

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

L'IMPACT DE LA CONGESTION ROUTIÈRE SUR L'INDUSTRIE DU  
CAMIONNAGE DANS LA RÉGION DE MONTRÉAL

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN ADMINISTRATION DES AFFAIRES  
PROFIL RECHERCHE

PAR

AYOUB MOUSTAKBAL

MARS 2009

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier en premier lieu mon directeur de recherche le professeur Yvan Bigras pour sa disponibilité totale, pour ses conseils judicieux et surtout pour toute l'assistance qu'il m'a accordée pour la réalisation de ce mémoire. Je remercie, également, Monsieur Raymond Laliberté pour son soutien aux niveaux de l'administration du questionnaire et l'analyse statistique des résultats.

Cette réalisation je la dois, tout particulièrement, à ma femme, Mounya, et mon fils, Mohamed Amine, qui ont su se plier parfois à mes humeurs, mes engagements scolaires et qui m'ont offert, surtout, le soutien psychique nécessaire à l'accomplissement d'un tel travail. Également à mon père Abdelkader et le reste de ma grande famille qui m'ont toujours soutenu dans mes démarches scolaires.

Finalement, un gros remerciement pour tous ceux, de près ou de loin, qui m'ont encouragé et qui m'ont entouré pour parvenir, aujourd'hui, à terminer mes études. À tous, un très gros merci.

# TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES .....	vi
LISTE DES TABLEAUX .....	vii
LISTE DES ACRONYMES.....	ix
RÉSUMÉ .....	x

## CHAPITRE I

### INTRODUCTION.....1

1.1	La pertinence du sujet.....	1
1.2	La problématique managériale.....	4
1.3	Les objectifs de recherche.....	5

## CHAPITRE II

### REVUE DE LA LITTÉRATURE.....7

2.1	Le problème de la congestion routière en milieu urbain.....	7
2.1.1	Les causes de la congestion routière.....	7
	- L'environnement économique.....	8
	- Les nouvelles pratiques logistiques.....	14
	- Autres facteurs.....	19
2.1.2	Les coûts de la congestion routière.....	22
2.2	Le transport routier de marchandises dans la région de Montréal.....	25
2.2.1	Les acteurs du transport routier de marchandises.....	26
2.2.2	La génération des flux de marchandises dans la métropole.....	30
2.2.3	Les flux de marchandises dans la métropole.....	34
2.3	Les impacts de la congestion routière sur les entreprises.....	38
2.3.1	Les impacts sur les opérations de camionnage.....	38

2.3.2	Les impacts sur les expéditeurs et les consignataires.....	40
2.3.3	Les impacts sur la chaîne logistique ‘Pull et juste à temps’.....	40
2.4	Les solutions et les stratégies d’adaptation.....	44
2.4.1	Les actions de court terme.....	44
	- Les livraisons hors périodes engorgées ‘Off-Peak’ et l’horaire flexible.....	45
	- Renforcer l’esprit de collaboration entre les composantes de la chaîne d’approvisionnement.....	47
2.4.2	Les stratégies de long terme.....	49
	- Les technologies d’informations et les systèmes de Transport Intelligents (STI).....	50
	- Dimensions efficaces des véhicules.....	54
	- La logistique urbaine.....	55
	- Favoriser le transport en commun.....	60
	- La relocalisation des entrepôts-terminaux.....	62
2.5	Définition des concepts et typologie.....	63
2.5.1	La gestion de la chaîne d’approvisionnement et la gestion logistique....	63
2.5.1	La coopération et les alliances logistiques .....	68
2.6	Conclusion.....	70

### **CHAPITRE III CADRE CONCEPTUEL.....72**

3.1	Cadre général de recherche .....	72
3.2	Modèle spécifique de travail et objectifs de recherche.....	75
3.3	Les hypothèses de recherche.....	80

### **CHAPITRE IV MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....85**

4.1	choix du type de recherche.....	85
-----	---------------------------------	----

4.2	Choix de la méthodologie de collecte de données.....	88
4.3	Questionnaire.....	89
4.3.1	La construction du questionnaire.....	89
4.3.2	La composition du questionnaire.....	89
4.4	L'échantillonnage.....	93
4.4.1	La définition de la population cible.....	93
4.4.2	La méthodologie d'échantillonnage et la taille d'échantillon.....	93
4.4.3	La collecte des données.....	94
<b>CHAPITRE V</b>		
<b>ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....</b>		<b>96</b>
5.1	Analyse descriptive des résultats.....	96
5.1.1	Profil des répondants.....	96
5.1.2	Évolution de la congestion routière dans la métropole.....	98
5.1.3	Causes de la congestion routière dans la métropole.....	99
5.1.4	Impacts sur l'industrie de camionnage.....	101
5.1.5	Solutions pour contourner la congestion routière.....	103
5.2	Analyse descriptive des relations entre les ariables.....	106
5.2.1	La congestion routière, problème de plus en plus préoccupant.....	107
5.2.2	Les surcoûts financiers.....	110
5.2.3	Les contraintes logistiques et organisationnelles.....	112
5.2.4	Coopération et partenariat avec les parties prenantes.....	114
5.2.5	Livraisons en dehors des périodes congestionnées.....	117
5.2.6	Dimensions efficaces des véhicules exploitées.....	119
5.2.7	Relocalisation des terminaux entrepôts .....	119
5.2.8	Nouvelles technologies d'information et de communication.....	121
5.3	Discussions finales des résultats.....	122
5.3.1	Discussion du premier objectif de recherche.....	124
5.3.2	Discussion du deuxième objectif de recherche.....	126
5.3.3	Discussion du troisième objectif de recherche.....	129

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Relation entre croissance économique et développement de transport (couplage).....	10
Figure 2 : Évolution de la congestion routière pendant les jours semaines (1982- 2001) .....	17
Figure 3: Les intervenants dans l'industrie du transport routier de marchandises .....	27
Figure 4 : La région de Montréal et ses principaux marchés nord américains .....	33
Figure 5 : Flux de marchandises : pharmacie à rayons multiples installée dans une grande rue .....	41
Figure 6 : Valeur ajoutée du Centre de Distribution Urbaine .....	58
Figure 7 : Évolution de la définition et de la structure de la gestion logistique .....	66
Figure 8 : Les acteurs de la gestion logistiques externes .....	68
Figure 9 : Alliance logistique sous forme de triade .....	70
Figure 10 : Cadre général de recherche .....	73
Figure 11 : Modèle spécifique de travail .....	76

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nombre de déplacements par motifs dans la région de Montréal, en 1998 .....	22
Tableau 2 : Sommaire des coûts annuels de la congestion routière supportés par les entreprises montréalaises, 1998 .....	25
Tableau 3 : Emploi total et emploi selon le secteur d'activité, en 2001 .....	31
Tableau 4 : Répartition de l'emploi selon le secteur d'activité et le pôle générateur en 2001.....	32
Tableau 5 : Synthèse des construits associés aux auteurs adaptés dans la construction du questionnaire .....	92
Tableau 6 : Synthèse de la collecte des données .....	95
Tableau 7 : Évolution du problème de la congestion routière dans la région de Montréal .....	99
Tableau 8 : Causes de la congestion routière dans la région de Montréal .....	100
Tableau 9 : Surcoûts financiers .....	101
Tableau 10 : Contraintes logistiques et organisationnelles .....	102
Tableau 11 : Actions et stratégies pour s'adapter au phénomène de la congestion routière .....	104
Tableau 12 : Évaluation des résultats découlant des solutions retenues .....	105
Tableau 13 : Qualifications des surcoûts occasionnés par ces solutions .....	106
Tableau 14 : Perception actuelle du problème et les répercussions globales .....	107
Tableau 15 : Perception actuelle du problème et nombre d'entrepôt- terminaux .....	108
Tableau 16 : Perception actuelle du problème et la mise en place des solutions .....	109
Tableau 17 : Perception actuelle du problème et le nombre de véhicules exploité .....	110
Tableau 18 : Pertes de temps de travail et la perception de la congestion routière .....	111
Tableau 19 : Surconsommation du carburant et la perception de la congestion routière .....	112

Tableau 20 : Détérioration des véhicules utilisés et la perception de la congestion routière .....	112
Tableau 21 : Longueur du temps de déplacement et la perception de la congestion routière .....	113
Tableau 22 : Variabilité du temps de déplacement et la perception de la congestion routière.....	113
Tableau 23 : Perte des clients et perception de la congestion .....	114
Tableau 24 : Coopération et partenariat avec les parties prenantes et répercussions de la congestion.....	115
Tableau 25 : Coopération et partenariat avec les parties prenantes et livraisons en dehors des périodes congestionnées.....	116
Tableau 26 : Résultat de la coopération et sa mise en place .....	116
Tableau 27 : Résultats de coopération et importance de mettre en place des solutions .....	117
Tableau 28 : Livraisons en dehors des périodes congestionnées et la perception de la congestion routière.....	118
Tableau 29 : Livraisons en dehors des périodes congestionnées et importance de mettre en place des solutions .....	118
Tableau 30 : Dimensions efficaces des véhicules exploitées et importance de mettre en place des solutions .....	119
Tableau 31 : Relocalisation des terminaux entrepôts et importance de mettre en place des solutions .....	120
Tableau 32 : Relocalisation des terminaux entrepôts et répercussions de la congestion .....	120
Tableau 33 : Nouvelles technologies d'information et de communication et la perception de la congestion routière.....	121
Tableau 34 : Nouvelles technologies d'information et de communication et répercussions de la congestion .....	122
Tableau 35 : Synthèse des principales variables de discussions finales .....	123
Tableau 36 : Synthèse des solutions à adopter.....	129
Tableau 37 : Vérification et validation des hypothèses de recherche .....	132

## LISTE DES ACRONYMES

ACQ	Association du camionnage du Québec
ALENA	Accord sur le libre échange nord-américain (ALÉNA)
CITM	Comité interrégional pour le transport des marchandises
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMC	Organisation mondiale du commerce (anciennement GATT)
NTIC	Nouvelles technologies d'information et de communication
TTI	Texas Transportation Institute
SCM	Supply Chain Management (gestion de la chaîne d'approvisionnement)
STI	Systèmes de transport intelligents

## RÉSUMÉ

Le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002) révèle que dans la région de Montréal, une énorme pression s'exerce de plus en plus sur le réseau routier entraînant une congestion chronique de plusieurs axes autoroutiers durant les périodes de pointe du matin et du soir. Les temps de congestion s'allongent sans cesse exacerbant d'autant les effets pervers des multiples retards. Cette situation représente une menace pour la viabilité et la compétitivité tant de l'industrie du transport des marchandises que des autres industries qui comptent sur elle.

Pour mettre plus de lumière sur ce sujet, nous avons élaboré cette étude qui représente un diagnostic assez complet de la situation. Au début, nous avons constitué une revue de la littérature exhaustive mettant en relief l'évolution de ce phénomène dans les métropoles contemporaines, les causes qui sont à son origine ainsi que ses impacts sur l'industrie de camionnage. La revue de littérature propose, également, certaines solutions, permettant de résoudre ce problème, qui ont été soulignées par les études antérieures. Par la suite, nous avons établi notre cadre de travail ainsi que nos objectifs de recherche.

Pour vérifier nos hypothèses de recherche, nous avons mené un sondage (questionnaire) auprès des compagnies de transport routier de marchandises qui constituent les parties prenantes les plus touchées par ce phénomène.

Les résultats obtenus nous confirment qu'effectivement le problème de la congestion routière préoccupe, de plus en plus, les transporteurs routiers de marchandises dans la région de Montréal. Nous avons conclu, également, que ce fléau urbain impose à ces compagnies des surcoûts financiers (surconsommation du carburant et pertes de temps de travail) et des contraintes logistiques (ruptures de stocks et variabilité des temps de livraison). En dernier lieu le présent travail nous permet de faire la distinction entre deux types de solutions : le premier groupe concerne des actions, acceptées par les

camionneurs, moins coûteux et moins exigeantes sur le plan logistique (livraisons en dehors des périodes congestionnées, coopération et collaboration entre les parties prenantes) et alors que le deuxième groupe se compose des solutions rejetées par ces acteurs et qui sont plus coûteuses et très exigeantes (délocalisation des entrepôts-terminaux, changement du parc de véhicules).

# CHAPITRE I

## INTRODUCTION

Afin de mieux cerner notre étude, nous entamons ce chapitre par une section qui met en évidence la pertinence du sujet étudié. Nous exposons par la suite les problèmes managériaux auxquels se rattache notre étude. En dernier lieu, nous énumérons les objectifs de recherche que nous voulons atteindre.

### 1.1 LA PERTINENCE DU SUJET

La congestion routière est un phénomène caractérisant la majorité des routes et autoroutes des grandes villes et métropoles mondiales. Elle constitue, de plus en plus, un facteur pesant sur la vie économique, sur le transport de marchandises et sur l'ensemble des usagers du réseau routier. Ses répercussions se manifestent dans l'augmentation du temps de déplacements, la surconsommation du carburant, la pollution, le stress et les risques d'accidents. De même, la congestion routière restreint le volume du marché et l'accessibilité à certaines activités économiques (OCDE, 2003). La congestion routière est le « temps additionnel de déplacement » (autrement dit le « retard ») induit lorsque le volume de circulation qui se présente dans un réseau routier donné dépasse les capacités d'absorption de ce dernier. À partir de ce moment, les véhicules ne peuvent plus circuler librement, ils commencent à ralentir et donc à subir un « retard », qui croît au fur et à mesure que la vitesse de déplacement des véhicules diminue (U.S. Department of Transportation et Federal Highway Administration, 2002).

À Montréal, la multiplication des échanges commerciaux nationaux et internationaux (ALENA et OMC), la croissance industrielle, l'amélioration des infrastructures routières et le développement des nouvelles pratiques logistiques ont convergé durant les vingt dernières années pour faire du camionnage le principal mode de transport dans la région de Montréal. Selon une enquête menée par le Comité interrégional pour le transport des marchandises à Montréal en 1999, plus de 117 000 camions ont emprunté les routes de la métropole en 1998. Toutefois cette situation était associée à une congestion routière critique liée au déséquilibre entre la capacité de réseau routier disponible et le nombre de véhicules en circulation. L'étude réalisée par Gourvil et Joubert (2004) estime à 779 M\$ les coûts socioéconomiques totaux supportés par la société montréalaise au cours de l'exercice 1998 dont 96,5M\$ infligés à son tissu économique : entreprises et transporteurs. Il faut noter que nous nous limitons, dans ce travail, à l'étude de la congestion récurrente qui est attribuable à un excès de volume de circulation (ou trafic) au delà de la capacité des réseaux routiers en question.

Le problème de la congestion routière, fragilisant la vie économique montréalaise d'une façon générale et l'industrie du transport de marchandises plus précisément, peut être liée à plusieurs facteurs tels que :

- Le recours massif à l'utilisation de l'automobile au détriment du transport en commun qui enregistre une chute prononcée surtout pour les périodes de pointes du matin et d'après-midi. Ce-ci explique en partie la pression de plus en plus intense exercée sur le réseau routier de la métropole (Ministère des Transports du Québec, 2001).

- L'importance du secteur manufacturier de la région et l'augmentation des mouvements associés au fonctionnement en mode juste en temps font en sorte que

les déplacements de camions, circulant à l'intérieur de la métropole, ont également connu une croissance importante au cours des dernières années (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 2002 ; Ministère des Transports du Québec, 1999).

- La concentration des activités génératrices de camionnage dans la métropole, où on trouve près de 79% des emplois dans le secteur manufacturier, le commerce de gros et de détails sur 14% du territoire : ces activités sont à l'origine de la très grande majorité des déplacements de camions (Tecsult Inc, 2006).

- La convergence des réseaux routier et ferroviaire ainsi que l'importance du transport de conteneurs maritimes (le port à lui seul représente plus de 1000 mouvements camion/ jour) et du cargo aérien font en sorte que la région joue un rôle de « plaque tournante », de distribution et de transit principalement entre les autres régions du Québec, les autres provinces du Canada (surtout l'Ontario) et les États-Unis (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 1999).

- Le transport des marchandises est une activité qui se pratique principalement pendant la semaine et le jour. Plusieurs enquêtes (Baldwin, 2005 ; Polèse et Lemelin, 1989 ; le Comité interrégional pour le transport des marchandises, 2000b) menées auprès des générateurs de déplacements routiers de marchandises, démontrent qu'effectivement la plupart des entreprises montréalaises exercent leurs activités du lundi au vendredi. La réception et la livraison de marchandises débutent généralement entre 6h et 9h le matin et se terminent entre 16h et 18h le soir.

D'une manière générale, on peut dire que l'ensemble de ces facteurs a accentué, d'une façon ou d'une autre, le déséquilibre entre la capacité du réseau routier de la métropole et le nombre de véhicules en circulation.

## 1.2 LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE

Au cours des dernières décennies, la gestion de la chaîne logistique a enregistré de nombreux changements dus à la mise en place de nouvelles pratiques telles que : le « Juste à Temps », le « Quick Response », l'« Efficient Consumer Response » et le « Flow Through Logistics ». Ces dernières ont été rendues possibles grâce au développement des moyens de transport, à l'amélioration des réseaux routiers et l'avènement des nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC).

Il faut noter que ces transformations dans la gestion logistique visent essentiellement à réduire les niveaux de stocks dans les systèmes d'approvisionnement et de distribution de marchandises tout en réduisant les temps de cycle de réapprovisionnement. Les stocks sont de moins en moins entreposés mais plutôt transbordés en moins de 24 heures. De même, elles cherchent à maximiser la satisfaction des partenaires commerciaux (fournisseurs, transporteurs et clients) à travers des flux de marchandises plus fréquents, ponctuels et sur mesure. Cependant le phénomène d'encombrement caractérisant la circulation routière dans les milieux urbains entrave la réalisation de ces objectifs et il pénalise aussi bien les compagnies de transport que les autres composantes de la chaîne logistique : fournisseurs, producteurs et clients.

Pour ces différentes parties prenantes, les répercussions de la congestion routière se manifestent dans deux catégories de problème. D'une part, il y a les surcoûts financiers non courants liés à la surconsommation du carburant, à la détérioration des véhicules et surtout la perte du temps de travail. D'autre part, il y a les contraintes logistiques et organisationnelles sous diverses formes : des pénuries et/ ou des ruptures de stocks qui déclenchent des hausses de prix, des insatisfactions chez les

clients à cause des retards de livraison sans oublier le stress et les accidents de circulation liés à la congestion routière. Face à cette situation, de plus en plus complexe, les composantes de l'industrie de camionnage et plus précisément les compagnies de transport, les protagonistes le plus touchés, sont amenées à réagir à travers un certain nombre d'actions et de stratégies.

### **1.3 LES OBJECTIFS DE RECHERCHE**

L'objectif de la présente recherche est de dresser, dans un premier temps, un portrait du phénomène de la congestion caractérisant le réseau routier montréalais ainsi que ses répercussions sur les différentes composantes de l'industrie de camionnage. Par la suite, nous allons examiner les actions et les stratégies à mettre en place pour s'adapter à ce phénomène. En d'autres mots, les objectifs de notre recherche se résument dans les points suivants :

**QR1 : Vérifier si la congestion routière dans la métropole constitue, effectivement, un problème qui préoccupe, de plus en plus, l'industrie du camionnage.**

**QR2 : Préciser les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la région de Montréal.**

**QR3 : Identifier certaines solutions et mesures à instaurer pour s'y adapter.**

Ainsi, le premier chapitre présente la problématique étudiée. Il met en relief la pertinence du sujet, la problématique managériale qui en découle ainsi que les objectifs de recherches ciblés.

Le deuxième chapitre, la revue de littérature, porte sur les études et les publications qui ont déjà abordé la question de la congestion routière dans les milieux urbains et ses répercussions sur l'industrie du camionnage. Dans ce chapitre nous citons, également, les recherches qui indiquent certaines solutions à instaurer pour s'adapter au phénomène de la congestion routière dans les milieux urbains. L'accent est mis essentiellement sur les études nord-américaines.

Au niveau du cadre conceptuel abordé dans le troisième chapitre, nous nous basons sur la revue de littérature pour établir notre modèle de recherche. Cette partie du mémoire contient, également, les hypothèses et les propositions de recherche choisies pour expliquer la problématique en question.

Le quatrième chapitre expose les choix méthodologiques qui nous ont conduits vers une analyse quantitative, basée sur l'administration d'un questionnaire par voie électronique. Également, on y trouve la présentation du questionnaire, le processus d'échantillonnage ainsi que la méthode de collecte de données que nous avons adapté.

Le chapitre cinq indique les résultats obtenus lors de l'enquête. Ceux-ci sont analysés et discutés. Finalement le dernier chapitre concerne la conclusion qui reprend les principaux apports de ce mémoire, révèle ses limites et propose de nouvelles pistes de recherche.

## CHAPITRE II

### REVUE DE LA LITTÉRATURE

#### 2.1 LE PROBLEME DE LA CONGESTION ROUTIERE EN MILIEUX URBAINS

Pour cerner le problème de la congestion routière dans les milieux urbains ainsi que ses impacts sur l'industrie de camionnage à Montréal, il nous semble judicieux de déterminer, dans un premier temps, les différents facteurs qui peuvent l'expliquer. Par la suite, nous allons déterminer les surcoûts financiers qu'il inflige aux différentes parties prenantes.

##### **2.1.1 Les causes de la congestion routière**

Comme nous l'avons souligné au niveau de l'introduction, le phénomène de congestion routière, caractérisant les métropoles contemporaines, est le résultat du déséquilibre entre la demande du transport (le volume des véhicules en circulation) et la capacité du réseau routier disponible. Les différentes études et rapports (en Amérique du Nord, Europe et Japon), dont nous allons parler, ont conclu que ce déséquilibre n'est pas lié à une seule cause mais à une combinaison de facteurs qu'on peut regrouper sous les rubriques suivantes : l'environnement économique, les nouvelles pratiques logistiques et les autres facteurs.

## **L'environnement économique**

Pour le ministère des Transports du Québec (2000), la dynamique des déplacements des personnes et des marchandises dépend non seulement de facteurs tels que la démographie et le développement urbain, mais aussi de l'évolution de l'activité économique et la libéralisation des échanges commerciaux (ALENA et OMC).

### ✓ *Croissance économique*

Pour Brunel (2005) le lien entre la demande de transport et la croissance économique est aujourd'hui connu sous le concept de couplage. L'intensité du transport ou l'estimation de l'élasticité de la demande de transport par rapport à la production économique est généralement utilisée pour estimer cette relation. Verny et Joignaux (2004) définissent le couplage comme « *la relation d'induction de la demande de transports par la croissance économique* ». Pour ces chercheurs, les mouvements des véhicules augmentent à un rythme égal ou supérieur à celui de la croissance économique.

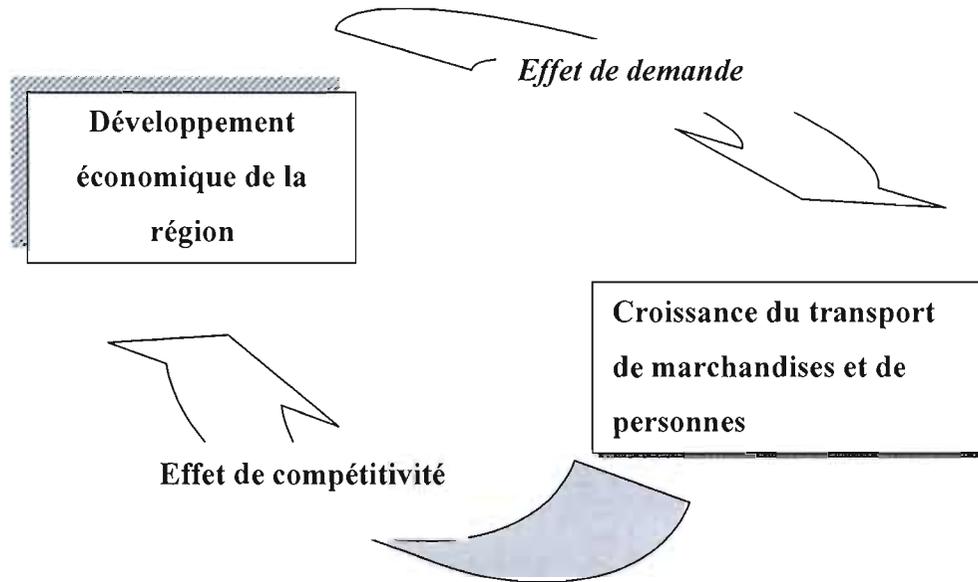
Dans le même sens, l'U.S. Department of Transportation (2006) annonce dans son rapport, «The National Strategy to Reduce Congestion on America's Transportation Network », que la congestion routière figure parmi les conséquences directes de la prospérité économique et démographique de la société moderne. De son côté, Bigras et al. (1995) affirment que la demande de transport varie en fonction des fluctuations de l'activité économique. Toutefois ils soulignent la difficulté de faire la distinction entre les effets conjoncturels et structurels. À Montréal, la Chambre de commerce (2004) affirme qu'il y a un lien étroit et fort entre transport et développement économique. Ainsi, plus une région métropolitaine se développe, plus ses besoins en déplacement de personnes et de marchandises s'accroissent.

La figure 1 illustre la corrélation positive entre le développement économique d'une région bien précise et la croissance de son système de transport. En d'autres termes, il s'agit là d'un cercle vertueux qui peut être expliqué par les deux points suivants :

**L'effet demande** : fait référence aux impacts que crée une augmentation des besoins de transport sur les différents secteurs économiques (salaires des employés en transport, achat de combustibles, achat de véhicules, entretien, etc.). Ces impacts seront d'autant plus grands que les besoins de transport seront élevés et que la région pourra s'approprier une plus large part des retombées économiques générées.

**L'effet compétitivité** est plus subtil, mais en même temps très important et structurant pour une région métropolitaine. Il est lié à l'efficacité des transports ou, en d'autres mots, à la notion de meilleur transport. En effet, si la productivité de chacun des secteurs de l'économie est importante, celle du secteur des transports l'est d'autant plus qu'elle contribue à la productivité de l'ensemble de l'économie. La demande de transport est une demande dérivée de la demande pour d'autres biens et services, ainsi que du besoin de mobilité des personnes. Le transport d'un bien n'ajoute rien à sa valeur, mais il est primordial pour rejoindre les consommateurs.

