
City of Vaughan	Vaughan	ON
Corporation of the City of Windsor	Windsor	ON
City of Kitchener	Kitchener	ON
Corporation of the Town of Oakville	Oakville	ON
City of Burlington	Burlington	ON
Town of Richmond Hill	Richmond Hill	ON
City of Greater Sudbury	Greater Sudbury	ON
Corporation of the City of Oshawa	Oshawa	ON
City of St. Catharines	St. Catharines	ON
City of Barrie	Barrie	ON
Corporation of the County of Lambton	Lambton	ON
County of Peterborough	Peterborough County	ON
Corporation of the City of Cambridge	Cambridge	ON
Corporation of the City of Kingston	Kingston	ON
City of Guelph	Guelph	ON
Town of Whitby	Whitby	ON
City of Thunder Bay	Thunder Bay	ON
Municipality of Chatham-Kent	Chatham-Kent	ON
County of Oxford	Oxford	ON
The City of Waterloo	Waterloo	ON
Corporation of the City of Brantford	Brantford	ON
County of Grey	Grey	ON
Corporation of the County of Wellington	Wellington	ON
County of Renfrew	Renfrew, County	ON
City of Niagara Falls	Niagara Falls	ON
Northumberland County	Northumberland	ON
City of Peterborough	Peterborough	ON
City of Kawartha Lakes	Kawartha Lakes	ON
Town of Newmarket	Newmarket	ON
Corporation of the City of Sarnia	Sarnia	ON
United Counties of Stormont, Dundas and Glengarry	SD&G	ON
Town of Caledon	Caledon	ON
Town of Halton Hills	Halton Hills	ON
The Corporation of the Town of Milton	Milton	ON
Corporation of the City of Welland	Welland	ON
City of Belleville	Belleville	ON
Corporation of the Town of Aurora	Aurora	ON

City of Cornwall	Cornwall	ON
Haldimand County	Haldimand County	ON
City of Quinte West	Quinte West	ON
County of Brant	Brant	ON
City of Orillia	Orillia	ON
The Corporation of the Town of Fort Erie	Fort Erie	ON
Town of Tecumseh	Tecumseh	ON
The Corporation of the Town of Grimsby	Grimsby	ON
The Corporation of the City of Owen Sound	Owen Sound	ON
Town of Lincoln	Lincoln	ON
County of Essex	Essex	ON
Township of Woolwich	Woolwich	ON
Corporation of the Town of Cobourg	Cobourg	ON
United Counties of Prescott & Russell	Prescott & Russell	ON
Municipality of Port Hope	Port Hope	ON
Town of Greater Napanee	Greater Napanee	ON
Corporation of the City of Kenora	Kenora	ON
County of Haliburton	Haliburton	ON
Loyalist Township	Loyalist	ON
The Town of Tillsonburg	Tillsonburg	ON
Municipalité de Russell Township	Russell	ON
Township of South Glengarry	South Glengarry	ON
Town of Ingersoll	Ingersoll	ON
The Corporation of the Town of Mississippi Mills	Mississippi Mills	ON
Township of North Glengarry	North Glengarry	ON
Municipality of Brighton	Brighton	ON
Prince Edward Island Department of Public Works and Transportation	Prince Edward Island	PE
City of Charlottetown	Charlottetown	PE
City of Summerside	Summerside	PE
Agence métropolitaine de transport	Montréal Region	QC
Ministère des transports du Québec	Jonquière	QC
Communauté métropolitaine de Montréal (CMM)	Montréal	QC
Communauté métropolitaine de Montréal (CMM)	Montréal	QC
Ministère des transports du Québec	Montréal	QC
Ville de Montréal	Montréal	QC
Communauté métropolitaine de Québec (CMQ)	Québec	QC
Communauté métropolitaine de Québec (CMQ)	Québec	QC
Ministère des transports du Québec	Québec	QC
Ville de Québec	Québec	QC
Réseau de transport de la capitale (RTC - Quebec)	Québec	QC
STL - Société de transport de Laval	Laval	QC
Ministère des transports du Québec	Gatineau	QC
STO - Société de transport de l'Outaouais	Gatineau	QC
Ville de Gatineau	Gatineau	QC
Ville de Gatineau	Gatineau	QC
Ville de Gatineau	Gatineau	QC
Réseau de transport de Longueuil - RTL	Longueuil	QC
Ministère des transports du Québec	Sherbrooke	QC
STS - Société de Transport de Sherbrooke	Sherbrooke	QC
Ville de Sherbrooke	Sherbrooke	QC
Ville de Sherbrooke	Sherbrooke	QC
Société de transport du Saguenay	Saguenay	QC
Ville de Saguenay	Saguenay	QC
Ville de Saguenay	Saguenay	QC
Ville de Lévis	Lévis	QC

Ministère des transports du Québec	Trois-Rivières	QC
Ville de Trois-Rivières	Trois-Rivières	QC
Ville de Terrebonne	Terrebonne	QC
Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu	Saint-Jean-sur-Richelieu	QC
Ville de Repentigny	Repentigny	QC
Ville de Brossard	Brossard	QC
Ville de Drummondville	Drummondville	QC
Ville de Saint-Jérôme	Saint-Jérôme	QC
Ville de Granby	Granby	QC
Ville de Saint-Hyacinthe	Saint-Hyacinthe	QC
Ville de Shawinigan	Shawinigan	QC
Ville de Dollard-des-Ormeaux	Dollard-des-Ormeaux	QC
Ville de Blainville	Blainville	QC
Ville de Châteauguay	Châteauguay	QC
Ville de Saint-Eustache	Saint-Eustache	QC
Ville de Rimouski	Rimouski	QC
Ville de Victoriaville	Victoriaville	QC
Ville de Salaberry-de-Valleyfield	Salaberry-de-Valleyfield	QC
Ville de Rouyn-Noranda	Rouyn-Noranda	QC
Ville de Boucherville	Boucherville	QC
Ville de Sorel-Tracy	Sorel-Tracy	QC
Ville de Mascouche	Mascouche	QC
Ville de Mirabel	Mirabel	QC
Ville de Val-d'Or	Val-d'Or	QC
Ville de Côte-Saint-Luc	Côte-Saint-Luc	QC
Ville de Pointe-Claire	Pointe-Claire	QC
Ville de Alma	Alma	QC
Ville de Saint-Georges	Saint-Georges	QC
Ville de Sainte-Julie	Sainte-Julie	QC
Ville de Boisbriand	Boisbriand	QC
Ville de Thetford Mines	Thetford Mines	QC
Ville de Sept-Îles	Sept-Îles	QC
Ville de Sainte-Thérèse	Sainte-Thérèse	QC
Ville de Saint-Constant	Saint-Constant	QC
Ville de Vaudreuil-Dorion	Vaudreuil-Dorion	QC
Ville de Saint-Bruno-de-Montarville	Saint-Bruno-de-Montarville	QC
Ville de Magog	Magog	QC
Ville de Baie-Comeau	Baie-Comeau	QC
Ville de Chambly	Chambly	QC
Ville de Saint-Lambert	Saint-Lambert	QC
Ville de Kirkland	Kirkland	QC
Ville de La Prairie	La Prairie	QC
Ville de Varennes	Varennes	QC
Ville de Beaconsfield	Beaconsfield	QC
Ville de Westmount	Westmount	QC
Ville de Beloeil	Beloeil	QC
Ville de Mont-Royal	Mont-Royal	QC
Ville de Joliette	Joliette	QC
Ville de Rivière-du-Loup	Rivière-du-Loup	QC
Ville de Dorval	Dorval	QC
Ville de Deux-Montagnes	Deux-Montagnes	QC
Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures	Saint-Augustin-de-Desmaures	QC
Ville de L'Assomption	L'Assomption	QC
Ville de Sainte-Catherine	Sainte-Catherine	QC
Ville de L'Ancienne-Lorette	L'Ancienne-Lorette	QC

Ville de Saint-Lazare	Saint-Lazare	QC
Ville de Mont-Saint-Hilaire	Mont-Saint-Hilaire	QC
Ville de Saint-Basile-le-Grand	Saint-Basile-le-Grand	QC
Ville de Candiac	Candiac	QC
Ville de Matane	Matane	QC
Ville de Gaspé	Gaspé	QC
Ville de Dolbeau-Mistassini	Dolbeau-Mistassini	QC
Ville de Rosemère	Rosemère	QC
Ville de Saint-Lin--Laurentides	Saint-Lin--Laurentides	QC
Ville de Sainte-Anne-des-Plaines	Sainte-Anne-des-Plaines	QC
Ville de Mont-Laurier	Mont-Laurier	QC
Ville de Amos	Amos	QC
Municipalité de Les Îles-de-la-Madeleine	Les Îles-de-la-Madeleine	QC
Ville de Cowansville	Cowansville	QC
Ville de Lavaltrie	Lavaltrie	QC
Ville de La Tuque	La Tuque	QC
Municipalité de Saint-Charles-Borromée	Saint-Charles-Borromée	QC
Ville de Beauharnois	Beauharnois	QC
Ville de Lachute	Lachute	QC
Ville de Sainte-Marie	Sainte-Marie	QC
Ville de Montmagny	Montmagny	QC
Ville de Bécancour	Bécancour	QC
Ville de Pincourt	Pincourt	QC
Municipalité de Sainte-Sophie	Sainte-Sophie	QC
Ville de Roberval	Roberval	QC
Ville de Sainte-Adèle	Sainte-Adèle	QC
Ville de Sainte-Marthe-sur-le-Lac	Sainte-Marthe-sur-le-Lac	QC
Ville de Saint-Félicien	Saint-Félicien	QC
Ville de Mercier	Mercier	QC
Ville de L'Île-Perrot	L'Île-Perrot	QC
Saskatchewan Highways and Transportation	Saskatchewan	SK
Saskatchewan Highways and Transportation	Saskatchewan	SK
Saskatchewan Highways and Transportation	Saskatchewan	SK
City of Saskatoon	Saskatoon	SK
City of Regina	Regina	SK
City of Prince Albert	Prince Albert	SK
City of Moose Jaw	Moose Jaw	SK
City of Swift Current	Swift Current	SK
City of North Battleford	North Battleford	SK
City of Estevan	Estevan	SK
Yukon Department of Highways and Public Works	Yukon	YT
City of Whitehorse	Whitehorse	YT