**Figure 1 : Relation entre croissance économique et développement du transport (couplage)**



Pour le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002), l'augmentation du nombre de camions sur les routes est liée au développement de l'économie de la région et elle est directement associée à la compétitivité des entreprises. La grande région de Montréal rassemble les principales zones industrielles génératrices ou fortement dépendantes des activités de camionnage notamment en raison de la présence importante d'entreprises manufacturières ainsi que des commerces de gros et de détail. La grande majorité des quelque 120 000 mouvements journaliers de camions enregistrés durant l'année 2000 étaient internes à la région.

❖ **Intégration régionale (ALENA) et mondialisation des échanges commerciaux (OMC)**

*« Le transport de fret met en relation des entreprises entre elles pour des coopérations productives ou bien encore des entreprises ou des entrepôts pour approvisionner des aires de marché. L'intensité et la nature du besoin de transport découlent des manières de produire et de distribuer des biens intermédiaires ou des biens de consommation. À ce titre, il va de soi que les évolutions de la mondialisation, les mutations géoéconomiques et leurs répercussions sur la dynamique des localisations des entreprises se reflètent dans les divers aspects du transport de fret ». (Wachter, 2006).*

Dans le même ordre d'idée, le Ministère des Transports du Québec (1999) énonce que l'économie québécoise a toujours été caractérisée par sa grande ouverture sur les marchés extérieurs. En effet, au cours de la dernière décennie, des modifications importantes ont été apportées aux règles de commerce qui ont pour conséquence d'accentuer encore cette ouverture et de renforcer en particulier l'intégration économique du Québec à l'ensemble nord-américain. Ces règles ont été libéralisées selon trois axes : l'axe multilatéral avec l'Organisation mondiale du commerce (anciennement le GATT), l'axe continental avec l'Accord sur le libre échange (ALE) et l'Accord sur le libre échange nord-américain (ALÉNA) ainsi que l'axe canadien avec l'Accord sur le commerce intérieur (ACI). La part importante des échanges internationaux (43% du PIB) place l'économie québécoise parmi les pays occidentaux les plus ouverts si on considère que le degré d'ouverture de l'ensemble des pays du G-7 (valeur du commerce international en % du PIB) est de 35 %.

Le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2000b) indique que l'explosion du commerce canado-américain a bouleversé l'industrie du camionnage plus que tout autre mode. Les camions assurent le transport d'environ 65 % de la valeur des exportations transfrontalières du Québec. Cet organisme spécifie,

également, que cette industrie n'est pas seulement confrontée à une demande croissante mais elle doit aussi couvrir des distances plus grandes (ex : la Californie, le Texas et la Floride).

Un autre rapport du ministère des Transports du Québec (2000) nous révèle que le phénomène de continentalisation et de mondialisation caractérisant les échanges commerciaux québécois vient renforcer la pression sur le réseau routier de la région de Montréal. Près de 3 millions de camions, soit 70% du transport routier avec les provinces et les États limitrophes, franchissent les limites de la métropole sur l'autoroute 20 vers l'Ontario et les États-Unis, l'autoroute 15 vers les États-Unis, l'autoroute 40 vers l'Ontario ainsi que l'axe A-35/R-133 vers les États-Unis. Il faut souligner que le port de Montréal constitue un élément essentiel dans les échanges commerciaux du Québec dès moment où il héberge plus de marchandises conteneurisées sur le marché de l'Atlantique Nord que tout autre port de la Côte Est nord-américaine. Près de 21 millions de tonnes de cargo ont été manutentionnées en 1999 au port de Montréal, dont 45% entaient des marchandises conteneurisées.

#### ❖ **Le commerce électronique et le commerce de détail**

Pour le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2000b), le commerce électronique de détail s'est développé à une vitesse vertigineuse au Canada au cours des dernières années. Ceci met beaucoup de pression sur la chaîne de distribution, car ce genre de commerce exige des étapes antérieures à la livraison, comme la transmission de la commande, l'emballage et l'étiquetage. De même la séquence de livraison est modifiée considérablement, car le magasin n'est plus la destination finale, celle-ci maintenant étant le domicile ou le bureau. Cette multiplication des destinations privilégie les messageries comme maîtres d'œuvre de la livraison, mais au prix d'une circulation plus intense sur la route, avec davantage de petites livraisons.

Chow (2001) mentionne que les plus grands bénéficiaires du commerce en ligne sont les formes de transport qui, intrinsèquement, acheminent les produits rapidement et par petits envois. Les entreprises de messagerie et de transport de colis, comme UPS, Fedex et Purolator ainsi que les systèmes postaux sont utilisés pour la livraison directe au consommateur qui contourne le magasin de détail traditionnel. Les entreprises de livraison locales ont également profité, dans la mesure où le système de distribution continue à stocker des produits à l'échelon local. Cependant Chow (2001) précise que le commerce électronique a permis une meilleure intégration de la chaîne d'approvisionnement et impose de nouvelles exigences aux entreprises de transport en ce qui touche les technologies et les services. En facilitant la désintermédiation des participants à la chaîne d'approvisionnement, le commerce électronique modifie la nature de la demande de transport et les types de services demandés. Le partage d'information tout au long de la chaîne d'approvisionnement diminue le besoin de maintenir de vastes stocks de sécurité. Avec l'accroissement de la fiabilité des transports, le rôle des entrepôts intermédiaires diminuera, aussi bien dans les marchés industriels que dans les marchés de consommation. Il pourrait en résulter des consolidations d'entrepôts, une réduction des stocks globaux et une demande accrue de services de transport rapides et fiables. L'auteur précise également que la croissance du commerce électronique entreprises/ consommateurs a accru la demande de livraison à grande distance de petits colis directement aux consommateurs, sept jours par semaine. L'adoption d'un système axé sur la demande amène les entreprises à réagir davantage en fonction de la demande réelle des consommateurs, ce qui entraîne une multiplication des transports de petites quantités de marchandises.

En France, par exemple, l'influence la plus évidente du commerce électronique sur les transporteurs routiers de marchandise concerne les relations commerciales entre les sites marchands et le consommateur final. Les contraintes de ce type de transport sont très spécifiques car les livraisons sont très fréquentes et peu volumineuses, tout

en comprenant un haut degré d'exigence en terme de délai (juste à temps) et de coût (PriceWaterhouseCoopers, 2001).

Il y aussi le commerce de détail qui rejoint les facteurs qu'on vient de citer pour multiplier les mouvements de marchandises dans les milieux urbains. Le rapport publié par l'Organisation de coopération et de développement économique (2003), au sujet des défis de transport de marchandises au 21<sup>ième</sup> siècle, explique l'impact du commerce du détail par trois arguments : l'accessibilité aux zones de commerce de détail qui facilite et encourage et les déplacements des voyageurs (plus de véhicules touristiques en route) ; les livraisons à domicile, de plus en plus fréquentes, assurées par les commerçants pour répondre aux exigences des clients (plus de camionnette et fourgon) ; enfin le principe de stocks flottants qui nécessite des petits approvisionnements plus rapprochés pour économiser les espaces de stockage au profit de nouveaux étalages de vente. Subséquemment, le rythme de livraisons va augmenter et la demande sur le réseau routier risque de s'intensifier.

### **Les nouvelles pratiques logistiques**

Dans une ère économique dominée par la concurrence et à la faveur des développements des technologies de l'information, les entreprises contemporaines accordent une importance accrue à la fonction logistique et procèdent à un réexamen de l'ensemble de leurs processus d'approvisionnement et de distribution. Le transport de marchandises n'est plus considéré isolément mais comme une partie intégrante du système logistique. Il faut souligner, cependant, que ces nouvelles pratiques logistiques influencent les relations entre les parties prenantes (expéditeurs, consignataires et transporteurs) et elles modifient les caractéristiques des services de transport demandés ce qui se répercute sur l'état de la circulation routière (Bigras, 2004).

### ❖ Approche Juste-à-temps « du Push au Pull »

Le développement du juste-à-temps est sans doute l'un des formules de gestions les plus importantes qui a modifié les pratiques logistiques des entreprises depuis les années 70. Le coût important de stockage, les frais de gestion des inventaires, l'immobilisation des capitaux sans intérêts et les changements continus dans les goûts de la demande dans un marché très concurrentiel, obligent les firmes contemporaines à minimiser les niveaux de stocks disponibles. Ainsi, le juste-à-temps constitue une nouvelle technique permettant aux biens d'arriver sur le site de transformation au moment où ils seront nécessaires, ce qui permet de réduire les niveaux de stock ainsi que les investissements et les frais qui y sont rattachés. Avec le juste à temps, les flux sont tirés (Pull) par les commandes au lieu d'être poussés (Push) par les directeurs de production en fonction des prévisions de ventes (Leavitt, 2005 ; Bigras et al., 1995). Toutefois, Leavitt (2005) souligne que l'environnement socioéconomique, dans lesquelles le concept du juste à temps a été adopté au début, a changé avec la hausse des prix de carburant et avec l'explosion de la circulation routière dans les zones urbaines. Cette nouvelle réalité a soulevé quelques limites et inconvénients du juste à temps dans la mesure où les coûts liés à la surconsommation du carburant et les retards de livraisons risquent d'être supérieures aux avantages de minimisation des niveaux d'inventaires.

Quand le coût des inventaires est supérieur à l'augmentation des frais de transport (exemple des pièces de haute valeur), les compagnies choisissent le système de juste-à-temps. Ce choix dépend de beaucoup de facteurs tels que la valeur des marchandises, des taux d'intérêt et du niveau de service. Or, les livraisons fréquentes exigées par la technique du JIT peuvent accroître la pression sur les infrastructures routières et stimuler les revendications aux nouvelles routes (Rao, Grenoble et Young, 1991). En d'autres mots, le niveau de congestion routière peut être conditionné par la fréquence et le volume (taille des camions) des distributions. Si

elles sont de grandes tailles, la fréquence des livraisons sera moins importante pour influencer la circulation routière alors que dans le cas contraire la pression sera plus influente sur les réseaux routiers (Moinzadeh, Klastorin et Berk, 1997).

Au Canada le Comité interrégional pour le transport des marchandises (1999) et Delcan International Corporation (2006) confirment que la formule 'juste à temps' de livraison de marchandises figure parmi les facteurs expliquant la circulation croissante des camions. La livraison «juste à temps» aide les entreprises à être plus concurrentielles, du fait qu'elle réduit les dépenses liées au maintien de stocks importants. Toutefois, cela signifie que les camions font plus de voyages et en conséquence une pression additionnelle sur la circulation routière urbaine déjà saturée.

A Montréal, le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2000b) indique, également, que le juste à temps constitue un mode de gestion de la chaîne d'approvisionnement qui répond à une évolution particulière de l'industrie manufacturière. Celle-ci, privilégie à la fois les économies d'échelle (concentration géographique des lieux des productions) et la spécialisation verticale (recours intense à la sous-traitance) et le développement du volume des échanges inter-établissements. Cette nouvelle méthode de gestion logistique a considérablement augmenté la demande de transport pour répondre aux attentes des manufactures, mais sans tenir compte de la capacité du réseau de transport. Jusqu'ici, les exigences ont favorisé l'usage du camion. De même, les transporteurs sont soumis à des horaires de travail serrés qui ne tiennent pas compte des conditions de la circulation routière.

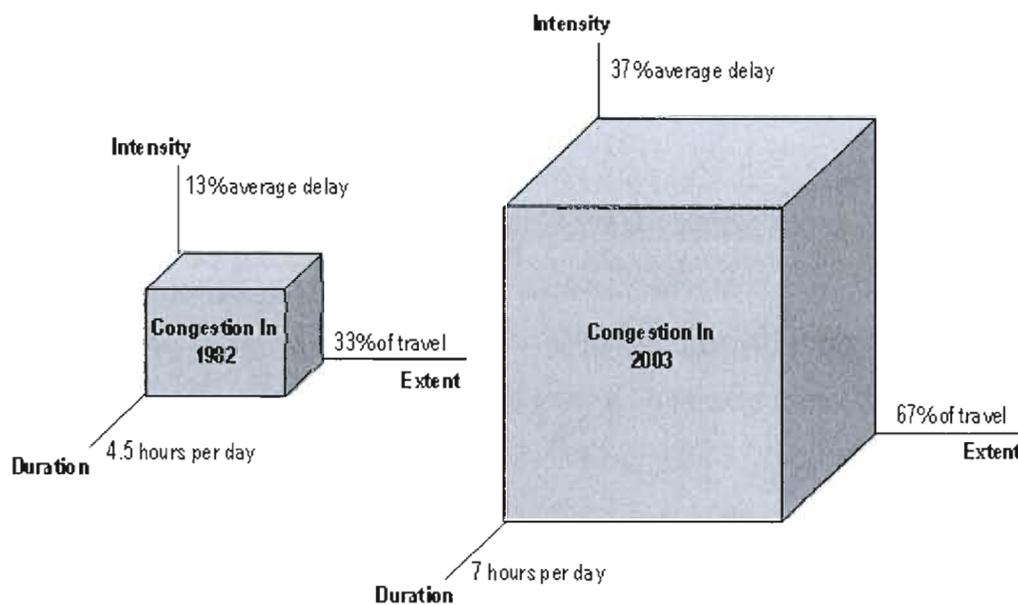
❖ **Manque de coopération entre les différentes composantes de la chaîne logistique**

Il s'agit ici d'un facteur qui renvoie à la mauvaise gestion de la demande du transport, de la part des différentes parties prenantes dans la chaîne logistique, chose qui vient

accentuer la pression sur les réseaux routiers urbains. Généralement, seuls les transporteurs endurent les surcoûts liés à la congestion routière. Une réalité qui peut expliquer le manque de coopération de la part des consignataires, pour planifier les mouvements de marchandises en dehors des périodes critiques, et qui oblige les camionneurs à livrer à n'importe quel moment (Holguín-Veras et al. 2006).

Comme nous constatons au niveau de la figure 2, dans les villes étasuniennes ayant plus de 3 millions habitants (ex : Los Angeles, New York, Washington, Boston et Détroit ...), la congestion routière pendant les jours de semaine a enregistré une croissance frappante depuis 1982 sur tous les plans : la durée, l'intensité et l'ampleur. Comparée à 4,5 h/ jour en 1982, la durée de la congestion est passée à 7h/ jour en 2003. De même l'ampleur (personnes et zones touchées) de ce problème a plus que doublée pour passer de 33% à 67% (Schrank et Lomax, 2003).

**Figure 2 : Évolution de la congestion routière pendant les jours semaines (1982- 2003)**



Source: The 2003 Annual Urban Mobility Report, TTI

Les firmes estiment que les livraisons de marchandises pendant les heures congestionnées (6 a.m. – 9 a.m. et 4 p.m- 6p.m) des jours de semaine, sont justifiées par les exigences du juste à temps, le manque de moyens (logistique et financier) pour fonctionner la nuit et la préservation de la compétitivité. Or, cette programmation des livraisons coïncide avec la grande circulation des automobilistes, ce qui complique le niveau de congestion routière et port préjudice à toutes les parties concernées (Campbell, 1995).

Au Canada, les activités de camionnage se pratiquent principalement en semaine, au cours des plages horaires très limitées (généralement entre 6 heures et 19 heures). Cela inclut les périodes de pointe du matin et du soir, où les principaux problèmes de congestion sur le réseau routier montréalais se manifestent (Baldwin, 2005).

À Montréal, le camionnage est une activité qui se pratique, également, sur semaine et le jour. La plupart des entreprises ainsi que les principaux secteurs générateurs du camionnage pratiquent leurs activités du lundi au vendredi, la réception et la livraison de marchandises débutant généralement entre 6h et 8h le matin et se terminant entre 16h et 18h le soir (Polèse et Lemelin, 1989).

Le Comité interrégional pour le transport des marchandises (1999) précise dans son rapport, « La congestion routière et le transport des marchandises : diagnostic », que dans l'industrie manufacturière, seulement 4 % des établissements sont ouverts pour la réception le samedi et dimanche. Or au cours de la semaine, 99 % des établissements commencent à recevoir après 6 heures le matin et 93 % ne reçoivent plus après 18 heures. Ces pourcentages des réceptions sont à peu près les mêmes pour la livraison. Le même rapport souligne, aussi, que la majorité des grandes surfaces fonctionnent aussi sur un mode similaire quant aux jours et heures de réception de marchandises. Seulement 23 % des établissements interrogés déclaraient recevoir des marchandises la fin de semaine, pour un volume représentant à peine 7 % de leurs

réceptions totales. Les trois principaux terminaux à conteneurs du port de Montréal, qui génèrent en moyenne un total de plus 1 000 déplacements de camions par jour, sont ouverts du lundi au vendredi, entre 8 heures et 17 heures. Ce n'est qu'exceptionnellement et sur demande que cet horaire est étendu.

### **Autres facteurs**

#### **❖ Déréglementation de l'industrie de camionnage**

La déréglementation du transport routier de marchandises augmente la compétitivité, améliore l'efficiency et l'efficacité des services, exige plus de dynamisme de la part des camionneurs et amplifie le volume des déplacements. Dans le cas du camionnage urbain, cette libéralisation se manifeste dans la baisse des prix, l'amélioration de la qualité des services et l'augmentation des mouvements de camions à l'intérieur des métropoles (Czerniak, Janice et Chatterjee, 2001). Aux États-Unis, la déréglementation du secteur de transport routier de marchandises, adoptée par les autorités publiques au début des années 80, a procuré aux transporteurs une grande liberté en termes de négociation directe avec les organismes expéditeurs, de fixation des prix et de facilité d'entrée ou sortie du marché. Dès lors, le volume de camionnage a enregistré une explosion remarquable puisque les transporteurs étaient obligés à multiplier le nombre de voyages et élargir le réseau de destinations pour combler la baisse des prix (U.S. Department of Transportation et Federal Highway Administration, 2002).

Au Canada, la loi fédérale sur les transports routiers de 1987, qui a supprimé les règlements sur les tarifs et libéralisé l'accès à l'industrie, était motivée par l'expérience étasunienne à ce niveau et par la pression des manufacturiers et des transporteurs (Bigras, 1993). Comme ce fut le cas aux États-Unis, cette déréglementation a facilité l'accès des nouveaux transporteurs et elle a augmenté le

volume de camions en circulation aussi bien au niveau urbain qu'au niveau interprovincial. L'enquête sur la population active au Canada<sup>1</sup> en 2004, révèle qu'il y avait plus de 271 000 camionneurs, ce qui représente une hausse de 28 % par rapport à 1987 (figure 3). Alors qu'avant la déréglementation, la presque totalité des camionneurs étaient des salariés, aujourd'hui, les camionneurs indépendants représentent près de 20 % de la force de travail de l'industrie au niveau national (Dubé et Pilon, 2006).

#### ❖ Plus d'autos et moins de transport en commun

Selon le rapport publié par Transvert (2002), la vaste majorité des régions urbaines d'Amérique du Nord ont de graves problèmes de dépendance à l'automobile et d'étalement urbain. Dans les grandes régions métropolitaines des États-Unis (Newman. P, et Kenworthy. J, 1999), 84,9% des déplacements pour le travail se font en automobile et seulement 10,6% sont fait par transport en commun. Dans certaines villes comme Detroit, seulement 2,6% des déplacements pour le travail sont fait par transport en commun et 95% sont fait par automobile. En ce qui concerne le Canada (Statistiques Canada, 1996), d'un coté les métropoles semblent avoir la même dépendance à l'automobile mais de façon moins prononcée. Dans les trois plus grandes régions urbaines du Canada, Toronto, Montréal et Vancouver, 70% des déplacements sont fait par automobile et 20% par le transport en commun. D'un autre coté, le nombre d'usagers du transport en commun a diminué depuis les dix dernières années dans chacune des trois plus grandes régions urbaines du Canada (Canadian Urban Transit Association, 2001).

---

<sup>1</sup> Statistiques Canada (2004) : catalogue no. 75-001-XP

Dans l'enquête Origine-Destination dirigée par le ministère des Transports du Québec en 1998 sur le territoire montréalais, on enregistre 8,1 millions de déplacements quotidiens. Les Montréalais se déplacent, plus, pendant les heures de pointe du matin pour aller travailler (32 % des déplacements), pour étudier (18 %), pour magasiner (17 %) et pour se divertir (15 %). Près de 87 % de ces déplacements sont effectués avec des véhicules motorisés : autos, transport en commun, autobus scolaires, taxis, etc. (Ministère des Transports du Québec, 2001).

Les résultats de la même enquête révèlent, également, que le transport en commun représentait 16 % des déplacements quotidiens et 20 % des déplacements en période de pointe du matin. Ces proportions correspondent à ce que l'on dénomme la part modale du transport en commun qui est plus élevée en période de pointe car, à ce moment, les déplacements pour les motifs « travail » ou « études » prédominent, le niveau de service du transport collectif est meilleur et le réseau routier est, en parallèle, plus congestionné. Cependant, cette part a diminué de manière continue depuis 1987 (de 28 % en 1987 à 24 % en 1993, puis à 20 % en 1998 pour la période de pointe). L'étalement spatial des lieux de résidence et d'emploi de même que la hausse du taux de motorisation sont à l'origine de cette évolution (La Chambre de commerce de Montréal et SECOR Conseil, 2004 ; Ministère des transports du Québec, 2001).

**Tableau 1 : Nombre de déplacements dans la région de Montréal en 1998**

Mode de transport	24 heures	Pointe du matin
Automobile	5 546 000	1 258 000
Transport en commun	1 159 000	346 000
Autres motorisés	416 000	176 000
A pied ou à vélo	1 053 000	221 000
Total	8 084 000	1 967 000

**Source :** Faits saillants de l'enquête O/D 1198, AMT, décembre 1999.

En ce qui concerne les prévisions futures, le « Plan de gestion des déplacements : pour une décongestion durable », publié par le ministère des Transports du Québec (2000), indique qu'en 2016, il se fera quotidiennement plus de 10,2 millions de déplacements dans la région de Montréal, soit deux millions de plus qu'en 1993. D'ici l'an 2016, l'automobile consolidera son statut de principal mode de transport, alors que le transport en commun et le covoiturage (auto avec passagers) perdront du terrain en pourcentage d'utilisation.

### 2.1.2 Les coûts de la congestion

En Europe, le livre blanc de la Commission Européenne publié en 2001 estime que 10% du réseau routier de l'Union (7500 kms de route) est quotidiennement soumis à des encombrements et 20% du réseau ferré (16 000 kms de voies) peut être considéré comme des goulets d'étranglement. Cela a des effets très préjudiciables. D'une part, une baisse de la compétitivité en découle dans la mesure où la congestion entraîne des pertes en matière de productivité, elle tire vers le bas et entrave les capacités concurrentielles des entreprises et de la collectivité. D'autre part, les coûts externes

résultant de la congestion ont été chiffrés pour le seul trafic routier et ils représentent environ 0,5% du PIB de l'Europe. Ces coûts devraient augmenter de 142% pour atteindre 80 milliards d'euros d'ici 2010, soit 1% du PIB communautaire. En France les coûts externes de la congestion routière étaient estimés à 31,75 milliards de francs en 1990 et à 38,67 milliards de francs en 1997, soit une augmentation de près d'un milliard de francs par an sur la période.

Aux États-Unis, le bilan annuel dressé en 2002 par le Texas Transportation Institute (TTI) en matière de congestion urbaine, révèle que le délai supplémentaire imposé aux voyageurs motorisés pour se rendre à destination est passé en moyenne, en période de pointe, de 16 à 46 heures depuis 1982 pour l'ensemble des 85 villes analysées. Le coût annuel direct de cette congestion croissante, que les investissements massifs n'arrivent plus à atténuer, est passé de 14 milliards \$US en 1982 à 63 milliards \$US en 2002. Au cours de la même période, le gaspillage de carburant, source de smog urbain et de gaz à effet de serre, est passé de 1,2 milliard de gallons américains (environ quatre litres par gallon) à 5,7 milliards de gallons. Le délai supplémentaire imposé aux usagers des réseaux routiers en période de pointe a fait augmenter la période allouée au transport de 37% en 2002, comparativement à son niveau 20 ans auparavant. La part des coûts supportée par l'économie américaine aurait atteint 20 milliards supplémentaires. Il faut spécifier que les «coûts», tels que définis dans cette étude, tiennent compte des coûts directs, soit le temps perdu calculé à un coût moyen de 13,45 \$ l'heure par personne et de 71 \$ pour les camionneurs, avec en plus, les coûts de carburant. Les coûts indirects, comme les réunions remises, les occasions d'affaires et les marchandises perdues, ne sont pas comptabilisés même s'ils font partie du coût social et économique global (Schrank et Lomax, 2002).

En 2002, le coût total la congestion au Canada se situait entre 2,3 milliards de dollars et 3,7 milliards de dollars pour les principales zones urbaines (Delcan International Corporation, 2006). La valeur du temps perdu par les véhicules en circulation dans la

congestion représente plus de 90% du coût total. Le reste représente la valeur du carburant consommé (environ 7 p. 100) et les GES émis dans les conditions de congestion (environ 3 p. 100).

L'étude publiée par le ministère des Transports du Québec en 2004 estime le coût socioéconomique de la congestion routière en 1998 dans la région de Montréal à 779 millions de dollars. Le coût associé au temps excédentaire de déplacement des usagers (automobilistes, passagers et camionneurs) constitue plus de 90 % de la facture globale alors les 10 % restante sont attribuables aux coûts supplémentaires qu'impose la congestion en terme de perte de carburants, d'utilisation des véhicules et d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre. Selon la même étude, le coût privé<sup>2</sup> de la congestion (**Tableau 2**) supporté par les entreprises (expéditeurs, transporteurs et consignataires) représente presque 97 millions de dollars dont le coût des retards subis par les personnes en situation professionnelle (travailleurs et camionneurs) est estimé à 77,2 M\$ (soit 79% du coût privé). Le coût d'usure des véhicules est de 16,6 M\$ (soit 17%) alors que le gaspillage de carburant est de 2,7M\$. Il est important de souligner que ces estimations des coûts de la congestion sont prudentes, parce que la disponibilité des données a empêché l'inclusion des coûts associés à la congestion incidente (c'est-à-dire la congestion entraînée par des événements aléatoires, tels que des intempéries, des accidents, des véhicules en panne et autres incidents), au transport des marchandises, à la congestion pendant les heures creuses et d'autres coûts liés à la congestion, tels que le bruit et le stress (Gourvil et Joubert, 2004).

---

<sup>2</sup> Il s'agit des coûts de la congestion qui sont assumés directement ou indirectement par les usagers des réseaux routier tels que : le coût du temps perdu, les pertes de carburant et le coût d'utilisation des véhicules.

**Tableau 2 : Sommaire des coûts annuels de la congestion routière supportés par les entreprises montréalaises, 1998 (en millions \$)**

<b>Composante</b>	<b>Coût (M\$)</b>	<b>%</b>
Retard des camionneurs	52.8	55
Retard des automobilistes/ employés	24.4	25
Usure des véhicules	16.6	17
Perte de carburant	2.7	3
<b>Total</b>	<b>96.5</b>	<b>100</b>

*Source* : Gourvil et Joubert. (2004)

## 2.2 LE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES DANS LA RÉGION DE MONTRÉAL

Avant d'entamer la présentation détaillée de l'industrie de camionnage dans la métropole, nous estimons pertinent de faire référence à la présente citation de statistique Canada qui met en évidence le rôle, incontournable, de cette industrie dans les différents domaines de l'activité humaine.

*« Le camionnage affecte tout le monde. C'est par camion ou en partie du moins par camion, que nous sont livrés les vêtements que nous portons, les aliments que nous mangeons et la plupart des objets que nous utilisons chaque jour. Le camionnage représente un segment majeur de l'économie... et il joue un rôle essentiel dans la compétitivité des entreprises canadiennes... Comme il est plus flexible que les autres modes... puisqu'il n'est restreint que par l'étendue du réseau routier, il peut fournir la*

*qualité de service qui répond le plus parfaitement aux besoins sans cesse croissants des expéditeurs* ». (Statistique Canada, 1995)

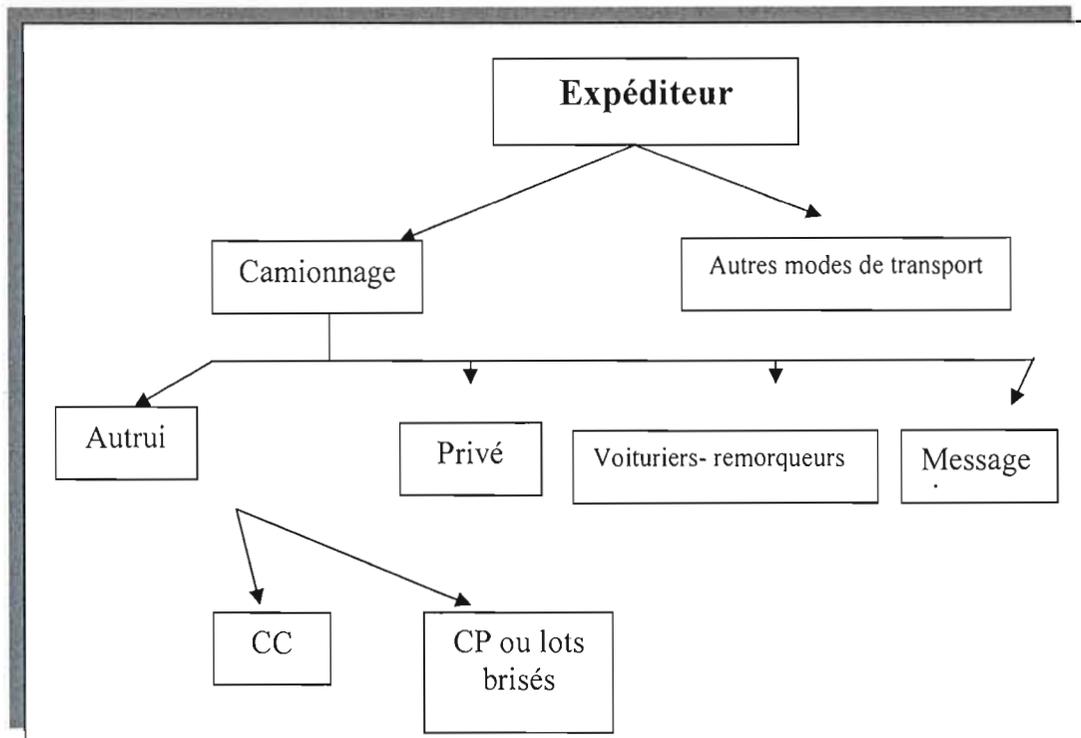
Après avoir énuméré les différents facteurs qui sont à l'origine du problème de la congestion routière dans les milieux urbains, nous allons mettre en relief les caractéristiques de l'industrie de camionnage dans la région de Montréal. Ainsi la présente section détermine les acteurs, les flux ainsi que les générateurs du transport routier de marchandises dans la métropole afin de dresser une image, assez détaillée (qui, où et comment), facilitant la compréhension et l'analyse de la problématique en question.

### **2.2.1 Les acteurs du transport routier de marchandises**

Pour la distribution des marchandises dans les milieux urbains, le camionnage constitue le mode de transport le plus dominant. Ceci s'explique par le fait que ce mode de transport offre la flexibilité requise pour une desserte efficace, rapide et à moindre coût des multiples points d'origine et de destination (Statistique Canada, 2006 et Polèse et Lemelin, 1989). Sur l'île de Montréal, en plus du camionnage local, on retrouve les déplacements par camion en provenance et à destination du Québec ainsi que des autres provinces et des états américains (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 2000)

Transport Canada (2006) précise que l'industrie du camionnage englobe les entreprises de camionnage pour compte d'autrui, les propriétaires-exploitants, les services de camionnage privés et les services de messageries (figure 3). Ce secteur a généré des recettes estimées à 67 milliards \$ en 2005.

Figure 3 : les différents intervenants dans le transport routier de marchandises



Source : Office National des Transports du Canada, 1994

Les entreprises de camionnage pour compte d'autrui offrent des services en charges complètes (CC) ou en charges partielles (CP) contre rémunération, ou les deux types de services. Les services de camionnage pour compte d'autrui peuvent être subdivisés selon les types de marchandises transportées, comme les marchandises diverses, les biens ménagers, les liquides et les solides en vrac, les produits forestiers et autres services spécialisés. À elles seules, les entreprises de camionnage pour compte d'autrui représentent plus de 40 % du produit intérieur brut de l'ensemble du secteur des transports. On recensait environ 10 000 entreprises de camionnage pour compte d'autrui au Canada en 2005.

Les propriétaires-exploitants sont de petits exploitants indépendants possédant ou louant leurs propres camions et remorques à un transporteur. Les propriétaires-exploitants peuvent travailler directement pour un expéditeur, ou pour un transporteur privé ou un transporteur pour compte d'autrui, ou les deux. Ils offrent aux entreprises de camionnage une flexibilité d'exploitation accrue qui leur permet d'élargir ou, au contraire, de comprimer leur capacité selon l'évolution de la demande. On dénombrait en 2005, au Canada, environ 36 000 propriétaires-exploitants.

Les services de messageries englobent les exploitants pour compte d'autrui qui livrent des envois le lendemain ou plus tard ou le même jour. En 2005, les services de messageries ont généré des recettes estimatives totales de 6,4 milliards \$ moyennant un volume moyen de 2,4 millions de colis par jour. On recense environ 20 000 petites entreprises de messageries qui génèrent des recettes inférieures à 1 million \$ par an. Ces petites entreprises représentent 97 % du nombre total de compagnies de messageries, alors qu'elles ne rendent compte que de 14 % des recettes totales des services de messageries.

Les services de camionnage privés sont des services de transport offerts par une entreprise qui transporte ses propres marchandises mais qui, de temps à autre, peut transporter les biens d'autrui moyennant rémunération. Les services de camionnage privés dominent le transport urbain et local, mais leur part du marché diminue rapidement à mesure que les distances augmentent. Transport Canada (2006) précise que le camionnage privé représente 41 % de tous les mouvements de camions intraprovinciaux. L'Ontario et le Québec représentent 75 % des mouvements de camionnage privé intraprovinciaux au Canada. Les camions privés y circulent moins souvent à pleine charge. Sur le marché transfrontalier, le camionnage privé représente environ 28 % de tous les mouvements par camion. Le Québec en représente environ 25 % du total national des voyages transfrontaliers sur longue distance par camion privé.

En 1999 le nombre de déplacements quotidiens de camions était estimé à 117 000 (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 1999). Le port de Montréal à lui seul génère un millier de mouvements de camion par jour. Ce nombre ne cesse d'augmenter compte tenu de la forte croissance qu'a connue ce mode de transport en Amérique du Nord depuis le début des années 90.

Dans le même sens, KPMG et Agra Monenco Québec (1999) précisent que le port de Montréal constitue le point principal de connexion du réseau de transport intermodal de conteneurs sur les marchés international et intercontinental. Les infrastructures ferroviaires et routières vers le Canada et le Mid-West américain sont le prolongement continental de ce réseau. Plus de 40% des conteneurs manutentionnés au port de Montréal entrent ou sortent par camion, le reste des conteneurs sont acheminés par voie ferroviaire.

Enfin, le ministère des Transports du Québec (2003) souligne une autre enquête réalisée grâce à une collaboration entre Transports Québec, Transports Canada et les autres provinces et territoires canadiens, qui dresse un portrait de l'activité du camionnage de longue distance au Québec. Cette enquête révèle que chaque semaine 152 000 déplacements interurbains (soit 63 % du total québécois) franchissent les limites de la région de Montréal. Parmi ces déplacements :

- 83% ou 127 000 empruntent chaque semaine le réseau routier de l'île de Montréal;
- 107 000 (15 300 par jour) circulent sur l'A-40, dont 34 % ont une origine ou une destination en Ontario et 18 % se destinent aux États-Unis ou en proviennent;
- 73 000 circulent sur les ponts de la Rive-Sud ;
- 42 300 sont en transit et n'ont pas d'origine ou de destination sur l'île.

De plus, l'île de Montréal attire et produit 35% de l'ensemble des déplacements interurbains de camions lourds observés au Québec.

### **2.2.2 La génération des flux de marchandises dans la métropole**

Selon le rapport, 'Les atouts et les forces de la région de Montréal pour le transport de marchandises', publié en 2000 par le Comité interrégional pour le transport des marchandises (CITM), la région de Montréal héberge la majorité des déplacements de marchandises au Québec. Cette situation peut être expliquée d'une part, par sa position géostratégique aussi bien au niveau provincial que continental (plaque tournante), et d'autre part par l'envergure et la diversité de son tissu économique.

#### **❖ Envergure et diversité des activités économiques**

L'étude, publiée par le ministère des Transports du Québec (2006), indique que les secteurs de fabrication, du commerce de gros, du commerce de détail, du camionnage et d'entreposage constituent les principaux générateurs de transport routier de marchandises dans la région de Montréal en 2001. Sur un total de 1 814 175 emplois dans de la RMR<sup>3</sup> de Montréal, 594 670 emplois (soit 32,7 %) sont localisés dans ces cinq industries.

Comme le démontre le tableau 3, près de la moitié des emplois dans les principales industries génératrices de transport de marchandises était dans le secteur de la fabrication, près du tiers dans le commerce de détail et 16,2 % dans le commerce de gros. Le camionnage et l'entreposage cumulent quant à eux, seulement 3,3 % des emplois.

---

<sup>3</sup> RMR : La région métropolitaine de recensement

**Tableau 3 : Emploi total et emploi selon le secteur d'activité, en 2001**

Secteur d'activité	Emploi	Proportion d'emploi par secteur
Fabrication	288 340	48,5%
Commerce de gros	96 340	16,2%
Commerce de détail	190 715	32,1%
Camionnage	16 465	2,8%
Entreposage	2 810	0,5%
<b>Total</b>	<b>594 670</b>	<b>100%</b>

**Source :** Statistique Canada selon la classification SCIAN97

Selon la même étude, le secteur de la fabrication domine en termes d'emplois dans tous les pôles sauf le Centre-ville. Les emplois dans le secteur de la fabrication se situent principalement dans trois pôles, soit Saint-Laurent-Dorval avec 29 % des emplois du secteur, Anjou-Saint-Léonard avec 17 % des emplois du secteur et Saint-Denis-Saint-Laurent-Du Parc avec 16 % des emplois du secteur. Comme l'illustre le tableau 4, le secteur du commerce de détail détient le deuxième plus grand pourcentage d'emplois dans tous les pôles sauf ceux de Saint-Laurent-Dorval et Longueuil-Boucherville où le commerce de gros est plus important que celui de détail, confirmant leur forte spécialisation dans la fabrication et la distribution. Le commerce de détail est particulièrement important au Centre de Laval et à Saint-Thérèse-De Blainville. Le commerce de gros arrive, par la suite, au troisième rang en termes d'emplois dans tous les pôles sauf les deux cités précédemment où les emplois du commerce de détail sont sensiblement plus faibles. Enfin les emplois dans le

camionnage sont concentrés, principalement, dans trois pôles tels que Saint-Laurent-Dorval (39 % des emplois), Anjou-Saint-Léonard (17 %) et le pôle Longueuil-Boucherville 14 %.

**Tableau 4 : Répartition de l'emploi selon le secteur d'activité et les pôles générateurs en 2001**

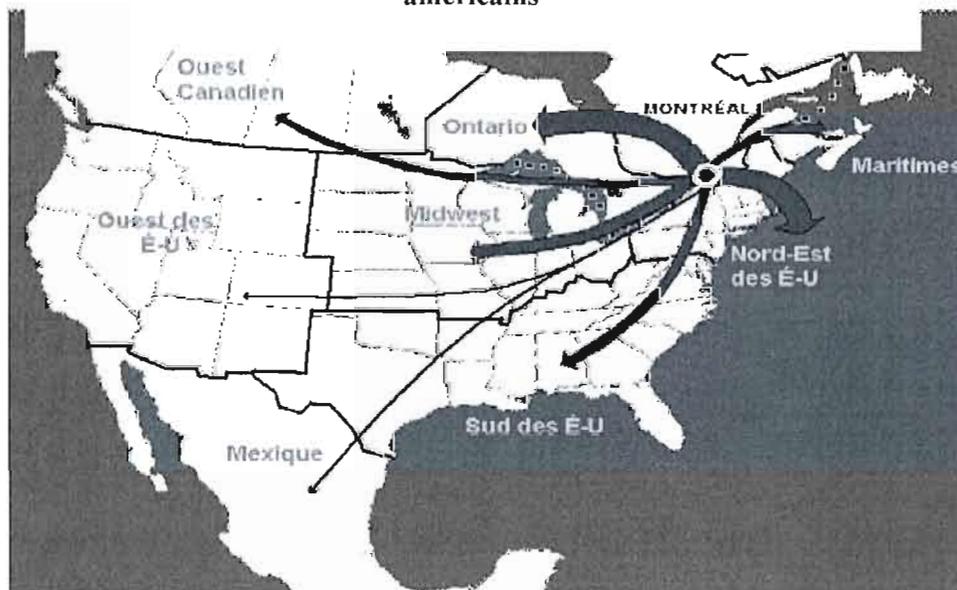
<b>Pôles générateurs</b>	<b>Fabrication</b>	<b>Commerce de gros</b>	<b>Commerce de détail</b>	<b>Camionnage</b>	<b>Entreposage</b>
Centre- ville	6,4%	9,5%	17,9%	5,6%	12,2%
LaSalle- Lachine	5,1%	39%	6,1%	7,6%	5,1%
St- Laurent- Dorval	29,0%	30,3%	12,7%	38,8%	39,9%
St Denis- Saint Laurent – Parc	16,1%	15,3%	19,8%	4,6%	8,5%
Mercier	3,1%	2,9%	3,6%	2,6%	3,6%
Anjou- Saint Léonard	17,2%	14,2%	16,0%	16,8%	12,0%
Pointe-Claire- kirkland	6,6%	8,5%	6,2%	5,3%	2,4%
Centre de Laval	5,4%	5,9%	8,1%	1,5%	3,6%
Thérèse- de Blainville	3,5%	2,6%	5,9%	3,3%	5,3%
Longueuil- Boucherville	7,5%	6,9%	3,8%	13,9%	7,3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

### ❖ Montréal plaque tournante

La région de Montréal constitue un carrefour majeur pour le transport des marchandises au Québec. En effet, la convergence des réseaux ferroviaires, maritimes et routiers fait de la région de Montréal un point de passage inévitable pour le commerce du Québec avec les provinces canadiennes situées à l'ouest et avec les États-Unis (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 1999).

La région montréalaise (figure 4) occupe une position stratégique entre l'ensemble des régions du Québec et les principaux marchés ontarien et américain. En effet, les réseaux autoroutiers du Québec convergent vers la métropole et la plupart des trajets unissant les régions aux principaux marchés extérieurs font un passage obligé dans la métropole. De même, les grands terminaux ferroviaires et intermodaux de la province se situent sur l'île de Montréal (CITM, 2000a).

**Figure 4 : la région de Montréal et ses principaux marchés nord américains**



Le CITM (2000a) indique également que la région de Montréal constitue une porte d'entrée de l'est de l'Amérique du Nord. Sur le plan maritime, la métropole, dotée de l'unique port à conteneurs au Québec, offre un chemin court entre l'Europe et l'Amérique du Nord pour la maximisation de la navigation océanique. De même sur le plan aérien, la ville est la première région urbaine de plus d'un million d'habitants qu'on atteint à partir de l'Europe. La majorité des voyageurs internationaux (95 %) et la quasi-totalité du fret aérien du Québec transitent par les aéroports de Trudeau et Mirabel. Enfin sur le plan terrestre, Montréal est au cœur de trois importants corridors de commerce. Outre le corridor transcanadien, la ville se trouve sur l'axe Québec-Chicago et à la tête d'un corridor rejoignant New-York et les autres grandes agglomérations de la côte américaine.

### **2.2.3 Les flux de marchandises dans la métropole**

L'enquête de comptage 'Origine-Destination', réalisée par le ministère des Transports du Québec en 1998, classe les axes de camionnage dans la métropole en quatre catégories. La densité de camionnage est particulièrement forte sur des axes du réseau supérieur de l'île de Montréal et sur certains accès à l'île elle-même.

**Sur l'île de Montréal**, le réseau routier se caractérise par une très forte intensité de camionnage. Plus de 7 000 camions circulent dans les deux directions entre 6 heures et 19 heures à l'intérieur de la métropole surtout sur l'autoroute Métropolitaine (depuis le boulevard Henri-Bourassa à l'est jusqu'au pont de l'île-aux-Tourtes à l'ouest) ainsi que sur l'A-20 (entre Dorval A-13 et l'autoroute Décarie) et les autoroutes : 13, 15 et 25.

**En ce qui concerne les accès à l'île de Montréal**, les ponts autoroutiers jouent un rôle primordial dans les mouvements entre l'île et le reste du territoire, notamment la forte utilisation des ponts autoroutiers par les camions. Aucun des six ponts

autoroutiers, entourant la métropole, n'enregistre un débit inférieur à 5 000 camions par jour. Au sud, le pont Champlain, le pont-tunnel Louis-Hippolyte-La-Fontaine et le pont Mercier sont les principaux ponts permettant aux camions d'accéder ou de sortir de l'île de Montréal. Au nord, les principaux points d'accès et de sortie à l'île de Montréal sont les ponts Louis-Bisson (A-13) et Médéric-Martin (A-15). Le pont Charles-de-Gaulle (A-40) à l'est de l'île et le pont de l'Île-aux-Tourtes (A-40) à l'ouest jouent le même rôle. Dans le cas de ce dernier pont, où le nombre de véhicules peut dépasser les 10 000 camions entre 6 heures et 19 heures, il constitue un axe important pour atteindre l'A-20 et les marchés de l'Ontario et du centre des États-Unis.

**Sur la couronne nord :** on note, principalement, l'A-15 et de l'A-13 entre la rivière des Prairies et l'A-440 qui constituent, également, des axes à très forte intensité de camionnage. Une partie des camions qui y circulent se déversent sur l'A-440 qui dessert les principales zones commerciales et industrielles de Laval.

**En dernier lieu, la couronne sud** (l'A-20, entre l'A-30 et le pont-tunnel Louis-Hippolyte-La-Fontaine) forme un axe routier de très forte intensité de camionnage avec des débits de véhicules lourds du même ordre de grandeur que ceux que l'on retrouve sur les grands axes autoroutiers de l'île de Montréal. Cette intensité s'explique, d'une part, par les mouvements entre la région métropolitaine et l'est du Québec ou les provinces maritimes. D'autre part, par les mouvements de transit entre ces mêmes régions et l'Ontario ou le centre des États-Unis.

Comme nous l'avons souligné dans la section 2.2.2, le ministère des Transports du Québec (2006) a publié une autre étude, plus récente, confirmant que la répartition spatiale de l'emploi dans les principales industries génératrices de transport de marchandises dans la région de Montréal se caractérise par une concentration dans quelques pôles ou axes spécifiques. La plus grande partie de l'emploi se trouve dans

la partie centrale de l'île de Montréal, entre Pointe-Claire et Anjou, et déborde vers le centre de Laval et l'est de l'agglomération de Longueuil. À l'intérieur de cette partie centrale, la répartition des emplois est encore concentrée dans quelques concentrations : secteur de l'A-40 – A-15 – A-13; secteur A-40 – A-25 – A-20; centre-ville de Montréal, centre de Laval.

## 2.3 LES IMPACTS DE LA CONGESTION SUR LES ENTREPRISES

Il faut tout d'abord noter que la plupart des études et recherches consultées affirment que l'encombrement routier caractérisant les métropoles contemporaines engendre des répercussions qui touchent toute la société d'une façon générale et les acteurs économiques plus précisément. Pour ces derniers, les incidents peuvent prendre la forme des coûts financiers additionnels (gaspillage de carburant, perte de temps et maintenance de véhicules..) et / ou des problèmes logistiques plus au moins délicats (retards de livraisons et insatisfaction des clients) (Campbell, 1995; Joubert, 2000; Treyz, Vary et Weisbrod, 2001 et U.S. Department of Transportation, 2006).

### 2.3.1 Les impacts sur les opérations de camionnage

Golob et Regan (2001) révèlent qu'au niveau de la chaîne logistique, les transporteurs routiers de marchandises représentent la composante la plus touchée par le phénomène de la congestion urbaine. Ces chercheurs font référence à une enquête menée en Californie auprès de 1177 responsables de compagnie de transport, révélant que 80% des personnes interviewés estiment que le problème de l'encombrement des réseaux routiers leur occasionne d'abord de grands problèmes logistiques (planification, gestion des stocks). Par ailleurs, il leur impose des coûts additionnels en terme de perte de carburant, de perte de temps de travail, de stress et de fatigue

pour les conducteurs sans oublier les accidents de circulation. Pour ces mêmes responsables, les ennuis sont plus sérieux dans le cas des camionneurs de réfrigérés (aliments et médicaments) ou ceux qui desservent les aéroports et les trains. Les conclusions de Golob et Regan (2001) viennent confirmer les résultats de la recherche menée à Montréal par Gourvil et Joubert (2004) que nous avons cités auparavant. En effet cette recherche a évalué le coût de la congestion routière supporté par le tissu économique en 1998 à 97M \$. Les transporteurs de marchandises en ont supporté la grande partie, soit 69,4 M\$ (soit 71%) dont le coût lié à la perte du temps de travail représente 52,8 M\$, alors que le reste est composé principalement de l'usure des véhicules (14,8 M\$) et de la surconsommation du carburant (1,8M\$).

Mise à part les répercussions directes (surcoûts financiers et contraintes logistiques) de la congestion routière, les compagnies de transport routier supportent des pénalités et des restrictions imposées par les autorités publiques. Par exemple, aux États-Unis, l'interdiction de livraisons pendant certaines périodes de la journée et l'imposition des amendes sur certains moteurs diesel plus polluants, en vertu de la loi '1990 CAAA' (The Clean Air Act Amendements), s'ajoutent aux autres charges liées directement à la congestion pour rendre la facture plus coûteuse aux transporteurs (Richardson et Barrett, 2000).

Dans sa recherche au sujet de l'impact des livraisons en dehors des périodes congestionnées (Off-peak) pour la résolution du problème de congestion routière à New York, Holguín-Veras (2006b) indique que dans 40% des cas les périodes de livraisons sont fixées individuellement par le consignataire, dans 38% des cas conjointement par les deux parties (consignataire et transporteur) et dans 22% des cas par le transporteur. Cependant, il souligne que 69 % de ces transporteurs ne peuvent pas facturer à leurs clients les surcoûts liés à la congestion routière. Une situation

qu'il justifie par le pouvoir de négociation généralement détenue par les consignataires.

Les compagnies de transport routier font face, également, à des nouvelles exigences logistiques et technologiques que leur impose la problématique de congestion routière. Elles doivent se doter des nouvelles technologies d'information et de communication. En d'autres termes, elles sont contraintes à fournir et à échanger des renseignements en temps réel sur la progression des envois et des véhicules de transport avec les autres intervenants la chaîne d'approvisionnement ; pour de nombreux expéditeurs, c'est l'un des critères fondamentaux du choix d'un transporteur. La connectivité et la visibilité de l'information sont des caractéristiques du transport qui deviennent de plus en plus les exigences minimales auxquelles doit répondre un transporteur (Chow, 2001).

### **2.3.2 Les impacts sur les expéditeurs et les consignataires**

Pour Rao, Grenoble et Young (1991) la question d'embouteillage routier dans les milieux urbains constitue un défi, en croissance continue, qui pénalise les performances des organisations de plusieurs façons. Premièrement la rentabilité des entreprises est influencée par les surcoûts (perte de carburant, détérioration des véhicules et ruptures de stocks). Ensuite, la compétitivité de firmes implantées dans les zones congestionnées risque d'être amoindrie par rapports aux concurrents qui sont intégrés verticalement ou ceux qui sont hors zones congestionnées. Enfin, les restrictions imposées par les autorités publiques pour limiter les mouvements des camions pendant certaines périodes de la journée peuvent coûter plus chères à certains firmes. Par exemple le département de transport en Californie a démontré que la restriction imposée aux firmes de planifier de plus en plus les mouvements (réception et départ) de marchandises pendant la nuit, peut affecter 17000 entreprises à Los Angeles seulement (Harris, 1989).

Une autre étude (Roy, Guin et Abraham, 2001) était menée en Inde pour discuter l'influence de la congestion routière sur le coût de production des produits. Les résultats attestent qu'effectivement l'intensification des embouteillages routiers peut provoquer une augmentation dans les coûts. Cependant l'ampleur de la variation varie en fonction de chaque composante du coût total. Le coût lié aux ruptures de stocks a enregistré la plus grande augmentation, suivi du coût lié aux stocks de sécurité gardés pour éviter les arrêts de production. En troisième lieu il y a le coût lié aux changements de trajets et les horaires de livraisons.

La congestion routière peut influencer, également, la taille des marchés d'entreprise en amont et en aval, ce qui peut se répercuter sur son rendement et sa compétitivité. En effet, les problèmes de circulation limitent l'accessibilité des firmes à certains marchés soit pour liquider leur production (réaliser des économies d'échelles) et / ou pour s'approvisionner à bon marché (Treyz et Bumgardner, 1996). De plus pour conserver et attirer la main-d'œuvre, ces firmes sont obligées d'accorder à leurs employés des salaires plus élevés, comparativement aux concurrents, pour compenser les charges liées à la congestion (Zax, 1991).

Le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002) souligne que pour les entreprises manufacturières fortement dépendantes des livraisons de marchandises par camion, l'augmentation de la congestion est extrêmement pénalisante aussi bien au niveau des coûts de transport qu'au niveau de la compétitivité de ces firmes. Ainsi, le respect des heures convenues avec les clients requiert des départs plus hâtifs, un parcours plus long pour éviter les lieux de congestion ou une augmentation des effectifs et de la flotte pour la livraison et la cueillette. La congestion entraîne donc une hausse des frais de rémunération, de carburant ainsi qu'une utilisation moins efficace des flottes des camions. Pour les commerces, bureaux, services et entreprises non manufacturières, la congestion se traduit par une augmentation du prix de vente final des produits et des services.

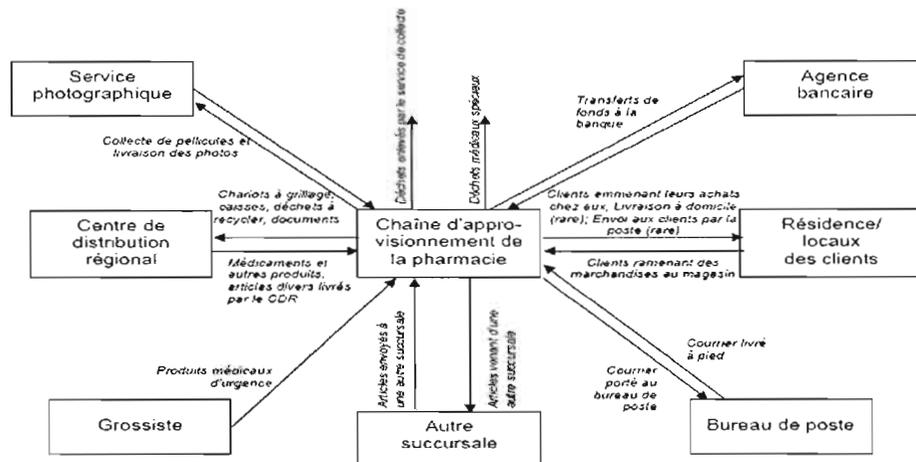
Pour certaines entreprises à Montréal, des retards dans les livraisons entraînent dans certains cas des pénalités pour les fournisseurs. Certaines grandes surfaces imposent des pénalités monétaires, d'autres retournent la livraison. Dans certains cas, le cumul des retards peut entraîner la perte de contrats pour les fournisseurs (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 1999).

### **2.3.3 Les impacts sur la chaîne logistique 'approches : Pull et juste à temps'**

**Winston Churchill** précise que : « *L'approvisionnement et le transport sont liés dans le succès et dans l'échec; l'histoire dépend des deux à la fois* ». (HLB Decision Economics Inc, 2001)

Avant d'exposer la littérature ayant abordé les répercussions de la congestion routière sur la gestion de la chaîne logistique, il nous semble pertinent d'examiner la figure 5 illustrant la multitude des flux de marchandises que doivent gérer les entreprises contemporaines (ex : pharmacie à rayons), dans des milieux caractérisés par des conditions routières de plus en plus complexes.

**Figure 5 : Flux de marchandises : pharmacie à rayons multiples installée dans une grande rue**



Source : Browne (2001)

Il s'agit d'un exemple qui a été soulevé par l'OCDE (2003) dans son rapport au sujet du « Transport urbain de marchandises : les défis du XXI siècle », pour mettre en évidence l'ampleur de la tâche qui incombe aux responsables logistiques dans un milieu urbain de plus en plus congestionné. En effet, le schéma en question nous présente le cas d'une pharmacie à rayons, située au centre ville, qui doit gérer une panoplie de flux (informations, fonds, marchandises et équipements) en tenant compte des contraintes et coûts que lui cause l'embouteillage routier.

Le rendement général des systèmes de distribution diminue à mesure que la congestion augmente. Pour les firmes et les économies qui comptent sur la livraison en temps opportun de produits et sur une gestion logistique « pull » efficace, la congestion routière accrue exige une solution axée sur les chaînes d'approvisionnement afin de réduire les risques liés aux systèmes de distribution. En

d'autres termes pour contourner la congestion routière, ces compagnies font appel à trois options possibles : 1) livrer les expéditions en prévoyant un temps tampon pour tenir compte des retards et pertes de temps ; 2) réduire le volume et accroître la fréquence des expéditions pour garantir une livraison à temps ; 3) déménager ses installations dans un endroit moins congestionné (OCDE, 2003). La première option a un effet négatif sur la productivité, la deuxième accroît la congestion au lieu de la réduire et la troisième influe sur l'économie générale d'une région par la perte de compétitivité. Pour la dernière option, les firmes montréalaises préfèrent plutôt s'adapter aux nouvelles réalités imposées par de la congestion routière (Polèse et Lemelin, 1989).

Pour les responsables logistiques des entreprises, les incertitudes et les contraintes occasionnées par la congestion routière gagnent de plus en plus de place dans la gestion quotidienne des opérations. Mise à part les coûts financiers directs, la congestion leur impose de sérieux défis à tenir en compte au niveau de la gestion d'inventaire (juste à temps), la planification des livraisons (mode et trajet), la satisfaction des clients et même au niveau des relations avec les autres départements de l'organisation : marketing, finance et ressources humaines (Treyz, Vary et Weisbrod, 2001).

En ce qui concerne la gestion des inventaires, les problèmes de circulation routière obligent l'entreprise à conserver des stocks de sécurité (matière première, produit en cours et équipement) pour faire face aux retards et aux incertitudes des livraisons qui peuvent provoquer des ruptures de stocks ou même des arrêts de production. Dès lors, cette situation perturbe son système juste à temps et lui coûte des frais excédentaires liés à l'argent qui dort et l'espace non exploité (McCann, 1993).

La congestion routière embête également les responsables logistiques au niveau de la gestion des réseaux de distribution (mode de transport et trajets). Pour s'adapter aux

aléas de la circulation, ces responsables sont obligés de programmer des trajets plus longs et / ou faire appel à des moyens de transports plus coûteux pour détourner les zones congestionnées ou même planifier des scénarios d'urgences dans certains cas (Gunn, 1997). L'exemple de DELL (leader mondial dans le 'juste à temps') illustre parfaitement cette situation. En effet les dirigeants de cette firme prévoient, pour la même zone, deux plans (A et B) de distribution pour assurer la livraison au bon moment et honorer les engagements de l'organisation vis à vis ses clients. Au cas où le premier plan (A) se bloque dans un point congestionné, ces responsables déclenchent le plan (B) pour livrer la marchandise au bon moment et à la bonne place (Kilcarr, 2002).

Face à une congestion routière de plus en plus complexe, l'adoption du juste-à- temps comme technique pour gérer les inventaires s'est transformée en une tâche assez complexe et coûteuse. Cette situation a incité certaines entreprises à sous-traiter les mouvements de leurs marchandises (arrivées et départs) auprès des transporteurs spécialisés qui ont les moyens et les compétences nécessaires pour gérer les problèmes de circulation routière dans les milieux urbains (Minahan, 1997).

Pour conclure cette section, nous tenons à signaler que les flux routiers de marchandises sont prévus à la hausse. Cette tendance se manifeste à tous les niveaux, depuis le commerce international jusqu'à la livraison locale dans un quartier. Ce phénomène s'accompagne d'exigences accrues pour que les activités de transport soient rapides, fiables, sûres et peu onéreuses. L'ensemble de ces facteurs met fortement en évidence l'importance d'une planification et d'une gestion adéquate des activités et des systèmes de camionnage.

## 2.4 LES SOLUTIONS ET LES STRATÉGIES D'ADAPTATION

La construction de nouveaux ponts et le développement de nouvelles autoroutes urbaines ne sont pas des solutions efficaces pour répondre aux besoins réels de mobilité. De tels projets ne feront qu'aggraver les problèmes en favorisant un usage accru de l'automobile, occasionnant plus de congestion, de pollution et une détérioration de la qualité de vie dans les quartiers montréalais (Conseil régional de l'environnement de Montréal, 2002).

Selon le Service européen d'information sur le transport local (ELTIS), « [c'est] *le cercle vicieux d'une urbanisation mangeuse d'espace et malade de la circulation, où toute infrastructure routière supplémentaire est une incitation à rouler davantage, et n'aboutit qu'à augmenter les encombrements qu'elle est censée supprimer* ».

Conséquemment, les efforts et les recherches se penchent de plus en plus sur l'analyse de la demande des acteurs économiques en termes de transport de marchandises afin de pouvoir y trouver des solutions (actions et stratégies) plus durables et efficaces (Kilcarr, 2002).

Pour la catégorisation des différentes solutions dénichées à partir des références bibliographiques examinées, il nous semble que la démarche de Rao et Grenoble (1991) mérite d'être adoptée. L'étude en question regroupe les solutions sous deux grandes rubriques : les tactiques et actions de court terme et les stratégies de long terme.

### 2.4.1 Les actions de court terme

Il s'agit des tactiques que les intervenants dans l'industrie de camionnage peuvent adopter dans l'immédiat pour faire face aux impacts de la congestion routière telles

que : les livraisons hors périodes engorgées (Rao, Grenoble et Young 1991) le renforcement du degré de coopération et de partenariat entre les différentes parties prenantes (Moinzadeh, Klastorin et Berk, 1997 ; Holmstrom et al., 2003 et Chow, 2001).

#### ❖ Les livraisons hors périodes engorgées 'OFF-Peak' et l'horaire flexible

*« Si davantage d'expéditeurs étaient prêts à faire livrer leurs marchandises la nuit, lorsque le volume de circulation est très bas, on pourrait éliminer une partie de la circulation de camions pendant les heures de pointes ». (Ontario Trucking Association, 2001)*

La solution proposée par les camionneurs ontariens vient confirmer les résultats de l'enquête qui a été menée par Rao, Grenoble et Young. (1991). Les responsables logistiques interviewés, dans le cadre de cette étude, placent les livraisons en dehors des heures congestionnées (Off-peak) à la tête des tactiques qu'il faut adopter pour limiter les problèmes découlant de l'embouteillage routier. Ces responsables estiment que les coûts et les contraintes liés à ce changement seront minimales comparativement au coût total de la congestion routière.

À New York, le problème de congestion routière a transformé la livraison de marchandises, pendant les jours de la semaine 6h et 19h, en une activité assez coûteuse pour tous les acteurs économiques concernés (firmes expéditrices, transporteurs et zones consignatrices...). Par exemple pour FedEx, la livraison d'un colis à l'intérieur de la métropole en question, pendant cette période délicate de la journée, peut lui coûter 30 % de charges additionnelles en termes de gaspillage de carburant, de temps de travail perdu et de coûts d'utilisation des véhicules (Holguin-Veras et Polimeni, 2006). Pour limiter ces implications négatives, les intervenants dans l'industrie de camionnage peuvent opter pour des plages horaires hors périodes

de congestion routières pour exécuter les livraisons de marchandises. Or, un tel changement passe par une coordination totale entre les transporteurs, les expéditeurs et les consignataires pour pouvoir planifier le maximum possible de livraisons en dehors de la période entre 6h et 19h des jours semaine et/ ou les fins de semaines (Perry, 2004).

L'étude menée par Harris, Freeman et Morriss (2005) concernant 'Les mouvements des conteneurs en direction et en provenance des ports du Lower Mainland de la Colombie-Britannique' aborde l'expérience de PierPASS Inc. pour résoudre le problème de congestion routière dans les zones urbaines. Il s'agit d'une organisation (PierPASS Inc) à but non lucratif créée par les exploitants des terminaux maritimes pour réduire la congestion et améliorer la qualité de l'air dans le Port de Los Angeles et le Port de Long Beach et les régions avoisinantes. En 2005, PierPASS Inc. a lancé l'OffPeak, un programme généralisé à l'ensemble des installations visant à réduire la congestion aux ports pendant les heures de pointe. L'OffPeak incite au transport des marchandises le soir et les fins de semaine en vue de réduire le nombre de voyages de camions le jour et améliorer, par la même occasion, la qualité de l'air en réduisant les temps où les camions sont immobilisés dans les ports et les environs (Lacefield, 2005.). PierPASS perçoit des frais des droits pour tout conteneur chargé qui franchit par camion les barrières des terminaux maritimes au cours des heures de pointe (jours de semaine de 3 h à 18 h). Les frais sont de 40 \$ par EVP (équivalent 20 pieds) ou de 80 \$ pour les conteneurs de 40 pieds. Depuis que l'expérience 'PierPASS' est entrée en service le 23 juillet 2005, près de 30 % du trafic conteneurs de jour habituel se fait maintenant pendant les périodes hors-pointe, c'est-à-dire la nuit ou les fins de semaine. Il s'en est suivi une réduction notable de la congestion sur les autoroutes à destination et en provenance des ports au cours des heures de pointe. De même, le temps d'attente des camions, une fois que ceux-ci ont franchi les barrières portuaires, s'est amélioré pour atteindre 35 à 40 minutes aussi bien aux heures de pointe qu'hors pointe.

Cependant nous pouvons noter certaines références bibliographiques qui estiment que l'Off-peak n'est pas une solution suffisante dans certains cas. D'un coté, il y a le travail mené par Campbell (1995) qui étudie l'impact des restrictions imposées aux déplacements des grands camions à l'intérieur de la ville de Los Angeles pendant les périodes plus achalandées (6 a.m. – 9 a.m. et 4 p.m.- 6 p.m.). Les résultats signalent que cette tactique n'assure pas forcément la décongestion de la ville puisque l'interdiction des grands camions risque juste de laisser le champ libre à plus d'autos et plus de camionnettes. D'un autre coté, il y a l'article de Mun et Yonekawa (2006) au sujet de l'horaire flexible adopté par les firmes pour éviter les périodes de grande congestion routière (livraisons de marchandises et déplacements des employés). Ces auteurs concluent que la réussite de cette démarche est conditionnée par les horaires des partenaires (fournisseurs et clients...) et par l'importance de sa valeur ajoutée (rapport avantage/coût).

**❖ Renforcer l'esprit de collaboration entre les composantes de la chaîne d'approvisionnement**

L'information joue un rôle primordial dans le fonctionnement des chaînes d'approvisionnement modernes surtout pour repérer la marchandise en circulation. Cette situation oblige les différentes parties prenantes de la chaîne d'approvisionnement à améliorer la planification et la synchronisation de leurs processus. Pour cela, les transporteurs (fournisseurs de services logistiques) doivent mettre en place le potentiel nécessaire (technologie et savoir faire) afin de pouvoir retracer et faire le suivi des expéditions dont ils sont responsables et rendre cette information facilement accessible à l'échelon interne de la compagnie, aux clients et aux autres composantes de la chaîne d'approvisionnement. Autrement, la disponibilité d'information, au moment opportun, permet plus d'exactitude des prévisions et une compréhension plus précise de la demande de transport aussi bien

en amont qu'en aval de la chaîne d'approvisionnement. Ceci peut engendrer, surtout pendant les périodes congestionnées, une réduction du nombre des commandes urgentes et une augmentation des possibilités de regroupement des livraisons (Chow, 2001).

Le manque de coopération et de collaboration entre les différentes composantes de la chaîne d'approvisionnement vient empirer le déséquilibre entre le volume de véhicules en circulation et la capacité du réseau routier disponible. Les mouvements de marchandises ne tiennent compte que des intérêts propres aux expéditeurs et consignataires alors que les autres acteurs doivent s'y adapter et en supporter les répercussions (Crainic, et al. 2004). Pour remédier à cette situation, la gestion de la chaîne d'approvisionnement doit être fondée sur les relations de coopération et de partenariat entre les différentes parties prenantes (fournisseurs, producteurs, transporteurs et détaillants). Il faut impliquer tous ces acteurs et tenir compte de leurs attentes et caractéristiques pour mettre en place un système de distribution adopté aux nouvelles réalités du trafic urbain (Hensher et Puckett, 2005).

De son côté, Chopra (2003) aborde la question de réorganisation du réseau de distribution de marchandises en impliquant les différentes parties concernées en développant l'esprit de partenariat et de collaboration tout au long de la chaîne d'approvisionnement (Holmstrom et al., 2003). En d'autres mots, il faut renforcer la coordination logistique inter-organisationnelle dans l'objectif de surmonter les différentes formes discordances (planification, information et communication) entre les parties prenantes (Colin, 2001). Il s'agit, donc, d'identifier ces divergences et les sources de mésentente, qu'ils soient explicites ou implicites, pour y trouver des solutions innovatrices et suffisantes au renforcement de la coordination inter-organisationnelle dès l'amont du processus.

Comme le souligne Lorino, “généralement, les phases amont des processus (conception, planification) mettent en place le cadre structurel dans lequel se dérouleront les phases en aval.

*Elles manipulent des potentialités et des concepts. [...] Elles produisent des contraintes pour leur aval : plus une activité se trouve en amont, plus elle est libre, plus elle est en aval, plus elle hérite d'un grand nombre de contraintes accumulées au long de la chaîne. En d'autres termes, l'amont crée les irréversibilités, l'aval gère les réversibilités résiduelles<sup>4</sup>.”*

C'est ainsi que la coordination des efforts et des actions, entre les différents intervenants dans la chaîne d'approvisionnement, peut aider à alléger la pression sur le réseau routier disponible pendant les périodes critiques tout en assurant un système de distribution efficient et bénéfique à toutes les parties concernées (Hensher et Puckett, 2004).

#### **2.4.2 Les stratégies de long terme**

Les actions de court terme adoptées par les acteurs du transport routier de marchandises doivent être complétées par des démarches stratégiques de long terme (Rao, Grenoble, et Young, 1991). Il faut dire que la classification des solutions (court terme / long terme) varie d'une étude à l'autre. Dès lors notre choix des systèmes de transport intelligent et les nouvelles technologies d'information et de communication, le choix des grandeurs efficientes de véhicules de transport, la logistique urbaine, du transport en commun et la relocalisation des entrepôts-terminaux en dehors des zones

---

<sup>4</sup> Lorino, P. (1995). « Le déploiement de la valeur par les processus », *RFG*, juin-juillet-août, p65.

congestionnées est justifié par leur pertinence et leur nombre de citation dans les références bibliographiques consultées comme stratégies de long terme.

### ❖ **Les technologies d'information et les systèmes de Transport Intelligents (STI)**

Les STI se manifestent dans un large éventail de technologies diverses appliquées aux transports pour sauver des vies, pour épargner du temps et de l'argent. Ils vont de la micro-électronique aux télécommunications et à l'informatique, et concernent des disciplines comme l'ingénierie des transports, les télécommunications, l'informatique et la construction des véhicules. Les STI permettent de réunir, à travers des moyens technologiques, les conducteurs, les véhicules et la chaussée en un unique système intégré, pour accroître la sécurité et l'efficacité tant des transports de voyageurs que des transports de marchandises, et pour promouvoir les activités économiques (Sabounghi et Delcan Corporation, 1999). Il s'agit donc de nouvelles technologies d'information et de communication facilitant qui aident à gérer la circulation routière, à fournir de l'information en temps réel aux conducteurs, à percevoir le péage par voie électronique et à améliorer la sécurité routière à l'aide de systèmes anticollision. Par exemple, les STI peuvent aider les camionneurs à détecter les points routiers congestionnés à éviter ou, au moins, aviser les consignataires d'éventuel retard de livraison pour en tirer compte dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement (Crainic et Gendreau, 2004 ; Taniguchi et Shimamoto, 2004 et U.S. Department of Transportation, 2006).

Les STI se manifestent dans un large éventail de technologies diverses appliquées aux transports pour sauver des vies, pour épargner du temps et de l'argent. Ils vont de la micro-électronique aux télécommunications et à l'informatique, et concernent des disciplines comme l'ingénierie des transports, les télécommunications, l'informatique et la construction des véhicules. Les STI permettent de réunir, à travers des moyens

technologiques, les conducteurs, les véhicules et la chaussée en un unique système intégré, pour accroître la sécurité et l'efficacité tant des transports de voyageurs que des transports de marchandises, et pour promouvoir les activités économiques (Sabounghi et Delcan Corporation, 1999). Il s'agit donc de nouvelles technologies d'information et de communication facilitant qui aident à gérer la circulation routière, à fournir de l'information en temps réel aux conducteurs, à percevoir le péage par voie électronique et à améliorer la sécurité routière à l'aide de systèmes anticollision. Par exemple, les STI peuvent aider les camionneurs à détecter les points routiers congestionnés à éviter ou, au moins, aviser les consignataires d'éventuel retard de livraison pour en tirer compte dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement (Crainic et Gendreau, 2004 ; Taniguchi et Shimamoto, 2004 et U.S. Department of Transportation, 2006).

Dans son travail abordant la gestion stratégique des mouvements de camionnage, Douglas (2003) indique que la congestion routière contribue inévitablement à la pollution atmosphérique, réduit la productivité et la compétitivité des entreprises et multiplie la nécessité de développer des infrastructures routières. Cependant il précise qu'une expansion considérable de l'infrastructure routière n'est pas acceptable socialement et financièrement. Subséquemment, les systèmes de transport intelligents (STI) se sont révélés un moyen innovateur d'atténuer ou de diminuer les problèmes que connaissent tant le transport des voyageurs que celui des marchandises.

Pour remédier aux externalités négatives de la congestion routières sur les déplacements routiers de marchandises et de services entre les centres de production/distribution et les lieux de consommation, le Texas Transportation Institute (TTI) et le Federal Department Of Transportation (DOT) ont mené, à Washington, le TRIP (the Road Information Program). Ce programme repose sur un mix technologie/ capacité (plus d'infrastructure routier) comme démarche stratégique destinée au rétablissement de l'équilibre entre la capacité du réseau routier et le volume des véhicules en

circulation. Comme les responsables de ce programme trouvent que la dernière option (augmenter la capacité du réseau) exige de grands efforts en terme d'argent et de ressources humaines sans être sûr de régler le problème de congestion, ils mettent plus l'accent sur l'option restante favorisant le recours aux nouvelles technologie d'information et de communication, pour rationaliser et gérer les déplacements des véhicules (Kilcarr, 2002).

Golob et Regan (2002) font référence à l'enquête menée auprès de 700 compagnies de camionnage en Californie pour étudier la relation entre la congestion routière et le recours aux logiciels d'automatisation des processus de planification et d'acheminement des livraisons. Les responsables de ces compagnies, surtout celles spécialisées dans les livraisons urbaines, approuvent cette relation et trouvent que ces logiciels leurs permettent de réorienter les conducteurs pendant les périodes congestionnées. Pour compléter cette technologie, ces responsables utilisent des Advanced Traveler Information Systems (ATIS) qui leur assurent, en temps réel, des informations nécessaires relatives au trafic routier pour assurer des informations et des orientations en temps réel au sujet.

Les technologies d'information et d'aide à la décision constituent une option intéressante pour surmonter les défis qui se posent à l'industrie du transport des marchandises (congestion, juste à temps et production sur mesure). Ainsi les systèmes dédiés, les SIT, mais aussi les TIC courants (Internet et la téléphonie mobile) permettent de faciliter les mouvements de marchandises à l'intérieur des zones congestionnées grâce au traçage de la marchandise et au contact direct avec les conducteurs. À titre d'exemple, le client d'une livraison peut être ainsi renseigné sur son déroulement et, le cas échéant, obtenir des informations rapides en cas de retard sur les délais. Les SIT offrent un éventail de possibilités aux transporteurs suivant leurs fonctions : la détermination d'itinéraires préférentiels, la réservation à distance d'aires de livraison, le repérage des équipements « trucking/ tracing », la gestion des

chargements, etc. Les STI peuvent faciliter, également, la coopération entre transporteurs grâce à un échange rapide d'informations sur leurs flux (GPS) et les cargaisons, de façon à supprimer les trajets à vide et éviter les routes congestionnées par exemple (Bretz, 2000 ; Lawson, 2004 et Manuta, 1992).

Les STI peuvent prendre plusieurs formes dont on peut citer les exemples suivants : les systèmes avancés de gestion de la circulation (ATMS), les systèmes avancés d'information des voyageurs (ATIS), les systèmes avancés de transport en commun (APTS), les systèmes avancés de transport rural (ARTS), les systèmes d'exploitation des véhicules commerciaux (CVO), les systèmes avancés d'aide à la conduite et de sécurité (AVCSS), et les autoroutes automatiques (AHS). La plupart de ces systèmes doivent interagir pour fournir une solution intégrée.

Les applications AFMS (Advanced Fleet Management Systems - AFMS) et les systèmes d'exploitation des véhicules commerciaux (CVO) constituent des systèmes perfectionnés permettant la simplification et l'automatisation du processus de planification des opérations de transport des marchandises aussi bien au niveau d'une compagnie de camionnage qu'au niveau des échanges inter-firmes ("business-to-business"). Ils se basent sur deux importantes directions interdépendantes : (1) Le matériel (l'électronique, la localisation, le suivi, les communications, etc.) et les technologies de l'information associées : (2) Les méthodologies (modèles et algorithmes) nécessaires à l'exploitation et la transformation des données en information opportune et significative pour obtenir des résultats optimaux dans la planification, la gestion et le contrôle des mouvements de camions et des opérations de production. L'établissement de la connexion entre la flotte des camions, les ordinateurs des répartiteurs et l'infrastructure de traitement de données et d'entreposage de l'entreprise, donne lieu une grande quantité de données disponibles tant pour une prise de décision immédiate que pour des activités de planification et d'analyse. Les AFMS ont pour objectif de traiter cette information et de l'intégrer au

plan de transport et aux demandes des clients afin d'offrir une opération « à temps et à moindre coûts» (Crainic, Ricciardi et Storchi, 2004).

Pour conclure, nous pouvons dire que les systèmes de transport intelligent sont devenus graduellement une réalité quotidienne pour la gestion des mouvements de marchandises au sein de certaines métropoles mondiales. Il s'agit de nouvelles technologies d'information et de communication (AFMS, ATMS et ATIS) qui peuvent offrir des potentiels pertinents pour le contrôle et la coordination des mouvements urbains de marchandises en temps réel. A travers des communications satellitaires, les flux de camionnage peuvent être gérés et guidés, en temps réel, dans l'objectif d'esquiver les zones congestionnées. De même ces technologies facilitent, pour les différentes parties prenantes, la gestion des opérations puisqu'elles leur offrent, au moment opportun, des informations séantes et décisives au bon fonctionnement de la chaîne d'approvisionnement dans sa totalité (Crainic, Ricciardi et Storchi, 2004).

#### ❖ **Dimensions efficaces des véhicules**

La recherche menée par le Transportation Research Board (TRB) et le Federal Highway Administration (1997) analyse la question du design des camions comme solution qui permet aux acteurs concernés de limiter les coûts liés à la congestion routière tout en améliorant leur productivité. L'étude a fait la distinction entre trois formes de combinaisons à savoir : des camions de grand format, des camions avec deux remorques (Double-trailer Combinations) et des camions avec trois remorques (Triple-Trailer Combinations). Ces dernières peuvent aider les parties concernées, dans certains cas, à livrer plus de marchandises avec moins de déplacements afin d'éviter les contraintes de congestion routière (perte de temps, rupture de stocks et retard de livraisons), de réduire la consommation du carburant, de rationaliser le

nombre de conducteurs et améliorer, en conséquence, la compétitivité des organisations.

Moinzadeh, Klastorin et Berk (1997) examinent l'influence des dimensions des camions utilisés dans une situation de congestion routière. Ils indiquent que le recours aux camions de grandes dimensions permet de réduire la fréquence de livraisons et diminue, en conséquent, la pression sur les réseaux routiers. Cependant, ils spécifient que la réussite d'une telle démarche exige l'implication de tous les transporteurs desservant la zone en question.

Une autre étude, publiée par l'U.S. Department of Transportation en 2004, analyse l'influence des dimensions et la vitesse de camions (poids et taille) sur la circulation routière urbaine. Il s'agit d'une étude qui a été réclamée par le Western Governors' Association (WGA). Les résultats indiquent que les dimensions des camions peuvent avoir un impact direct sur la fluidité des flux routiers. Par exemple en période normale, un grand camion remplace deux voitures touristiques alors dans un trafic encombré son effet est plus grand et peut être équivalent à 15 voitures de tourisme ou plus. (U.S. Department of Transportation et Federal Highway Administration, 2004).

Quoique les études qu'on vient de citer se contredisent concernant la dimension efficiente (grande vs petite) des camions dans les villes congestionnées, elles se rallient sur la 'dimension du camion' comme facteur influent dans la régularisation de la congestion.

#### ❖ **La logistique urbaine « City Logistic »**

Déjà en 1973, la logistique était définie par HESKETT comme “ *la gestion de toutes les activités qui contribuent à la circulation des produits et à la coordination de*

*l'offre et de la demande dans la création d'utilité par la mise à disposition de marchandises en un lieu et à un moment donné."*

En ce qui concerne la logistique urbaine, elle peut se comprendre comme un système de gestion des flux de biens et d'informations à l'échelle de la ville ou de son agglomération. Elle est « *le procédé par lequel on optimise les activités de logistique et de transport des compagnies privées avec l'aide de systèmes d'information avancés pour la gestion du trafic, de sa congestion, de la sécurité et des ressources d'énergie dans les agglomérations, à l'intérieur d'une économie de marché* » (Taniguchi et al., 2001a).

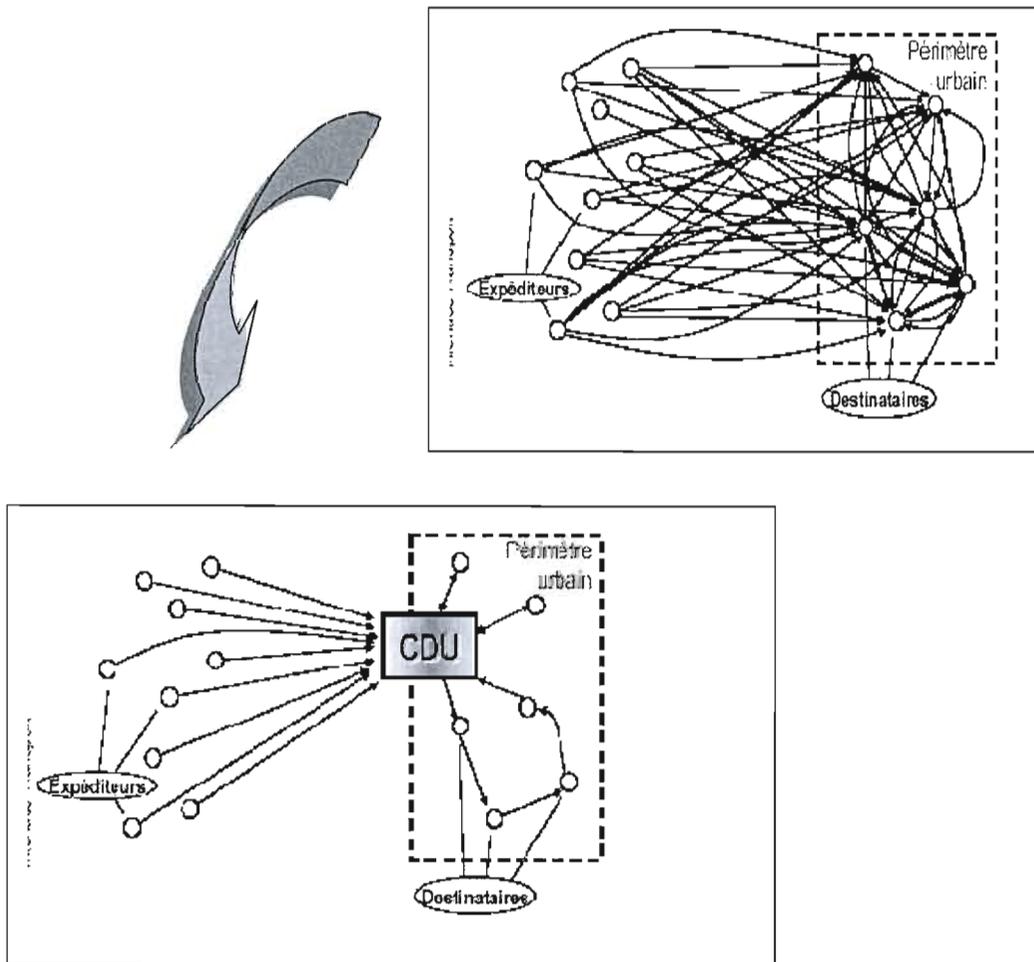
Le principe de la « City Logistic » est de réduire le nombre de flux, le taux d'utilisation et le taux de chargement des véhicules en favorisant la coordination entre les différentes parties concernées et l'organisation des livraisons. La « City Logistic » part donc généralement de l'initiative de plusieurs transporteurs (ou de chambres de commerce) qui se regroupent sur un ou plusieurs centre de distribution.

Dans le même sens, l'Institut d'aménagement et d'urbanisme en France précise que :

*« Le Centre de Distribution Urbaine (CDU) est un point de rupture de charge comparable aux "hubs" dans le transport aérien. Il permet de réceptionner, de trier, de réexpédier, voire de traiter, des marchandises à destination ou en provenance d'une agglomération, d'une ville ou d'un hypercentre. Le CDU est un point de rupture de charge commun à l'ensemble des transporteurs desservant le centre ville. Ces derniers peuvent, s'ils le souhaitent, décharger leurs marchandises sur la plate-forme et ainsi éviter de réaliser une tournée dans le périmètre. La redistribution est prise en charge par un exploitant unique qui joue alors le rôle de "sous-traitant" vis à vis des entreprises lui remettant de la marchandise ».*

C'est ainsi que le CDU constitue une alternative permettant aux parties prenantes du transport routier de marchandises de résoudre certaines contraintes liées à la congestion urbaine (voir figure 6). Il offre aux transporteurs, surtout pour les petites livraisons moins rentables, la possibilité de déposer leurs marchandises à destination de la zone couverte par la plate-forme afin d'éviter les pertes de temps de travail, la surconsommation du carburant et le stress des conducteurs. Dans le cas des entreprises consignatrices, ça leur assure des livraisons ponctuelles pour éviter les ruptures de stocks et les arrêts de production. Enfin, pour la collectivité, c'est un moyen de rationaliser les flux de marchandises sur son territoire, d'optimiser le chargement des véhicules de transport de marchandises et d'organiser la desserte dans des créneaux horaires de moindre affluence.

Figure 6 : Valeur ajoutée<sup>5</sup> du Centre de Distribution Urbaine (CDU)



Source : Interface Transport, 2002

Pour les firmes situées à l'intérieur d'une zone urbaine (origine ou/ et destination), il est important de percevoir les mouvements de marchandises dans la ville comme une partie intégrante du processus décisionnel de conception des systèmes de distribution.

<sup>5</sup> La figure 7 illustre la façon à travers laquelle un CDU peut faciliter l'organisation de la circulation des camions à l'intérieur d'une zone urbaine. De même cette figure, démontre que le CDU permet de réduire le volume des mouvements de marchandises entre expéditeurs et destinataires.

L'adoption du juste à temps comme technique de gestion d'inventaire (zéro stock) a des impacts sur la fréquence et la taille des livraisons. Afin d'assurer l'efficacité de ce choix stratégique (juste à temps), ces firmes peuvent opter pour des points intermédiaires (exemple : centre de distribution urbaine) qui vont consolider et rationaliser les livraisons, chose qui peut réduire le niveau de congestion routière (Ogden, 1992). Les centres de distribution urbaine (terminaux de distribution ou des plates formes intermodales) offrent donc des opportunités intéressantes pour gérer la logistique urbaine. Pour ne pas influencer le rythme de la circulation routière, ces centres consolident et acheminent les marchandises destinées au centre ville à travers des moyens de transport spécifiques ou/ et des livraisons après les heures de pointes (Kohler, 1997 ; Thompson et Taniguchi, 2001).

Amsterdam a des voies publiques étroites avec beaucoup de circulation et 80% des chargements sont en provenance ou à destination du centre de la ville. Ceci constitue un obstacle aux mouvements de marchandises, et cause des vibrations, du bruit et du danger. Depuis 1996 plusieurs actions ont été menées pour remédier à cette situation comme, par exemple : l'interdiction de la circulation des camions de plus de 7,5 tonnes dans le centre de la ville, la possibilité de transbordement au centre de distribution urbaine pour les camions dont la longueur maximale est de 9m. Les résultats obtenus sont très positifs (Best Urban Freight Solution, 2002).

Cependant, plusieurs villes européennes qui ont déjà adopté l'expérience de centre de distribution urbaine l'ont suspendu à cause des coûts importants. Elles sont toujours à la recherche des solutions plus efficaces et efficaces pour optimiser les mouvements de marchandises à l'intérieur (Dablanc, 2005). Au Royaume-Uni, la création de centres de distribution a été envisagée dans les années 70, mais il a été estimé que le transbordement serait coûteux et que les camionnettes ne présentaient pas forcément un avantage dans la mesure où elles seraient plus nombreuses dans les rues (OCDE, 2003).

Dans le cas du péage urbain, le principe est d'installer des caméras de détection des plaques d'immatriculation aux entrées d'une zone définie et de prélever une taxe sur les véhicules motorisés entrant dans cette zone. La taxe varie en fonction du type de véhicule (voiture, camion, moto...) et en fonction du jour et de l'heure d'accès aux zones contrôlées (semaine / week-end ; heures de pointes / nuit). Des dérogations seraient attribuées aux riverains, transports en commun, personnes handicapées,... Par exemple à Londres en Grande Bretagne, les autorités ont imposé des taxes sur les déplacements de véhicules et des frais aux livraisons qui se font à l'intérieure de la ville pendant les périodes congestionnées (entre 7a.m et 6 :30 p.m) pour réduire le niveau de la demande. Cette démarche a engendré une baisse de 16% du volume de circulation et un gain de 10 min sur la moyenne des retards (Perry, 2004).

#### ❖ Favoriser le transport commun

Au-delà de son impact sur la réduction des coûts de déplacement, le transport en commun permet de relier plus facilement et plus rapidement entre elles les différentes zones de résidence, de travail et de consommation. La mobilité des personnes est très importante pour l'économie des régions métropolitaines, car elle contribue à accroître l'efficacité du marché du travail, c'est-à-dire qu'elle permet aux bons travailleurs de se retrouver aux bons endroits. Cette plus grande efficacité est bénéfique à la fois pour les entreprises et les individus (Dender, 2007).

À Montréal, les bénéfices économiques générés par le transport en commun ne se limitent pas aux seules dépenses des organismes de transport. La contribution de ce système de transport à l'efficacité économique et au développement des régions métropolitaines est très importante. En réduisant les coûts de transport, en facilitant les déplacements et en atténuant les effets néfastes de ces déplacements, le transport en commun crée des bénéfices pour les ménages (économie des frais de carburant),

les entreprises et la qualité de vie sur le territoire. Par exemple, pour la seule année 2003, le transport en commun a permis aux ménages montréalais d'économiser 570 millions de dollars en frais de déplacement. Il faut dire que ce système de transport se révèle aussi crucial pour plusieurs secteurs industriels importants de la région de Montréal, pour l'étalement urbain de la région et pour la diminution de la pollution, de la congestion et des accidents (La chambre de commerce de Montréal et SECOR Conseil, 2004).

De son côté la Société de Transport de Montréal (STM, 2003) affirme que le transport commun permet de réduire les encombrements routiers et les coûts de transport des marchandises. Le recours au transport en commun diminue le fardeau de la congestion des rues et les artères principales de la métropole. Il contribue, par conséquent, à réduire le temps de déplacement en automobile. En favorisant la fluidité de la circulation, le transport collectif permet d'augmenter la vitesse des véhicules de livraison et de réduire les coûts de transport des marchandises. De plus, le transport en commun diminue les coûts de construction et d'entretien des nouvelles voies publiques qui sont très coûteux sans nécessairement résoudre les problèmes de circulation routière. Les nouvelles voies entraînent automatiquement une augmentation du trafic jusqu'à une nouvelle saturation.

Enfin, le ministère des Transports du Québec (2006) souligne que le transport collectif constitue un outil de développement économique. L'économie moderne est tributaire d'une main-d'œuvre de qualité et de stratégies de production dites « juste à temps ». La mondialisation et l'intégration du marché nord-américain, la croissance économique ainsi que la préservation de la compétitivité des entreprises québécoises et des pôles économiques nécessitent des réseaux et des systèmes de transport efficaces, concurrentiels et sécuritaires. Cette nouvelle conjoncture économique et commerciale exige la mise en place d'une stratégie de transport urbain pertinente qui

tienne compte du transport collectif et de son impact positif sur les conditions de circulation.

Le même rapport (Ministère des Transports du Québec, 2006) indique que la politique québécoise du transport collectif vise l'amélioration de la qualité des services offerts à la population. Les moyens mis en place devraient se traduire par une augmentation de l'offre de service de transport en commun de l'ordre de 16 %. D'une part, cette augmentation permettra aux usagers de bénéficier d'une plus grande fréquence, de plages horaires plus importantes et de plus de parcours. D'autre part, elle aura un impact significatif sur la consommation d'énergie, les émissions de polluants et les émissions de gaz à effet de serre. En effet, le transfert modal en faveur du transport en commun représenterait approximativement une réduction nette de 28 millions de litres de carburant au Québec, ce qui correspond à l'équivalent de 14 000 voitures par année. De plus, cette nouvelle politique québécoise du transport collectif aura un impact positif sur la congestion routière. L'ajout de 40 millions de déplacements en transport collectif devrait entraîner la réduction de 34 millions de déplacements véhiculaires dans les régions urbaines soit environ 1,8 % de l'ensemble des déplacements en automobile pour les milieux urbains concernés.

#### ❖ **La relocalisation des entrepôts-terminaux**

Parmi les rares publications qui ont soulevé cette solution pour faire face à la congestion urbaine, nous notons le rapport publié par le « Texas Transportation Institut » au sujet de la mobilité urbaine aux États-unis en 2002. En effet les auteurs (Schrank et Lomax, 2002) de ce document soulignent que face aux problèmes de la congestion routière, plusieurs grandes entreprises évitent, de plus en plus, d'implanter leurs usines et leurs sièges sociaux dans les régions ayant des problèmes de circulation routière.

À Montréal, l'étude de Polèse et Lemelin (1989), abordant le transport routier de marchandises à Montréal indique des résultats opposés. Suite à une enquête menée auprès des trois zones industrielles de la région de Montréal, ces auteurs concluent que les acteurs impliqués dans le transport routier de marchandises préfèrent supporter les impacts de ce phénomène au lieu de se délocaliser à l'extérieur des zones congestionnées. Ces compagnies affirment que cette situation leur implique des coûts additionnels mais insuffisants pour justifier l'implantation d'une telle solution. Ils ajoutent qu'ils préfèrent s'attarder sur d'autres questions plus préoccupantes pour eux (ex : manque d'espace pour extension dans les zones urbaines)

Certes, la majorité des études consultées (Polèse et Lemelin, 1989 ; Best Urban Freight Solution, 2002 ; Golob et Regan, 2002) écarte l'option de la délocalisation des centres de distribution comme solution pertinente destinée à la résolution de la congestion routière. Toutefois, nous jugeons judicieux de confirmer ou de réfuter ce résultat dans le cadre de notre recherche.

## 2.5 DÉFINITION DES CONCEPTS ET TYPOLOGIE

Pour illustrer et compléter les concepts abordés dans les sections précédentes, il nous semble nécessaire d'approfondir la définition de certaines notions que nous estimons assez pertinentes pour l'analyse et la compréhension de la problématique étudiée.

### 2.5.1 La gestion de la chaîne d'approvisionnement et la gestion logistique

Vu que la majorité des recherches et des études examinées a insisté sur le rôle de la fonction logistique comme facteur clé (cause et solution en même temps) dans la question de la congestion routière et ses impacts sur le transport routier de

marchandises, nous avons décidé de revenir sur sa définition et sa taxonomie à travers un petit aperçu sur son évolution historique.

La gestion de la chaîne logistique (ou SCM) se définit par « la coordination systémique, stratégique des fonctions opérationnelles classiques et de leurs tactiques respectives à l'intérieur d'une même entreprise et entre partenaires au sein de la chaîne logistique, dans le but d'améliorer la performance à long terme de chaque entreprise membre et de l'ensemble de la chaîne » (Chopra et Meindl, 2001).

Une autre définition a été élaborée en 2005 par le Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) qui représente la principale organisation logistique professionnelle nord-américaine. Ainsi le CSCMP considère « *Le management logistique est cette fraction du management de la supply chain qui prévoit, met en place et maîtrise de façon efficiente et efficace les flux aller et retour de marchandises, leur entreposage, des services et des informations associées, entre leur point d'origine et leur point de consommation, de manière à satisfaire les exigences du client* »

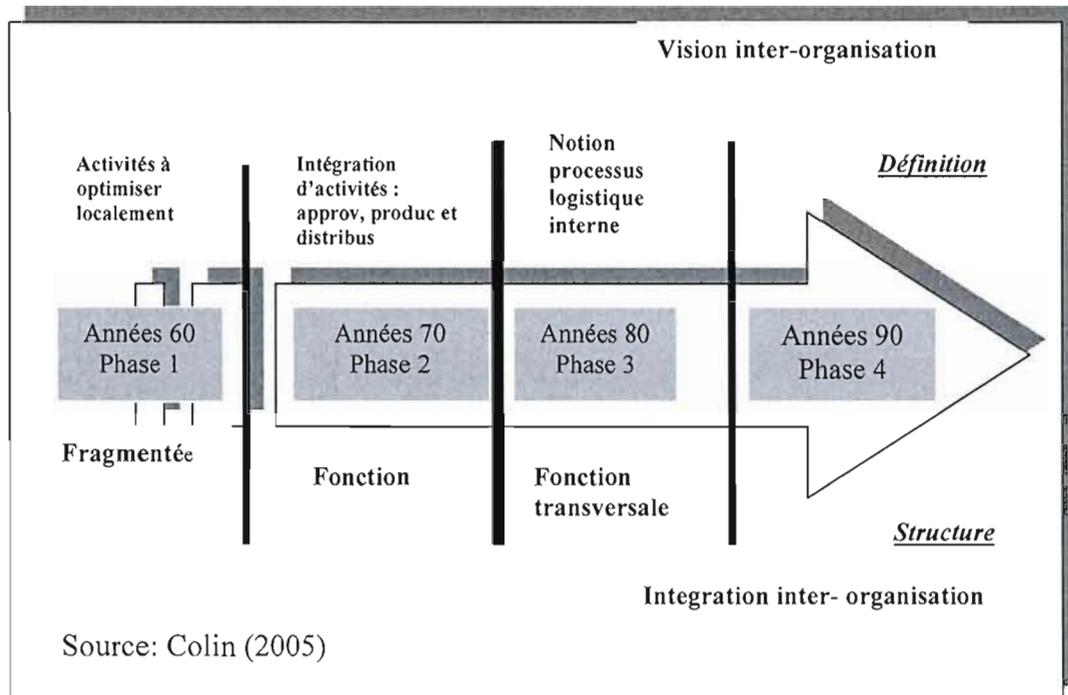
En ce qui concerne l'évolution historique de la gestion logistique (*figure 7*), nous pouvons dire qu'à l'origine (années 60) ce concept était considéré comme un ensemble d'activités opérationnelles qu'il faut optimiser localement sans rechercher une consolidation des différentes opérations si ce n'est dans la recherche de la fluidité (phase 1). La réduction des coûts et l'intensification de la concurrence ont impliqué l'intégration de certaines activités proches. La logistique est alors appréhendée aux niveaux de l'approvisionnement, de la production et de la distribution physique avec l'objectif toujours présent d'une réduction accrue des coûts dans chacun de ces domaines (phase 2).

Ensuite au niveau de la troisième phase, les nouvelles pratiques managériales, comme le juste-à-temps ou la qualité totale, ont renforcé cette volonté d'étendre la sphère de

compétences de la logistique. Elle n'est alors plus limitée à la gestion d'une partie du flux physique mais s'étend à l'ensemble de l'organisation avec le double objectif de réduire les coûts et d'améliorer le niveau de service (lequel devient l'élément central de la démarche logistique). En d'autres termes le processus logistique s'élargit de l'unique considération du flux physique pour prendre en compte le flux remontant d'informations. Dans le même sens, Colin et Paché, (1988) définissent ce processus par : *« une technologie de la maîtrise de la circulation des flux d'informations et de marchandises que l'entreprise expédie vers ses clients, transfère entre ses établissements et reçoit de ses fournisseurs »*.

Après cette phase d'intégration interne, la poursuite de la diminution des coûts et l'amélioration de la qualité des prestations fournies impliquent une réflexion plus élargie qui tient compte des différentes composantes de la chaîne logistique. Par conséquent la gestion de cette chaîne devient plus complexe et nécessite donc une considération extra organisationnelle (**phase 4**).

Figure 7 : Évolution de la définition et de la structure de la gestion logistique



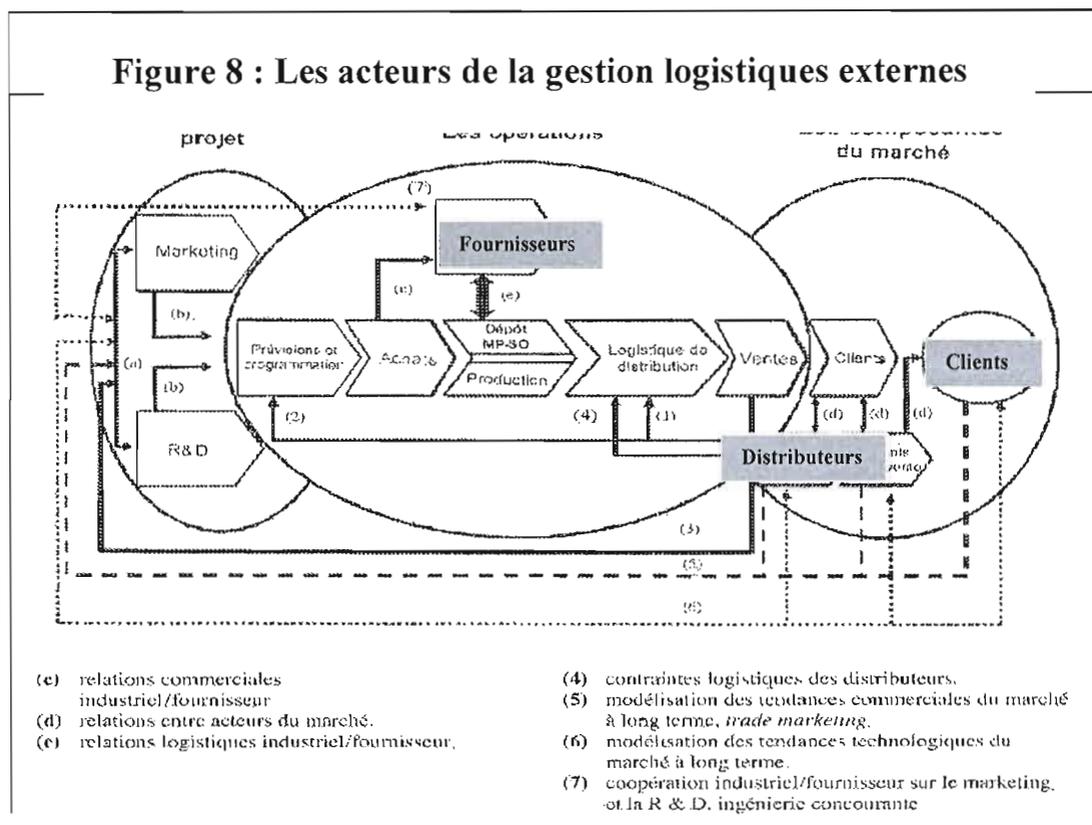
Il faut noter qu'au niveau des deux dernières phases du développement de la logistique, deux visions managériales sont apparues à savoir : la gestion logistique intra-entreprise (supply chain interne) et la gestion logistique interentreprise (supply chain externe).

En ce qui concerne la gestion logistique interne, l'objectif est de mobiliser et de structurer les compétences, qui ne relèvent pas exclusivement du volet logistique, pour mettre en œuvre des processus internes croisant les différentes composantes intraorganisationnelles (Stock et Lambert, 2001). L'implication de l'ensemble des acteurs dans une supply chain interne (l'effectivité interne) permet d'améliorer la position de l'entreprise sur son marché, en stimulant son aptitude à l'innovation et en amplifiant sa réactivité dans un contexte très mobile et concurrentiel. De même, elle

permet aux dirigeants de la firme d'assurer le niveau de flexibilité organisationnelle et la synergie des efforts suffisantes pour s'adapter aux nouvelles réalités caractérisant son environnement externe telles que : la libéralisation des échanges, la déréglementation et les problèmes de la congestion routière.

Dans le cas de la gestion logistique externe (*figure 8*), il s'agit de passer d'une démarche intraorganisationnelle, qui se déploie au sein d'une organisation bien précise, pour passer à une démarche interorganisationnelle, qui implique les fournisseurs de cette firme, ses transporteurs, ses clients, voire même ses consommateurs finaux (comme l'illustre la figure suivante). L'objectif est, alors, de redessiner les frontières logistiques entre plusieurs organisations, juridiquement distinctes mais liées par un marché, en adoptant un modèle de *gestion logistique par les flux* favorable à l'ensemble des firmes impliquées. L'adhésion des différentes parties prenantes, aux intérêts simultanément divergents et convergents, à un processus de supply chain externe (l'effectivité externe), peut permettre de partager des ressources de conception, de production logistique et informationnelles. Ce partage peut aider à éliminer le double entreposage, réduire les retards de livraisons et s'adapter aux contraintes de l'environnement externe.

Pour conclure, nous pouvons dire que la mise en place d'une gestion logistique assez complète, qui assure l'équilibre nécessaire entre les volets interne et externe de la chaîne d'approvisionnement, peut aider les différentes composantes de l'industrie de camionnage à Montréal à surmonter les difficultés imposées par la congestion routière.



Source : Battezzati (2001)

### 2.5.2 La coopération et les alliances logistiques

La croissance des entreprises passe de plus en plus par des stratégies de coopération. Ces dernières peuvent porter sur l'activité globale des entreprises ou se concentrer sur une de ses fonctions. La gestion logistique n'échappe pas à cette nouvelle dynamique interorganisationnelle et c'est ainsi que peuvent naître des alliances logistiques :

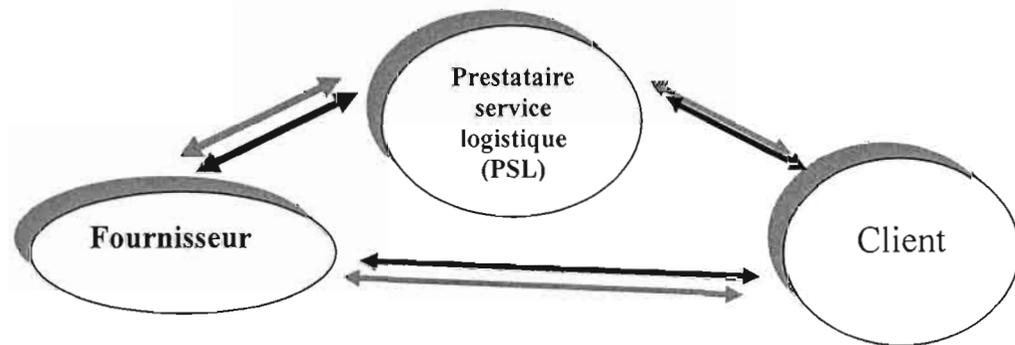
«...logistical alliance focus on partners' willingness to modify their logistical processes concerning movement and storage of products, services and information to increase efficiency and effectiveness and improve overall channel performance » (Schmitz et al., 1995).

Lambert et al. (1996) nous proposent une définition complémentaire qui fait ressortir d'autres caractéristiques clés de l'alliance logistique (appelée par l'auteur partenariat) : *«Un partenariat est une relation d'affaires bâtie sur mesure qui repose sur la confiance mutuelle, l'ouverture, le partage des risques et des bénéfices, et dont l'objectif est de procurer un avantage concurrentiel résultant d'une meilleure performance d'affaires que ce qu'auraient pu obtenir individuellement les partenaires».*

Dans l'alliance logistique, les partenaires peuvent être un prestataire de services logistiques et un donneur d'ordre (entreprise manufacturière, commerciale, administration publique), deux (ou plusieurs) prestataires logistiques (par exemple, un transporteur routier et un transporteur ferroviaire) et même parfois des entreprises qui ne sont pas des spécialistes de la logistique mais qui décident de travailler ensemble pour combler des besoins communs en mettant sur pied un service logistique partagé (par exemple, Wall Mart et Procter & Gamble) et même une coentreprise (Roy & Bigras, 2000). Dans le même sens, Jahre et al. (1998) annoncent que les alliances logistiques peuvent être établies directement dans la chaîne « client-fournisseur » ou en faisant intervenir un prestataire de services logistiques (PSL) en tant que triade comme dans la Figure 9.

Certaines études consultées (Konsynski et McFarlan, 1990) nous indiquent que le recours aux nouvelles technologies et le partage des informations (stratégiques et opérationnelles) par les différentes parties impliquées constituent des conditions indispensables au succès des alliances logistiques. En revanche, nous n'avons pas d'indications complémentaires dans la littérature sur la performance résultante aussi bien du côté de l'alliance que des acteurs pris individuellement.

**Figure 9 : Alliance logistique sous forme de triade**



Source : Savy (2002)

## 2.6 CONCLUSION

D'une manière générale, nous pouvons dire que ce deuxième chapitre nous permet de constater autant la complexité de la question de la congestion routière dans les milieux urbains que ses différentes répercussions sur l'industrie de camionnage. De même, ce chapitre dresse une panoplie de solutions à mettre en place pour faire face à cette problématique.

Au début de ce chapitre nous avons étudié le phénomène de la congestion routière dans les milieux urbains en mettant en relief les causes qui sont à son origine telles que : la croissance du nombre d'automobile en circulation, l'insuffisance des infrastructures routières disponibles et le déplacements massifs de marchandises pendant les heures de pointes. Par la suite, nous avons cité les répercussions de la congestion routière sur l'industrie du camionnage qui peuvent prendre aussi bien la forme de surcoûts financiers (pertes de temps de travail, surconsommation du

carburant et détérioration des véhicules utilisés) que la forme des contraintes logistiques (variabilité du temps de déplacement et pénurie des stocks). En dernier lieu, nous avons désigné certaines solutions et stratégies que les différentes parties prenantes peuvent implanter comme par exemple : la programmation des livraisons en dehors des plages horaires congestionnées, le développement du niveau de coopération entre les différents acteurs concernés et le recours aux nouvelles technologies d'information et de communication.

Le cadre conceptuel, la présentation de notre modèle de travail ainsi que les hypothèses de recherche feront l'objet du prochain chapitre.

## **CHAPITRE III**

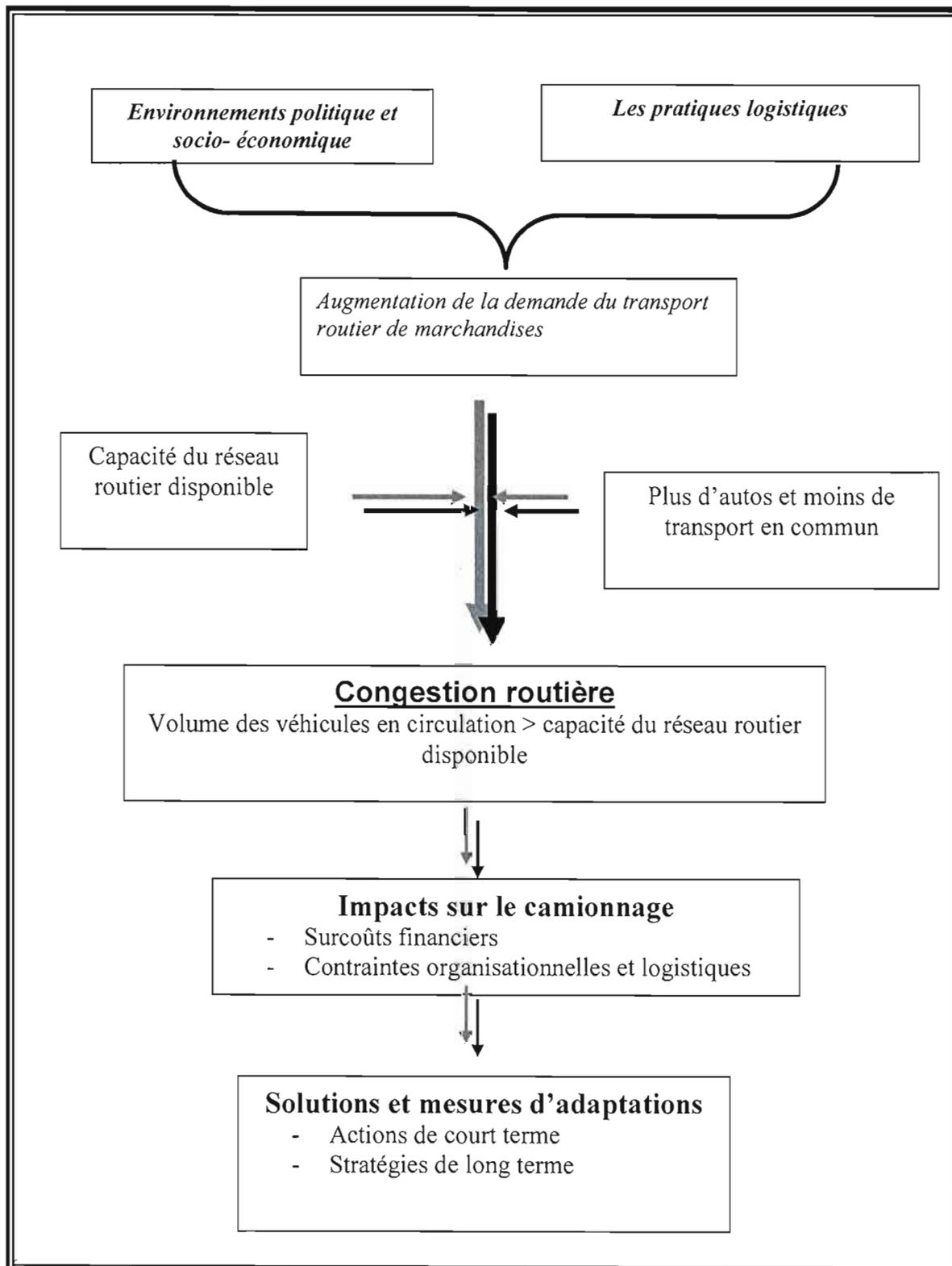
### **CADRE CONCEPTUEL**

Le cadre conceptuel représente l'arrangement des concepts et des concepts construits au moment de la formulation du problème pour asseoir théoriquement l'analyse ultérieure de l'objet de l'étude (Mace et Pétry, 2000). Donc il s'agit d'un cadre de travail composé des variables endogènes et exogènes qui facilite la compréhension de l'étude pour les lecteurs et nous trace les limites et l'étendu de notre recherche.

#### **3.1 CADRE GÉNÉRAL DE RECHERCHE**

La figure 10 reflète un portrait global du problème de la congestion routière et ses impacts sur l'industrie du camionnage. Dans ce modèle nous faisons la distinction entre trois volets interdépendants : les causes de la congestion routière dans la métropole, les impacts sur les différentes composantes de l'industrie de camionnage et en dernier lieu les solutions à instaurer pour remédier à cette problématique.

Figure 10 : Cadre général de recherche



Au début, pour mieux comprendre la problématique en question, notre cadre général de travail (figure 10) indique certains facteurs qui sont à l'origine de la congestion routière dans les milieux urbains. D'une part, il y a l'évolution et les transformations de l'environnement économique qui entraînent un accroissement des déplacements routiers de marchandises à l'intérieur des zones urbaines. D'autre part, il y a certaines pratiques logistiques, adoptées par les intervenants dans l'industrie de transport routier de marchandises, qui augmentent le volume des flux routiers de marchandises et elles coïncident avec les nouvelles caractéristiques de l'environnement économique, qu'on vient de citer, pour compliquer le problème de la congestion routière. Mise à part les caractéristiques du contexte économique et les limites de certaines pratiques logistiques, le problème de la congestion dans la région de Montréal peut être lié à la déréglementation du camionnage (la liberté au niveau d'entrée/ sortie à l'industrie et au niveau de la fixation des prix). En effet, celle-ci a augmenté, d'une façon remarquable, le volume de camionnage puisque les transporteurs étaient obligés de multiplier le nombre de voyages et d'élargir le réseau de destinations pour combler la baisse des prix. Ces différents facteurs qu'on vient de citer s'associent à l'éclatement d'automobilistes en circulation au détriment du transport en commun, chose qui vient empirer le niveau de la congestion routière puisqu'elle intensifie le déséquilibre entre le volume de véhicules en circulation et la capacité des réseaux routiers disponibles.

Le même cadre de travail dévoile, par la suite, les répercussions de la congestion urbaine sur les principales parties prenantes dans l'industrie du transport routier de marchandises qui sont les transporteurs, les expéditeurs et les consignataires. Nous avons classé ces séquelles sous deux grandes catégories : les surcoûts financiers et les contraintes organisationnelles et logistiques.

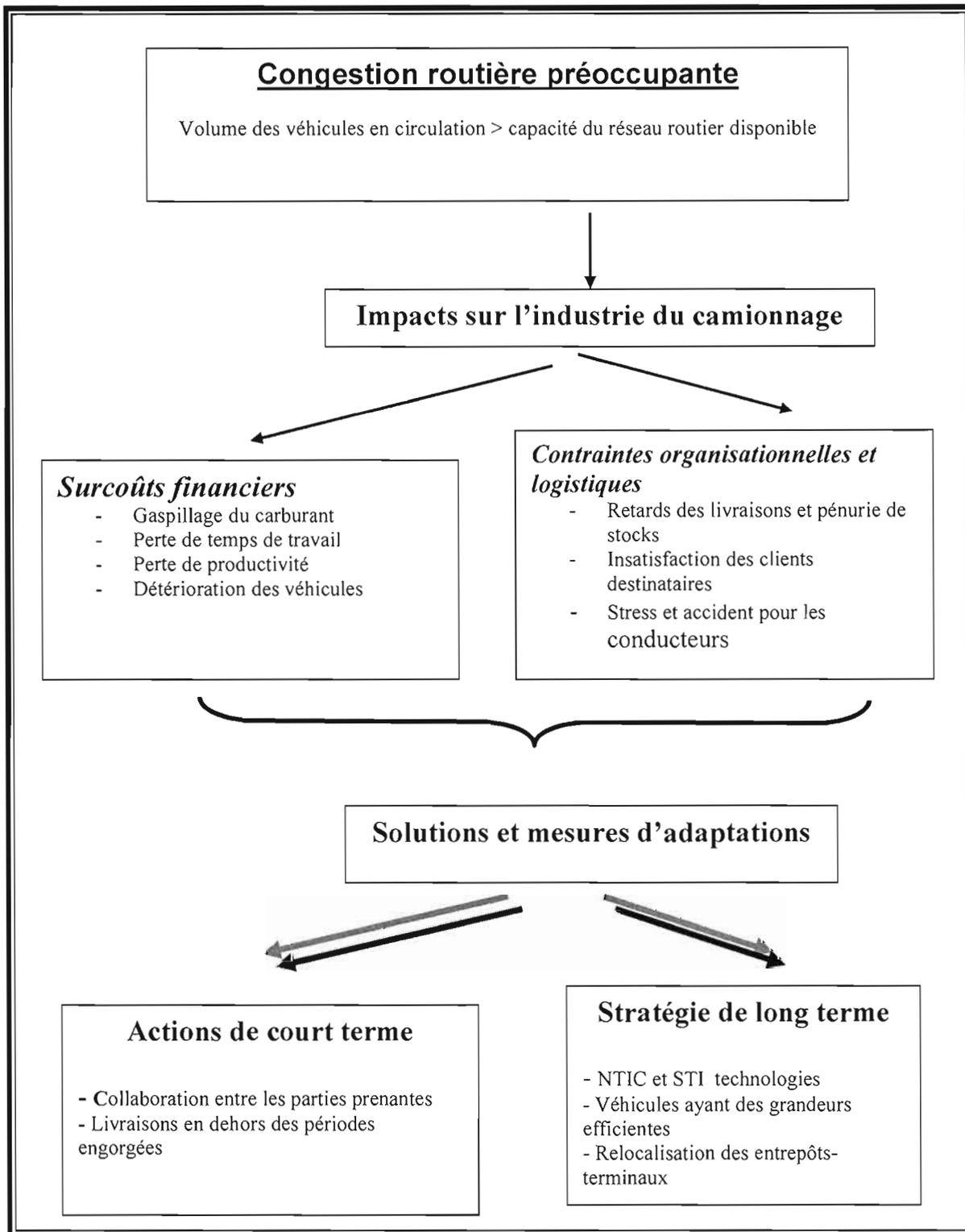
Une fois que la problématique en question est cernée (causes et conséquences), notre cadre conceptuel fait apparaître les solutions à mettre en place, que nous avons réparties en deux groupes interreliés. Ainsi, nous proposons les actions de court terme que chaque partie prenante, en fonction de sa position dans la chaîne logistique, doit appliquer dans l'immédiat pour limiter les répercussions de la congestion routière. De même, nous proposons les stratégies de long terme qui complètent les actions de court terme pour limiter (réagir) les impacts de la congestion et surtout pour instaurer (agir) des solutions durables bénéfiques à toutes les composantes de la chaîne d'approvisionnement.

### 3.2 MODÈLE SPÉCIFIQUE DE TRAVAIL ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

Après avoir acquis une idée globale de la problématique de la congestion routière et ses impacts sur l'industrie de camionnage, nous avons décidé de concentrer notre recherche sur l'évolution du phénomène, ses répercussions et les solutions envisageables. En d'autres termes, nous avons choisi de restreindre notre intervention à examiner le niveau de complexité du phénomène, à dénombrer ses conséquences sur le camionnage et à étudier les variables sur lesquelles les différentes parties prenantes peuvent intervenir.

Ainsi, la figure 11 synthétise et ordonne les différents concepts que nous avons retenus au niveau de la revue de littérature.

Figure 11 : modèle spécifique de travail



Comme l'illustre la figure 11, le phénomène de la congestion routière caractérisant les métropoles contemporaines, impose sur l'industrie du camionnage une multitude de répercussions que nous classons en deux catégories. En premier lieu, il y a les surcoûts financiers qu'inflige l'embouteillage routier aux différentes parties prenantes sous forme de gaspillage de carburant, de perte de temps de travail et d'usures des véhicules de transports (Gourvil et Joubert, 2004 et Delcan International Corporation, 2006). Ensuite, il y a les contraintes organisationnelles et logistiques dont la valeur pécuniaire réelle n'est pas facile à évaluer. Ces contraintes peuvent prendre la forme de ruptures de stocks liées à la longueur du temps de déplacement (retard), d'insatisfaction des clients découlant de la variabilité de la durée des livraisons et même de pertes de contrats d'affaires (Golob et Regan, 2001 ; Roy, Guin et Abraham, 2001 ; Comité interrégional pour le transport des marchandises, 1999 ; Treyz, Vary et Weisbrod, 2001 et OCDE, 2003).

Le diagnostic et l'analyse de la problématique étudiée nous amènent à mettre en place deux genres de solutions qui se complètent pour assurer des résultats efficaces (Rao, Grenoble et Young, 1991).

Premièrement, nous avons les démarches immédiates qui consistent à renforcer le niveau de collaboration entre les différentes parties prenantes dans le but d'assurer des actions cohérentes et favorables à tout le monde (Moinzadeh, Klastorin et Berk, 1997 ; Holmstrom et al., 2003 et Chow, 2001) comme, par exemple, la planification des livraisons en dehors des plages horaires congestionnées (Ontario Trucking Association, 2001). Il y a aussi le recours à des véhicules ayant des dimensions adaptées aux caractéristiques de la circulation routière urbaine (Moinzadeh, Klastorin et Berk 1997) pour alléger la pression sur le réseau routier disponible.

Ensuite, nous avons les stratégies de long terme comme le recours aux nouvelles technologies d'information et aux systèmes de transport intelligent qui favorisent la

communication entre les différentes parties prenantes et en facilitant les déplacements des véhicules à l'intérieur des zones congestionnées (Kilcarr, 2002 ; Crainic et Gendreau, 2004 ; Taniguchi et Shimamoto, 2004 et U.S. Department of Transportation, 2006). De même, ces stratégies peuvent se manifester dans l'instauration d'une vraie politique de logistique urbaine pour organiser les mouvements de marchandises moyennant des véhicules spécialisés (Ogden, 1992 ; Kohler, 1997 et Thompson et Taniguchi, 2001). Le recours aux services du transport en commun, au moins pendant les heures de pointe offre, également, une opportunité judicieuse à la résolution de la problématique de congestion routière dans le long terme (La chambre de commerce de Montréal et SECOR Conseil, 2004).

Parmi les solutions qu'on vient de présenter nous avons retenu les options endogènes faisant référence aux facteurs sur lesquels peuvent agir les transporteurs, les consignataires et les expéditeurs pour limiter ou contourner carrément les contrecoups de la congestion routière à l'intérieure de la métropole. En d'autres mots, nous avons opté pour les aspects managériaux et organisationnels de la problématique en question que les parties prenantes peuvent améliorer ou changer. Ainsi, pour les actions imminentes, nous avons retenu le développement de la coopération entre les parties prenantes, la planification des livraisons en dehors des périodes engorgées et l'usage des véhicules ayant des grandeurs efficaces adaptées aux caractéristiques des zones urbaines concernées sans oublier la délocalisation des entrepôts-terminaux en dehors de ces zones. En ce qui concerne les stratégies de long terme nous croyons plus dans les technologies d'information et les systèmes intelligents de transport comme moyens efficaces et suffisants pour compléter les interventions de court terme.

À titre de rappel, nous soulignons que les deux premières questions de ce travail consistent à affirmer, dans un premier temps, que le phénomène de la congestion routière constitue un véritable problème qui préoccupe les composantes de l'industrie

de camionnage dans la région de Montréal. Par la suite, nous déterminons les répercussions découlant de cette problématique.

**QR 1 : Est-ce que la congestion routière est perçue comme un problème, de plus en plus préoccupant, par les transporteurs routiers de marchandises ?**

**QR 2 : Quels sont les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la région de Montréal ?**

La troisième question de recherche concerne la détermination de certaines stratégies et actions à envisager par les transporteurs pour remédier au problème de la congestion caractérisant le réseau routier de la grande région de Montréal. Pour y arriver nous examinons la question suivante :

**QR 3 : Quelles sont les actions et les stratégies que les transporteurs doivent mettre en place pour faire face à ce problème ?**

Avant d'aborder nos hypothèses de recherche, nous estimons pertinent de limiter notre population cible aux compagnies de transport routier exerçant dans la région de Montréal. D'un côté ce choix est motivé par le fait que ces dernières représentent la composante de l'industrie de camionnage qui est concernée directement par le problème de congestion routière. Elle représente, par conséquent, le bassin de recherche le plus adéquat pour la réalisation de notre enquête. D'un autre côté, ce choix est justifié par notre stratégie de recherche qui consiste à concentrer nos efforts sur l'étude des compagnies de transport afin de maximiser la pertinence des résultats. Toutefois, la consultation des autres parties prenantes pourrait faire l'objet des futures recherches.

### 3.3 LES HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

En se basant sur la revue de la littérature du chapitre précédent nous proposons un certain nombre de propositions qui peuvent répondre aux questions de recherche adoptées. Les différentes études et recherches consultées (Kilcarr, 2002 ; Rao et Grenoble, 1991, Conseil régional de l'environnement de Montréal, 2002) se penchent sur la gestion de la demande des acteurs économiques en terme de transport routier de marchandises afin de pouvoir y trouver des solutions (actions et stratégies) plus efficaces et durables puisque l'augmentation de l'offre ne fera qu'augmenter le nombre de véhicules en circulation.

Avant d'aborder la partie des solutions et des actions à mettre en place pour remédier à la problématique en question, nous souhaitons revenir sur la question de la congestion routière dans les milieux urbains comme phénomène qui menace et préoccupe les acteurs d'industrie de camionnage. Comme nous l'avons noté au niveau de la revue de littérature (sections 2.1.2 et 2.3) le problème de la circulation routière dans les milieux urbains constitue une menace de plus en plus coûteuse et difficile à gérer pour la société montréalaise, d'une façon générale, et pour les transporteurs de marchandises plus précisément (Schrack et Lomax, 2002; La Commission Européenne, 2001 et Transport Canada, 2002). En effet, l'encombrement des réseaux routiers urbains influence la compétitivité et la productivité de ces derniers puisqu'il leur inflige des surcoûts financiers, qui réduisent leur marges bénéficiaires, et leur imposent en même temps des contraintes logistiques et organisationnelles à surmonter (Campbell, 1995 ; Joubert, 2000 ; Treyz, Vary et Weisbrod, 2001 et U.S. Department of Transportation, 2006).

À Montréal, quoique la situation soit moins alarmante que dans certaines métropoles nord-américaines, les effets pervers de la congestion routière sur l'industrie de

transport routier de marchandises ne cessent de croître, surtout pendant les périodes de pointe (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 2002). En effet, uniquement, entre 1993 et 1998, la demande sur le réseau routier disponible a progressé de 17 % dans la métropole, le nombre de véhicules-heures de retard a augmenté de 54 %, sans oublier que les coûts socioéconomiques de la congestion routière ont passé de 502 M\$ à 779 M\$, soit une augmentation de 55% (Gourvil et Joubert, 2004).

Pour vérifier ces constats, il nous paraît logique de présenter les propositions suivantes :

**P1 : Le phénomène de la congestion routière dans la région de Montréal constitue un problème de plus en plus préoccupant pour l'industrie de camionnage.**

**P2 : Les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage peuvent prendre la forme de surcoûts financiers.**

**P3 : Les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage peuvent prendre, aussi, la forme des contraintes logistiques et organisationnelles.**

À court terme, le facteur de coopération entre les composantes de l'industrie de camionnage constitue une solution intéressante pour faciliter les déplacements urbains de marchandises et échapper aux contrecoups de la congestion routière (Chow, 2001 ; Hensher et Puckett, 2005 et Holmstrom et al., 2003). Comme nous l'avons noté auparavant (section 2.5), la gestion logistique est passée d'une démarche intraorganisationnelle, qui se déploie au sein d'une organisation bien précise, à une démarche interorganisationnelle, qui implique les fournisseurs, les transporteurs et les clients. Toutefois, ceci exige un esprit de coopération et de partenariat assez

développé pour atteindre un niveau de performance favorable aux différentes composantes de la chaîne d'approvisionnement pour assurer (Schmitz et al. 1995 et Roy & Bigras, 2000).

Il faut souligner, également, que ce principe de coopération et de partenariat constitue une condition primordiale pour la réussite des autres solutions retenues aussi bien à court terme qu'à long terme. Par exemple, la programmation des livraisons en dehors des périodes congestionnées exige la coopération entre les expéditeurs, les consignataires et les transporteurs pour se mettre d'accord sur des plages horaires convenables à tout le monde. Il nous paraît donc logique de présenter la quatrième proposition qui révèle le rôle primordial de la coopération entre les différentes parties prenantes pour gérer les impacts de la congestion routière.

**P4 : Le développement du niveau de coopération et de partenariat entre les différents acteurs constitue une solution primordiale pour gérer le phénomène de la congestion routière.**

Toujours à court terme, ces entreprises doivent mettre l'accent sur le processus logistique intraorganisationnel pour se doter de la flexibilité organisationnelle et opérationnelle indispensable à la réussite des manœuvres immédiates (Stock et Lambert, 2001 et Colin et Pach, 1988). La planification des livraisons en dehors des périodes engorgées figure parmi ces manœuvres que les parties prenantes doivent implanter pour contourner les impacts de la congestion routière dans les milieux urbains (Ontario Trucking Association, 2001 ; Rao, Grenoble et Young, 1991 ; Perry, 2004 et Lacefield, 2005). En d'autres termes, les acteurs de l'industrie de camionnage peuvent opter, de plus en plus, pour le soir, la nuit et/ou la fin de semaine, afin de contourner les plages horaires où les réseaux routiers disponibles sont plus solutionnés par les automobilistes et le transport en commun. Par conséquent, ils

pourraient éviter les surcoûts financiers et les inconvénients logistiques qu'implique le phénomène d'embouteillage dans les zones urbaines.

C'est ainsi qu'il nous semble intéressant de poser la proposition suivante qui met en évidence la pertinence des livraisons en dehors des périodes engorgées et la dimension efficiente des véhicules utilisés dans la gestion du problème de congestion routière.

**P5 : Les livraisons en dehors des plages horaires congestionnées offrent des opportunités pertinentes pour remédier à la congestion routière.**

A long terme, les protagonistes de l'industrie de transport routier de marchandises doivent se doter des stratégies qui complètent leurs actions de court terme et qui leur permettent la gestion du problème de la circulation routière. A ce niveau, l'industrie montréalaise du camionnage peut faire appel aux nouvelles technologies d'information (NTI) et les systèmes de transports intelligents (STI) pour encourager la communication, au moment opportun, entre les différentes composantes de la chaîne logistique (amont/ aval) (Golob et Regan, 2000 et Kilcarr, 2002) et faciliter, par conséquent, la circulation des véhicules dans les artères urbaines (Crainic et Gendreau, 2004 ; Taniguchi et Shimamoto, 2004 et U.S. Department of Transportation, 2006). En d'autres termes, les nouvelles technologies d'information et les STI offrent des moyens intéressants pour aider les firmes contemporaines à surmonter les effets d'embouteillage routier en avertissant les camionneurs aux points congestionnés (systèmes d'exploitation des véhicules commerciaux : CVO et les Systèmes avancés d'information des voyageurs : ATIS) et en facilitant la planification des opérations de transport des marchandises aussi bien au niveau des compagnies de camionnage qu'au niveau des expéditeurs et/ ou consignataires ( Advanced Fleet Management Systems : AFMS).

Les compagnies de camionnage peuvent, aussi, adapter leur flotte de véhicules aux caractéristiques de la circulation routière à l'intérieur des zones urbaines (U.S. Department of Transportation et Federal Highway Administration, 2004). Ainsi ces compagnies peuvent opter pour des camions de petites dimensions facilitant les déplacements dans les zones congestionnées, pour des camions de grandes dimensions permettant la consolidation des livraisons et, par conséquent, la réduction des fréquences des déplacements (Moinzadeh, Klastorin et Berk, 1997) ou les deux à la fois. Donc, pour faciliter les mouvements urbains de marchandises, les transporteurs utilisent des véhicules de différentes dimensions en fonction de la zone géographique concernée et la fluidité de la circulation routière tout en assurant le volume optimum de livraison.

Enfin, ces compagnies de transport routier de marchandises peuvent délocaliser leurs entrepôts-terminaux en dehors des zones congestionnées pour éviter les répercussions, de plus en plus coûteuses, de la circulation routière dans les milieux urbains (Schrank et Lomax, 2002). Ainsi il nous semble judicieux de proposer les hypothèses de recherche suivantes pour vérifier la pertinence (valeur ajoutée) de ces solutions de long terme dans le cas de la congestion routière :

**P6 : Les STI et les NTI offrent aux différentes composantes de l'industrie de camionnage des outils efficaces et innovateurs pour soutenir leurs actions de court terme visant à réduire les impacts de la congestion routière.**

**P7 : L'adaptation des dimensions de véhicules utilisés aux caractéristiques de la congestion routière aide à résoudre le problème de la congestion routière.**

**P8 : La relocalisation des entrepôt-terminaux à l'extérieur de la région de Montréal peut constituer le dernier recours pour éviter les répercussions de ce phénomène.**

## **CHAPITRE IV**

### **MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE**

La méthodologie de recherche fait référence à la stratégie la plus pertinente à adopter pour analyser une problématique bien précise (Yin, 1994). Ainsi nous allons aborder dans ce chapitre le choix du type de recherche retenu, le choix de la méthode de collecte de données, l'élaboration du questionnaire (construction et composition) et en dernier lieu l'étape d'échantillonnage qui détermine la population cible et la taille d'échantillon.

Nous tenons à souligner que nous avons décidé de limiter notre population cible au protagoniste directement concerné par le problème de congestion routière à savoir les compagnies de transport routier de marchandises exerçant dans la région de Montréal. De même nous ne tenons pas compte, dans les étapes suivantes, de la classification des solutions en deux groupes (court terme/ long terme) adoptée au niveau des chapitres précédents.

#### **4.1 CHOIX DU TYPE DE RECHERCHE**

L'étude descriptive par la méthode corrélationnelle permet d'analyser la relation et l'impact entre les différents événements qu'elle mesure. Dans une étude descriptive, l'analyse des données implique une objectivité des résultats, une étendue de la relation estimée de manière statistique et un grand nombre de données à traiter (Robert, 1988). En ce qui concerne notre recherche, puisque le but est d'examiner

l'impact de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la région de Montréal ainsi que les solutions appropriées à implanter, il fut jugé opportun de recourir à une étude quantitative, via l'administration d'un questionnaire auprès des différentes parties prenantes.

La recherche quantitative présente de nombreux avantages par rapport à une recherche de type qualitatif. Ce type de recherche permet d'éviter une interprétation des résultats biaisés puisqu'elle tente de s'éloigner de la subjectivité dans l'interprétation des résultats. Par ailleurs, le choix du type de variables à l'étude détermine le genre de recherche (Robert, 1988). Dans notre cas, l'impact de la congestion dans la région de Montréal sur le transport routier de marchandises est étudié selon deux variables déterminantes à savoir les surcoûts financiers et les contraintes logistic-organisationnelles. Dans un premier temps, nous cherchons à vérifier l'importance de ces variables dans la conduite des compagnies de camionnage exerçant dans la métropole. Ensuite nous essaierons de déterminer un certain nombre de solutions susceptible de pallier à cette situation. La recherche quantitative permet, pareillement, d'aller chercher un bassin de population plus important qu'une approche qualitative. En effet, la procédure employée dans cette recherche consistait à envoyer et à recevoir par courrier électronique des questionnaires dûment remplis. Par le fait même, contrairement à l'approche qualitative dont l'objectif principal est de recueillir des informations via des entrevues, impliquant une procédure beaucoup plus longue et plus personnalisée, l'approche quantitative permet une économie de temps en optant pour le questionnaire.

## 4.2 CHOIX DE LA MÉTHODE DE COLLECTE DE DONNÉES

Nous pouvons faire la distinction entre cinq méthodes distinctes à savoir : la recherche action, l'enquête par voie postale ou le courrier électronique, l'analyse des archives, l'analyse historique et les études de cas. Pour Yin (1994), le choix de la méthode la plus appropriée dépend de la nature des questions de recherche étudiées, du niveau de contrôle qu'on a sur les variables de l'étude et de l'aspect temporel de la problématique en question.

Dans notre cas, le sujet est contemporain et peu documenté. Donc les stratégies d'analyse d'archives et d'analyse historique ne s'avèrent pas d'une grande pertinence. La recherche action ne semble pas non plus pertinente vu que nous ne contrôlons aucunement les variables de l'étude.

Il ne nous reste que l'enquête par voie postale ou le courrier électronique et l'étude de cas comme méthodes de recherche. Pour départager ces deux derniers choix, Yin (1994) nous suggère d'observer le type de questions de recherche abordées et les objectifs ciblés. Dès lors, la méthode de collecte de données préconisée est celle de l'enquête postale ou par courrier électronique puisqu'elle nous semble la plus utile pour étudier l'impact de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la région de Montréal.

En effet le questionnaire auto-administré<sup>6</sup> (l'enquête postale ou par courrier électronique) constitue un outil approprié pour la description des relations entre les variables et/ ou les construits retenus dans notre recherche. Cette méthode de collecte de données se justifie par la possibilité de produire des informations pertinentes. Il est d'une grande simplicité administrative dans la mesure où ce genre d'enquête peut être

---

<sup>6</sup> Le répondant doit lui-même lire les questions et inscrire ses réponses.

réalisée avec un personnel réduit et non spécialisé alors que l'enquête téléphonique ou en face à face requiert plus de temps et d'énergie au recrutement, à la formation et la supervision des intervieweurs. Un autre avantage relié au questionnaire réside dans son mode d'administration. D'une part, le questionnaire auto-administré offre la garantie que les questions seront posées de la même façon à tous les sujets. Les différences possibles d'un intervieweur à l'autre, dans la manière de poser les questions et d'enregistrer les réponses ne risquent pas de biaiser les résultats de recherche. D'autre part, le risque de la désirabilité sociale pourrait être limité puisque les réponses du répondant ne seront pas influencées par la présence de l'interrogateur. Le questionnaire auto-administré présente aussi l'avantage de ne pas exiger de réponses immédiates aux questions. Les répondants peuvent donc réfléchir davantage et donner des réponses plus adéquates. Un dernier avantage qui mérite d'être souligné est que le courrier postal ou électronique est un moyen efficace pour rejoindre plusieurs personnes en un temps relativement court.

Toutefois, il faut noter que le questionnaire présente certains désavantages par rapport aux autres modes d'administration. En distribuant un questionnaire par la poste ou par courrier électronique, le chercheur s'expose à obtenir un taux de réponse plus faible que celui qu'il aurait obtenu avec un contact personnel (téléphone et/ ou face à face). Également, il doit être restreint dans sa longueur et sa complexité afin de diminuer le taux de non réponse. Enfin, en absence d'un intervieweur, les risques qu'une question soit mal comprise ou manquante sont plus grands.

En somme, ce type de recherche quantitative offre les outils essentiels à une interprétation objective des résultats en permettant de minimiser les biais possibles lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats. Les informations collectées permettront d'identifier les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la métropole ainsi que les manœuvres à mettre en place pour pallier à cette problématique.

### **4.3 QUESTIONNAIRE**

La collecte de données fut réalisée grâce au questionnaire dont une version figure à l'annexe 1. Les étapes suivantes visent à expliquer la construction du questionnaire et sa structure en reprenant ses différentes composantes.

#### **4.3.1 La construction du questionnaire**

La préparation du questionnaire a nécessité un important travail de conception et de mise au point. Au début, Il faut noter que, pour bâtir le présent questionnaire, nous nous sommes inspirés du questionnaire élaboré par Polèse et Lemelin (1989), le seul à notre connaissance abordant la relation entre l'industrie du camionnage et la congestion caractérisant le réseau routier de la région de Montréal. Pour structurer et élaborer ce questionnaire, nous avons tenu compte, essentiellement, des objectifs de recherche déterminés auparavant (section : 3.2) ainsi que du fait qu'il devait être auto-administré. Cette démarche met en relief la pertinence du questionnaire et augmente, par conséquent, la valeur scientifique de notre recherche.

#### **4.3.2 La composition du questionnaire**

Le questionnaire est scindé en quatre grandes sections distinctes mais complémentaires. La première section concerne la présentation de l'organisation répondante et la description de ses flux routiers de marchandises à l'intérieur de la métropole. Les questions de cette section visent, également, à mettre en relief certaines informations décrivant le profil et le potentiel logistique des répondants (nombre de camions et de terminaux entrepôts) ainsi que la nature des activités exercées (stockage et préparation de commande..)

La deuxième section tourne autour du phénomène de la congestion caractérisant le réseau routier de la métropole. Quoique cette section contienne un survol des principales causes qui sont à l'origine de ce phénomène, elle vise, essentiellement, à

traiter le construit de la congestion routière comme sujet qui préoccupe de plus en plus les différentes composantes de l'industrie de camionnage (voir tableau 5). Nous avons puisé ce construit à partir des différentes recherches ayant traité la question de la congestion urbaine aussi bien dans la région de Montréal (Le ministère des Transports du Québec, 2006 et Gourvil et Joubert, 2004) que dans les autres métropoles mondiales (Schrank et Lomax, 2003 ; Transport Canada, 2002 ; l'OCDE, 2003).

La troisième section représente le vif de notre recherche puisqu'elle se compose des questions évaluant les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage. En d'autres mots, dans cette section nous cherchons à étudier les deux construits suivants : les surcoûts financiers ainsi que les contraintes logistiques et organisationnelles infligés aux différentes parties prenantes. Le construit des surcoûts financiers fut inspiré des enquêtes du Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002) et de Gourvil et Joubert (2004) alors que celui des contraintes logistiques et organisationnelles fut emprunté des recherches de Rao, Grenoble et Young (1991) et de Golob et Regan (2001).

Enfin dans la quatrième section, les questions traitent le reste des objectifs de notre recherche à savoir les solutions et les actions à mettre en place par les parties prenantes pour remédier au problème d'embouteillage caractérisant le réseau routier montréalais. Les construits composants cette dernière section sont inspirés des recherches menées par Moinzadeh, Klastorin et Berk (1997) au sujet des véhicules ayant des dimensions adoptées aux caractéristiques de la circulation routière urbaine. Nous nous sommes inspirés, également, de Chow (2001), Hensher et Puckett (2005) au sujet de la coopération entre les différentes parties concernées ainsi que Harris, Freeman et Morriss (2005) à propos de planification des livraisons en dehors des heures de pointes. En dernier lieu, nos construits se basent sur les travaux de Crainic et Gendreau (2004), Taniguchi et Shimamoto (2004) et U.S. Department of

Transportation (2006) au sujet des nouvelles technologies d'informations et de communication comme outils pertinents capables de compléter et soutenir les solutions qu'on vient de citer. Il faut noter aussi que cette partie du questionnaire aborde l'option des systèmes de transport intelligents comme stratégie de long terme que les parties prenantes dans l'industrie du camionnage peuvent envisager pour gérer les contraintes liées aux embouteillages routiers dans la région de Montréal.

En résumé, cette enquête par questionnaire, auprès des transporteurs routiers de marchandises à Montréal, permettra d'analyser les propositions et les conclusions de recherche que nous avons émises au niveau du chapitre précédant (section : 3.3). Les différentes sections du questionnaire ont pour objectif de recueillir les informations appropriées au sujet des impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage ainsi que les solutions et les manœuvres à mettre en place pour s'y adapter. Le lecteur peut consulter le questionnaire en annexe 1 pour se forger une idée plus détaillée.

**Tableau 5 : Synthèse des construits retenus pour établir le questionnaire**

<i>Construits</i>	<i><u>Auteurs</u></i>
- La congestion routière préoccupe de plus en plus	Schrank et Lomax (2002) Transport Canada (2002) Le ministère des Transports du Québec (2006) Gourvil et Joubert (2004)
- Les surcoûts financiers	Gourvil et Joubert (2004) Le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002)
- Les contraintes logistiques et organisationnelles	Rao, Grenoble et Young (1991) Golob et Regan (2001) Holguin-Veras (2006b) Comité interrégional pour le transport des marchandises (1999)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus de coopération entre les parties prenantes</li> <li>- Les mouvements de marchandises en dehors des heures de pointes</li> <li>- Les véhicules adoptés à la congestion urbaine</li> <li>- Les nouvelles technologies d'information et de communication</li> <li>- Les systèmes de transport intelligents</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hensher et Puckett (2005) ; Chow (2001)</li> <li>Harris, Freeman et Morriss (2005)</li> <li>Holguin-Veras et Polimeni (2006)</li> <li>Crainic et Gendreau (2004)</li> <li>Taniguchi et Shimamoto (2004)</li> <li>Ontario Trucking Association (2001)</li> <li>Chow (2001)</li> </ul>

## 4.4 ÉCHANTILLONNAGE

### 4.4.1 La définition de la population cible

La définition de la population cible est essentielle puisqu'elle détermine les prochaines étapes du processus d'échantillonnage. Étant donné le sujet de notre recherche, les résultats ne s'appliquent qu'aux parties impliquées dans le transport routier de marchandises dans la région de Montréal. Plus précisément notre population cible se compose des compagnies de transport routier de marchandises, affiliées à l'Association du camionnage du Québec et dont les flux (intra ou/et interurbains) traversent le réseau routier de la métropole.

L'administration du questionnaire fut ciblée en fonction de la responsabilité du répondant dans la gestion logistique et opérationnelle de son organisation. Puisque la gestion des opérations de transport routier repose entre les mains des propriétaires-dirigeants, des responsables de gestion logistique et/ ou des directeurs d'opérations, ces derniers constituent de ce fait notre unité d'échantillonnage.

### 4.4.2 La méthode d'échantillonnage et taille de l'échantillon

Puisque nous disposons de temps et de moyens limités pour cette recherche, il nous est impossible de contacter tous les acteurs de l'industrie de camionnage montréalaise concernés par le phénomène de la congestion routière. Par le fait même, certains résultats ne s'appliquent qu'à cet échantillon et ne peuvent être généralisés à l'ensemble de l'industrie. Pour pallier à cet effet, notre échantillon est de type non probabiliste ou plus exactement, il s'agit d'un échantillon de convenance. L'application d'une méthode probabiliste est plus coûteuse.

#### 4.4.3 La collecte des données

En ce qui concerne l'outil de distribution du questionnaire auprès de notre population cible, nous avons le choix entre la correspondance postale et le courrier électronique. Ainsi nous avons retenu ce dernier puisqu'il nous permet de joindre le maximum possible de répondants avec moins de temps, moins d'argent et moins d'effort pour l'administration. Nous avons fait appel à [SurveyMonkey.com](http://www.surveymonkey.com/)<sup>7</sup> qui est un logiciel destiné à la création et la distribution électronique des sondages auprès de la population cible. De même il permet de consulter les réponses obtenues en tant réel, d'analyser et d'exporter, vers le logiciel SPSS, les résultats finaux.

Dans notre cas, un courriel électronique, contenant un lien web renvoyant directement le répondant à notre questionnaire, était acheminé aux différents membres de l'Association du camionnage du Québec (ACQ). Ces derniers étaient invités à remplir ce document électronique et nous le retourner par un simple clic.

La collecte des données s'est étalée sur les mois de février, mars et la première moitié d'avril 2008 (voir tableau 6). Nous tenons à souligner que cette collecte s'est réalisée en deux étapes. Dans la première, notre questionnaire fut administré par courrier électronique auprès des compagnies de transport routier de marchandises par le biais de l'Association de camionnage du Québec. Vu que le nombre de répondants n'était pas suffisant (11 réponses) après un délai d'un mois et demi, nous avons déclenché la deuxième étape. Au cours de cette dernière, nous avons ciblé une population, composée de 120 compagnies de camionnage dont le siège social est situé dans la région de Montréal. Pour chaque compagnie, nous avons envoyé un courriel personnel (lettre de présentation et questionnaire) au responsable dont le nom figure sur le registre l'Association de camionnage au Québec. Cette dernière démarche a été

---

<sup>7</sup> <http://www.surveymonkey.com/>

plus concluante puisqu'elle nous a permis de recueillir 35 réponses supplémentaires sur une période de moins de 3 semaines

**Tableau 6 : Synthèse de la collecte des données**

Questionnaires envoyés	120
Questionnaires reçus	46
Taux de réponse	38 %
Questionnaires valides	40
Questionnaires incomplets	6

Ces 40 questionnaires complétés, sur environ 120 membres de l'ACQ ayant le siège social dans la région de Montréal, sont insuffisants pour que nous puissions extrapoler les résultats obtenus sur l'ensemble de la population des transporteurs routiers. D'ailleurs, il y a d'autres transporteurs qui, sans avoir leur siège social dans la région montréalaise, opèrent régulièrement dans cette zone. De même, plusieurs transporteurs, particulièrement parmi les plus petits, ne sont pas membre de l'ACQ. Nous nous limiterons, par conséquent, à une analyse descriptive des résultats obtenus. Il faut ajouter, aussi, que le faible nombre de répondants ne permet pas de faire des tests statistiques sur les relations associatives entre les variables, d'autant plus que les réponses à plusieurs questions sont fortement concentrées. Il en résulte que les tableaux de contingence reliant les variables entre elles comptent un grand nombre de cases vides, ce qui rend les tests non valides.

## CHAPITRE V

### ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans cette partie du mémoire, nous exposons le traitement et l'analyse des données. Les résultats de notre étude sont présentés en trois phases. La première constitue un volet descriptif des informations obtenues (section 5.1), la deuxième (section 5.2) est constituée des relations associatives (tableaux croisés) qui ont permis de tester nos différentes hypothèses de recherche. À la fin du chapitre (section 5.3), nous présentons les discussions finales des résultats obtenus.

#### 5.1 ANALYSE DESCRIPTIVE

Dans cette section, nous décrivons le profil des entreprises répondantes ainsi que leur perception du problème de la congestion routière dans la région de Montréal. Nous énumérons, par la suite, certaines causes de la congestion routière et ses impacts sur les compagnies de camionnage. En dernier lieu, nous indiquons quelques solutions qui ont été instaurées pour remédier à cette problématique.

##### 5.1.1 Profil des répondants

À ce niveau nous présentons certaines caractéristiques de nos répondants telles que :

###### ❖ Profil des répondants

Sur un bassin de 120 compagnies de transport routier, nous avons reçu 46 questionnaires dûment remplis (soit 38%) dont nous avons retenu 40 pour les fins

d'analyse alors que le reste était incomplet. La grande majorité de nos répondants sont des responsables de gestion logistique ainsi que des directeurs de compagnies de transport routier situées dans la région de Montréal.

#### ❖ Profil logistique des entreprises

La grande majorité des entreprises répondantes a un parc de véhicule important. En effet, 46% ont un parc de véhicules variant entre 11 à 49 camions alors que celles ayant un parc supérieur à 50 camions, représentent plus de 30%. En dernier lieu, on trouve les répondants exploitant entre 1 à 10 camions qui comptent pour 24% des réponses. Nous constatons, également, que sur les 40 répondants retenus, 44,2% ont un caractère privé (transport pour compte propre) alors que le reste (soit 55,8%) offre leurs services à la clientèle (transport pour compte d'autrui).

En ce qui concerne les entrepôts-terminaux détenus par les compagnies de camionnage répondantes, 19,0% des répondants n'en ont pas à l'intérieur de la région de Montréal. Le reste des réponses (soit 81,0%) annonce que les répondants ont au moins un entrepôt-terminal dans cette région. Ceux qui ont deux terminaux- entrepôts représentent la grande partie, soit 35,7% du total, suivis respectivement des compagnies disposant d'un seul (23,8%) et des compagnies en ayant trois et plus (21,4%). Dans ces entrepôts-terminaux, nos répondants exercent trois types d'activités logistiques : entreposage (89,3%), gestion des stocks (82,1%) et préparation des commandes (75%). Enfin, pour les déplacements des camions dans la région de Montréal, la totalité des répondants affirment que leurs véhicules circulent d'une manière régulière, à toutes les semaines, dans cette zone. Ceci était une condition pour participer à ce sondage.

### 5.1.2 Évolution de la congestion routière dans la métropole

Sur une échelle de Likert allant de 1 à 5, les compagnies de transport routier indiquent dans quelle mesure elles qualifient l'évolution du phénomène de la congestion dans la région de Montréal de : peu préoccupant (1+2), moyennement préoccupant (3+4) ou très préoccupant (5).

Comme nous le constatons dans le tableau 7, les résultats révèlent que la quasi-totalité des répondants trouve que l'évolution de ce phénomène est très préoccupante. En effet, au niveau de la situation actuelle de la problématique en question, 82,5% des réponses indiquent qu'elle est très préoccupante. La même proportion de réponses (82,5%) estime que le phénomène a fortement augmenté depuis les 5 dernières années. En ce qui concerne l'évolution future de la congestion dans la région de Montréal, 75% des répondants prévoient une forte augmentation alors que 25% misent, plus, pour une augmentation *moyennement* préoccupante.

**Tableau 7 : Évolution du problème de la congestion routière dans la région de Montréal**

<b>Problème de la congestion routière</b>	<b>Réponses (n)</b>	<b>Moy /5</b>	<b>Peu préoccupant (1et 2)</b>	<b>Moyennement préoccupant (3+4)</b>	<b>Très préoccupant (5)</b>
Perception actuelle	33	4,80	0,0%	17,5%	82,5%
Augmentation	33	4,83	0,0%	17,5%	82,5%
depuis 5ans	40	4,75	0,0%	25,0%	75,0%
Prévisions pour les 5ans prochains					

### 5.1.3 Causes de la congestion routière dans la métropole

Au niveau des causes (voir tableau 8) qui sont à l'origine de la présente problématique, 62,5% de nos répondants indiquent que la croissance du nombre des automobiles en circulation explique fortement le problème de la congestion caractérisant le réseau routier de la métropole. Il y a aussi l'insuffisance et/ ou la mauvaise conception des infrastructures routière (manque de voies de contournement) que 67,5% des réponses considèrent comme un facteur expliquant fortement ce problème. Toutefois, il faut noter que pour les causes liées à l'activité de camionnage, nos répondants jugent qu'elles expliquent moyennement la congestion dans la région de Montréal. Ainsi pour les déplacements massifs de marchandises pendant les heures de pointes, 60,0% des réponses indiquent que ce facteur explique moyennement le problème. Dans le cas de la formule 'juste à temps' adoptée par les partenaires d'affaires (expéditeurs et/ ou les consignataires), 74,4% des répondants

estiment, également, qu'elle explique moyennement la question d'embouteillage routier caractérisant la métropole.

**Tableau 8 : Causes de la congestion routière dans la région de Montréal**

<b>Causes de la congestion routière</b>	<b>n</b>	<b>Moy /5</b>	<b>Explique faiblement (1 et 2)</b>	<b>Explique moyennement (3+4)</b>	<b>Explique fortement (5)</b>
Croissance du nombre d'automobiles en circulation	40	4,40	0,0%	37,5%	62,5%
Croissance démographique et étalement urbain de la région	39	4,28	2,6%	48,7%	48,7%
Montréal, plaque tournante du camionnage québécois	40	4,03	5,0%	60,0%	35,0%
Insuffisance et mauvaise conception (manque de voies de contournement) de la métropole	40	4,60	0,0%	32,5%	67,5%
Déplacements massifs de marchandises pendant les heures de pointes	40	3,55	17,5%	60,0%	22,5%
Formule 'juste à temps' adoptée par partenaires commerciaux	39	3,69	10,2%	74,4 %	15,4%

#### 5.1.4 Impacts sur l'industrie du camionnage

Comme on peut le voir dans le tableau 9, les réponses obtenues nous indiquent que les surcoûts financiers liés au problème de la congestion routière dans la métropole se manifestent, essentiellement, dans les pertes du temps de travail et la surconsommation du carburant. Pour cette dernière, 64,1 % des répondants témoignent que les surcoûts financiers qui en découlent sont *très importants* alors que 23,1% estiment qu'ils sont *moyennement* importants. Dans le cas des surcoûts financiers liés aux pertes de temps de travail, 76,9% des réponses révèlent qu'ils sont *très importants* alors que le reste des réponses (23,1%) indiquent que ces surcoûts sont *moyennement* importants.

**Tableau 9 : Surcoûts financiers**

Surcoûts	n	Moy /5	Peu importants (1 et 2)	Moyennement importants (3+4)	Très importants (5)
Pertes de temps de travail	39	4,69	0,0%	23,1%	76,9%
Surconsommation du carburant	39	4,54	0,0%	35,9%	64,1%
Détérioration des véhicules utilisés	39	3,74	5,2%	76,9%	17,9%
Stress et maladie des conducteurs	39	3,59	7,7%	74,4%	17,9%

En ce qui concerne les contraintes logistiques et organisationnelles imposées par le phénomène de la congestion routière sur les compagnies de camionnage dans la région de Montréal, nos répondants les considèrent, plus, comme des impacts *moyennement* importants (voir tableau 10). Ainsi, pour les contraintes logistiques liées à la longueur du temps de déplacement, nous remarquons que 56,4% des répondants les qualifient de *moyennement* importantes, alors que 43,6 % les trouvent *très importantes*. Au niveau de la variabilité<sup>8</sup> du temps de déplacements, 66,7% des répondants indiquent que les contraintes logistiques et/ ou organisationnelles qui en découlent sont *moyennement* importantes. La même proportion des réponses (66,7%) annonce que l'influence de la congestion, sur la capacité des ces compagnies de répondre aux attentes et exigences des clients, est *moyennement* important.

**Tableau 10 : Contraintes logistiques et organisationnelles**

<b>Contraintes</b>	<b>n</b>	<b>Moy /5</b>	<b>Peu importantes (1 et 2)</b>	<b>Moyennement importantes (3+4)</b>	<b>Très importantes (5)</b>
Temps de déplacement	39	4,33	0,0%	56,4%	43,6%
Variabilité des temps de déplacements	39	4,28	0,0%	66,7%	33,3%
Capacité de répondre aux attentes et exigences clients	39	4,13	5,1%	66,7%	28,2%

<sup>8</sup> La durée du transport de marchandises fluctue en fonction de la fluidité de la circulation

### 5.1.5 Solutions pour contourner la congestion routière

Au début, nous soulignons que 65,8% des répondants trouvent que c'est *très important* de faire face (réagir) à ce problème alors le reste (34,2%) estiment que c'est *moyennement* important d'y réagir. De même, 89,5% des répondants révèlent qu'ils ont déjà pris des mesures et des actions pour contourner le problème de la congestion routière dans la métropole.

Le tableau 11 indique que 92,1% des compagnies répondantes annoncent qu'elles planifient des déplacements de marchandises en dehors des périodes congestionnées. Le développement du niveau de coopération et de collaboration avec les différents partenaires d'affaires arrive, en deuxième position, avec 76,3 % des réponses alors que le recours aux nouvelles technologies d'information et de communication représente 58,3% des réponses. Cependant, nous constatons que seulement 16,2% des réponses approuvent, comme solution, la relocalisation des centres de distributions en dehors des zones congestionnées.

En dernier lieu, nous soulignons qu'au niveau du développement de coopération et de collaboration avec les partenaires d'affaires, la majorité des répondants indique qu'ils étaient à l'origine de l'initiative. 76,5% de ces gens qualifient l'implication des clients de *moyennement* encourageante dans ce processus alors que presque 20,0% trouvent qu'elle est peu encourageante. De même, au niveau de l'adaptation du parc de véhicules exploités aux caractéristiques de la circulation, les répondants optent plus pour l'augmentation du nombre des véhicules (77,3%) et l'acquisition des petits camions (68,2%) adoptés à la circulation routière dans la région.

**Tableau 11 : Actions et stratégies pour s'adapter au phénomène de la congestion routière**

<b>Actions et stratégies</b>	<b>n</b>	<b>Oui%</b>	<b>Non%</b>
Planifier des déplacements de marchandises en dehors des périodes congestionnées	38	92,1%	7,9%
Relocaliser les centres de distributions en dehors des zones congestionnées	37	16,2%	83,8%
Adapter le parc de véhicules exploité aux caractéristiques de la circulation	38	57,9%	42,1%
Développer la coopération et la collaboration avec les partenaires d'affaires	38	76,3%	23,7%
Faire appel aux technologies d'information et de communication	36	58,3%	41,7%

En ce qui concerne l'évaluation des résultats émanant de ces solutions, nos répondants les qualifient, généralement, de *moyennement* encourageants (voir tableau 12). Par exemple, pour le développement du niveau de coopération et de collaboration avec les partenaires d'affaires, 64,8% jugent que les résultats obtenus sont *moyennement* encourageants. La même chose pour les résultats des technologies d'information et de communication où 66,6% des répondants les qualifient de *moyennement* encourageants.

**Tableau 12 : Évaluation des résultats découlant des solutions retenues**

Résultats / actions et stratégies	n	Moy /5	Peu encourageants (1 et 2)	Moyennement encourageants (3+4)	Très encourageants (5)
Planifier des déplacements de marchandises en dehors des périodes congestionnées	35	3,12	34,3%	45,7%	20,0%
Relocaliser les centres de distributions en dehors des zones congestionnées	7	2,83	57,2%	28,5%	14,3%
Développer la coopération et la collaboration avec les partenaires d'affaires	34	2,92	26,4%	64,8%	8,8%
Faire appel aux technologies d'information et de communication	24	3,17	28,2%	66,6%	4,2%

Comme c'était le cas au niveau de l'évaluation des résultats, les compagnies de camionnage répondantes qualifient, généralement, de *moyennement* importants les surcoûts liés aux solutions destinées à résoudre le problème de congestion routière dans la région de Montréal (voir tableau 13). Ainsi, pour le recours aux technologies d'information et de communication, 72,0% des répondants qualifient les surcoûts, qui en découlent, de *moyennement* importants. De même pour la planification des déplacements de marchandises en dehors des périodes congestionnées où les surcoûts sont estimés de *moyennement* importants par 74,3% des répondants.

**Tableau 13 : Qualifications des surcoûts occasionnés par ces solutions**

<b>Surcoûts / actions et stratégies</b>	<b>n</b>	<b>Moy /5</b>	<b>Peu importants (1 et 2)</b>	<b>Moyennement importants (3+4)</b>	<b>Très importants (5)</b>
Planifier des déplacements de marchandises en dehors des périodes congestionnées	35	3,58	11,5%	74,3%	14,3%
Adapter le parc de véhicules exploité aux caractéristiques de la circulation	35	4,00	8,6%	54,2%	37,1%
Faire appel aux technologies d'information et de communication	25	3,21	20,0%	72,0%	8,0%

Pour clôturer cette section d'analyse descriptive, nous mentionnons que sur un total de 38 répondants, 23 (soit 63,0%) ont pris connaissance des systèmes de transport intelligents et ils les qualifient d'option pertinente qui pourrait favoriser la résolution du problème de la congestion routière dans la région de Montréal.

## 5.2 ANALYSES DESCRIPTIVES DES RELATIONS ENTRE LES VARIABLE

Cette section est destinée à la présentation des résultats des tableaux croisés qui nous permettent de discuter nos hypothèses de recherche et d'examiner, par conséquent, l'impact de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la région de Montréal. Pour chaque hypothèse de recherche nous allons examiner les relations associatives que nous estimons pertinentes et qui présentent des résultats significatifs.

### 5.2.1 La congestion routière, problème de plus en plus préoccupant

Les résultats obtenus au niveau des questionnaires confirment à l'unanimité, le problème de la congestion routière dans la métropole. Cependant, il nous semble pertinent d'analyser, également, certaines relations associatives (croisement des variables) pour vérifier et renforcer ce résultat.

Le tableau 14 nous indique que 21 compagnies répondantes (soit 73,0%), caractérisant la congestion routière comme *très préoccupante* dans la métropole, annoncent que cette situation leur implique des répercussions *très importantes*. De même, nous avons 8 répondants (soit 27,0%) qui caractérisent le problème comme *très préoccupant* malgré que les impacts soient *moyennement importants* pour eux. Un tel résultat peut être expliqué par les craintes des répondants vis-à-vis ce phénomène et surtout vis-à-vis son évolution dans le futur.

**Tableau 14 : Perception actuelle du problème et les répercussions globales**

		Dans le cas de votre entreprise, la congestion routière dans la région de Montréal a des répercussions :			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très importantes (5)	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1	0	0	1
	Moyennement (3+4)	0	4	1	5
	Très préoccupant (5)	0	8	21	29
Total		1	12	22	35

Au niveau du tableau 15, nous cherchons à examiner s'il y a un lien entre la perception du phénomène chez les répondants et le nombre d'entrepôts- terminaux détenus dans la région de Montréal. Les résultats s'avèrent logiques et confirment les précédents, puisque 32 répondants (soit 90,0%) considérant la situation comme *très préoccupante*, ont au moins un terminal- entrepôt dans la zone en question. De plus, les deux tiers des répondants (soit 4 réponses) considérant la situation *moyennement* préoccupante, n'ont aucun entrepôt-terminal dans la région de Montréal.

**Tableau 15 : Perception actuelle du problème et nombre d'entrepôt- terminaux**

		Combien d'entrepôts- terminaux détient votre entreprise dans la région de Montréal ?				Total
		Aucun	Un	Deux	Trois ou plus	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)		1			1
	Moyennement (3+4)	4	1	1		6
	Très préoccupante (5)	3	8	13	8	32
Total		7	10	14	8	39

Dans le même ordre d'idée, le tableau 16 nous révèle que 22 répondants, jugeant la situation de *très préoccupante*, indiquent qu'il est très important de mettre en place les solutions nécessaires (réagir). Cependant la question se pose, plus, au niveau des 7 répondants qualifiant la situation de *très préoccupante*, tout en indiquant qu'il est *moyennement* important de réagir (mettre en place des solutions). Pour cette dernière portion de répondants, nous supposons, par exemple, qu'elle compte plus sur l'augmentation de l'offre (capacité des réseaux routiers disponibles) ou sur la régularisation de certaines causes (ex : réduire le volume d'automobiliste en circulation).

**Tableau 16 : Perception actuelle du problème et la mise en place des solutions**

		Estimez-vous important de mettre en place des mesures pour vous adapter à la congestion routière dans la région de Montréal ?			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très important (5)	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1	0	0	1
	Moyennement (3+4)	1	2	3	6
	Très préoccupant (5)	2	7	22	31
Total		4	9	25	38

Enfin le tableau 17 complète le précédent, puisqu'il aborde le lien entre la perception, chez les répondants, de la congestion routière et le nombre de véhicules exploités à l'intérieur de la métropole. Les résultats complètent les relations associatives précédentes dans la mesure où ils indiquent que les compagnies ayant plus de camions, jugent que la situation est très préoccupante. En effet, la moitié des répondants (soit 17 réponses) jugeant la situation de *très préoccupante*, ont entre 11 à 49 véhicules. De même, les 10 répondants disposant de plus de 50 camions, considèrent la congestion est *très préoccupante* dans la région de Montréal. Autrement dit, peu importe le nombre de véhicule exploité, la majorité des répondants trouvent la congestion routière dans la métropole comme très préoccupante.

**Tableau 17 : Perception actuelle du problème et le nombre de véhicules exploité**

		De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très préoccupant (5)	
Combien de tracteurs et de camions, immatriculés au Québec, sont exploités par votre entreprise ?	1 à 10	1	2	6	9
	11 à 49	0	2	17	19
	50 ou plus	0	2	10	12
Total		1	6	33	40

### 5.2.2 Les surcoûts financiers

Pour examiner notre deuxième hypothèse de recherche stipulant que la congestion routière impose aux camionneurs montréalais des surcoûts financiers, nous étudions les relations associatives qui suivent.

La première relation (voir tableau 18) nous indique qu'il y a un lien très significatif entre la perception des répondants au sujet de la congestion routière et les surcoûts financiers qui en découlent sous forme de pertes de temps de travail. En d'autres mots, cette relation associative, nous annonce que 28 répondants (soit 87,0%) jugeant la situation de *très préoccupante*, estiment que leurs pertes de temps de travail sont *très importantes*. En contre partie, les deux tiers des répondants (soit 4 sur 6 réponses) jugeant la situation moyennement préoccupante, indiquent que leurs pertes de temps de travail *sont peu ou moyennement importantes*.

**Tableau 18 : Pertes de temps de travail et la perception de la congestion routière**

		Pertes de temps de travail			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très importantes (5)	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1			1
	Moyennement (3+4)	1	3	2	6
	Très préoccupant (5)	1	3	28	32
Total		3	6	30	39

Au niveau des tableaux 19 et 20, les chiffres nous démontrent qu'il y a une relation significative d'une part entre la surconsommation du carburant chez les camionneurs et la congestion routière dans la métropole, et d'autre part entre cette dernière et la détérioration des véhicules utilisés. Ainsi 23 répondants (soit 71,0%) qualifiant la situation de *très préoccupante*, déclarent que cette dernière leur cause des surcoûts financiers *très importants* liés à la surconsommation de carburant (tableau 19). De plus, 8 répondants sur 10 trouvent que le phénomène est *très préoccupant* même s'ils estiment que la surconsommation du carburant qui en découle est *moyennement* importante. Dans le tableau 20, les résultats nous indiquent que 25 des répondants jugent, *moyennement* importante, la détérioration de leurs véhicules et ils trouvent que la situation est *moyennement* préoccupante. Les 7 autres répondants indiquant que la situation est très préoccupante révèlent, également, que la détérioration de leurs véhicules est *très importante*. Par conséquent, nous pouvons déduire que les répondants qui trouvent que le phénomène est *très préoccupant*, sont ceux qui subissent des surcoûts financiers *très importants*. De même, nous pouvons dire que les surcoûts financiers découlant de la congestion routière se manifestent surtout dans les pertes de temps de travail et dans la surconsommation du carburant, alors que dans

le cas de la détérioration des véhicules et les maladies des conducteurs, ces surcoûts sont moins prononcés.

**Tableau 19 : Surconsommation du carburant et la perception de la congestion routière**

		Surconsommation du carburant			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très importante (5)	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1			1
	Moyennement (3+4)	2	2	2	6
	Très préoccupant (5)	1	8	23	32
Total		4	10	25	39

**Tableau 20 : Détérioration des véhicules utilisés et la perception de la congestion routière**

		Détérioration des véhicules utilisés			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très importantes (5)	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1			1
	Moyennement (3+4)	1	5		6
	Très préoccupant (5)		25	7	32
Total		2	30	7	39

### 5.2.3 Les contraintes logistiques et organisationnelles

D'une manière générale, les relations associatives au niveau des impacts à caractères logistiques et organisationnels nous indiquent des liens pertinents entre les différentes variables retenues. En revanche, 17 répondants (tableau 21) jugeant la situation *très*

*préoccupante*, qualifient de *très importantes*, les contraintes logistiques et organisationnelles occasionnées par la longueur du temps de déplacement. Pour les six répondants ayant qualifié la situation *moyennement* préoccupante, cinq estiment que les contraintes imposées à leurs compagnies sont *moyennement* importantes. Dans le même sens, le tableau 22 indique que 20 répondants (soit 62,5%) qualifient la situation de très préoccupante, tout en précisant que les contraintes logistiques et organisationnelles liées à la variabilité de temps de déplacements sont *moyennement* importantes pour eux.

**Tableau 21 : Longueur du temps de déplacement et la perception de la congestion routière**

		Longueur du temps de déplacement			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très importante (5)	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1	0	0	1
	Moyennement (3+4)	1	5	0	6
	Très préoccupant (5)	2	13	17	32
Total		4	18	17	39

**Tableau 22 : Variabilité du temps de déplacement et la perception de la congestion routière**

		La variabilité des temps de déplacement			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très important (5)	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1	0	0	1
	Moyennement (3+4)	0	4	2	6
	Très préoccupant (5)	1	20	11	32
Total		2	24	13	39

Pour conclure l'analyse des différentes répercussions (surcoûts et ou contraintes) de la congestion routière sur le transport routier dans la métropole, nous vérifions si ce phénomène peut causer des pertes de clients. Le tableau 23 nous montre que plus de la moitié des répondants qui jugent la situation *très préoccupante* précisent que cela leur implique des pertes de partenaires d'affaires. Un tel résultat peut être interprété par le fait que la situation est tellement préoccupante que près de 50,0% des répondants ont déjà perdu des clients à cause de la congestion routière. Cependant il faut souligner que les deux tiers des réponses (soit 4) indiquant que la situation est *moyennement* préoccupante, proviennent des répondants qui n'ont pas perdu de clients.

**Tableau 23 : Perte des clients et perception de la congestion**

		Est-ce qu'il vous est arrivé de perdre certains partenaires commerciaux uniquement pour des retards de livraisons découlant de la congestion routière ?		Total
		Oui	Non	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	0	1	1
	Moyennement (3+4)	2	4	6
	Très préoccupant (5)	17	15	32
Total		19	20	39

#### 5.2.4 Coopération et partenariat avec les parties prenantes

La lecture du tableau 24 nous indique que 26 répondants (soit 76,0%) ont déjà essayé de développer le niveau de coopération et de collaboration avec les autres parties prenantes pour surmonter ce problème. 70% de ces répondants (soit 18) précisent que les répercussions de la congestion sur leurs organisations sont *très importants* alors que le reste (soit 8 répondants) trouve que ces répercussions sont *moyennement*

importantes. Cette situation nous amène à penser que malgré les différences au niveau des répercussions, la majorité des compagnies de camionnage répondantes compte sur la coopération afin de régler cette problématique.

**Tableau 24 : Coopération et partenariat avec les parties prenantes et répercussions de la congestion**

		Dans le cas de votre entreprise, la congestion routière dans la région de Montréal a des répercussions :			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très importantes (5)	
Avez-vous essayé de développer le niveau de coopération et de collaboration avec vos clients pour pallier aux problèmes de la congestion routière dans la région de Montréal ?	Oui	0	8	18	26
	Non	1	3	4	8
Total		1	11	22	34

Il nous semble également intéressant d'analyser le tableau 25 qui établit un rapprochement entre deux types de solutions à savoir : le développement du niveau de coopération avec les autres parties impliquées et la planification des livraisons en dehors des périodes congestionnées. Les résultats obtenus nous indiquent, d'un côté, que sur 38 compagnies répondantes, 28 (soit 73,0%) ont déjà implanté ces deux solutions pour contourner le phénomène de la congestion dans la métropole. Ceci nous permet de présumer qu'il s'agit des solutions complémentaires ou même interdépendantes. Toutefois, l'analyse des tableaux suivants (26 et 27) démontre que plus de la moitié des répondants trouve que les résultats découlant de la coopération avec les autres parties sont *moyennement* encourageants. Ainsi 19 répondants du tableau 26 (soit 55,0%) ayant déjà adoptée cette solution, qualifient ces résultats de *moyennement* encourageants. De même le tableau 27, nous indique que 16 répondants

jugeant de *très importants* la mise en place des solutions nécessaires, trouvent que les résultats de la coopération sont *moyennement* encourageants.

**Tableau 25 : Coopération et partenariat avec les parties prenantes et livraisons en dehors des périodes congestionnées**

		Avez-vous essayé de planifier vos mouvements de marchandises en dehors des périodes congestionnées ?		Total
		Oui	Non	
Avez-vous essayé de développer le niveau de coopération et de collaboration avec vos clients pour pallier aux problèmes de la congestion routière dans la région de Montréal ?	Oui	28	1	29
	Non	7	2	9
Total		35	3	38

**Tableau 26: Résultat de la coopération et sa mise en place**

		Avez-vous essayé de développer le niveau de coopération et de collaboration avec vos clients pour pallier aux problèmes de la congestion routière dans la région de Montréal ?		Total
		Oui	Non	
Comment évaluez-vous les résultats obtenus ?	Peu (1+2)	7	2	9
	Moyennement (3+4)	19	3	22
	Très encourageants (5)	3	0	3
Total		29	5	34

**Tableau 27 : Résultats de coopération et importance de mettre en place des solutions**

		Estimez-vous important de mettre en place des mesures pour vous adapter à la congestion routière dans la région de Montréal ?			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très important (5)	
Comment évaluez-vous les résultats obtenus ?	Peu (1+2)	3	2	4	9
	Moyennement (3+4)	1	5	16	22
	Très encourageants (5)	0	0	3	3
Total		4	7	23	34

### 5.2.5 Livraisons en dehors des périodes congestionnées

Le tableau ci-dessous (28) nous indique que la majorité des répondants (soit 29 sur un total de 31) jugeant la congestion comme *très préoccupante*, ont déjà essayé de planifier des livraisons en dehors des périodes congestionnées. Dans le même sens, le tableau 29, nous révèle que 21 répondants (soit 95,0%) qualifiant de *très importantes* les répercussions (surcoûts et contraintes) de la congestion, ont déjà planifié des livraisons en dehors des périodes congestionnées.

**Tableau 28 : Livraisons en dehors des périodes congestionnées et la perception de la congestion routière**

		Avez-vous essayé de planifier vos mouvements de marchandises en dehors des périodes congestionnées ?		Total
		Oui	Non	
De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?	Peu (1+2)	1	0	1
	Moyennement (3+4)	5	1	6
	Très préoccupant (5)	29	2	31
Total		35	3	38

**Tableau 29 : Livraisons en dehors des périodes congestionnées et répercussions de la congestion**

		Avez-vous essayé de planifier vos mouvements de marchandises en dehors des périodes congestionnées ?		Total
		Oui	Non	
Dans le cas de votre entreprise, la congestion routière dans la région de Montréal a des répercussions :	Peu (1+2)	1	0	1
	Moyennement (3+4)	9	2	11
	Très importantes (5)	21	1	22
Total		31	3	34

Comme c'était le cas au niveau de la solution précédente (la coopération avec les parties prenantes), l'analyse des relations associatives nous indique que la moitié des répondants trouve, *moyennement* encourageants, les résultats émanant de la planification des mouvements de marchandises en dehors des plages horaires congestionnées.

### 5.2.6 Dimensions efficaces des véhicules exploités

Contrairement aux deux solutions précédentes, 16 répondants (soit 42,0%) n'ont jamais changé leurs parcs de véhicules pour faire face à ce problème. De même, le tableau 30 nous indique que 32,0 % des réponses (soit 8 compagnies) qualifiant de *très importante* la mise en place des solutions nécessaires, n'ont jamais agi sur leurs flottes pour se doter des véhicules ayant des dimensions adaptées à la circulation routière dans la métropole. Ce constat se justifie à travers l'évaluation des coûts liés à cette démarche. En effet, plus des deux tiers des répondants trouvent, *très important*, le coût d'adaptation des dimensions de véhicules aux caractéristiques routières de la métropole.

**Tableau 30 : Dimensions efficaces des véhicules exploités et importance de mettre en place des solutions**

		Avez-vous essayé d'agir sur votre parc de véhicules pour s'adapter aux problèmes de la circulation routière ?		Total
		Oui	Non	
Estimez-vous important de mettre en place des mesures pour s'adapter à la congestion routière dans la région de Montréal ?	Peu (1+2)	3	1	4
	Moyennement (3+4)	2	7	9
	Très important (5)	17	8	25
Total		22	16	38

### 5.2.7 Relocalisation des terminaux-entrepôts

L'analyse des relations associatives confirme notre analyse des fréquences où nous avons constaté que la majorité des répondants rejettent cette solution. En effet, le tableau 31 indique qu'uniquement 4 répondants jugeant *très importants* de mettre en

place les solutions nécessaires, ont essayé de délocaliser leurs terminaux-entrepôts en dehors des zones les plus congestionnées. Ensuite, le tableau 32 consolide ce résultat en dévoilant que 20 répondants (soit 86,0%) n'ont jamais relocalisé leurs terminaux-entrepôts même s'ils indiquent que les répercussions de la congestion sur leurs compagnies *sont importantes*.

**Tableau 31 : Relocalisation des terminaux entrepôts et importance de mettre en place des solutions**

		Avez-vous essayé de relocaliser vos centres de distribution en dehors de zones congestionnées ?		Total
		Oui	Non	
Estimez-vous important de mettre en place des mesures pour vous adapter à la congestion routière dans la région de Montréal ?	Peu (1+2)	0	4	4
	Moyennement (3+4)	2	7	9
	Très préoccupant (5)	4	20	24
Total		6	31	37

**Tableau 32 : Relocalisation des terminaux entrepôts et répercussions de la congestion**

		Avez-vous essayé de relocaliser vos centres de distribution en dehors de zones congestionnées ?		Total
		Oui	Non	
Dans le cas de votre entreprise, la congestion routière dans la région de Montréal a des répercussions :	Peu (1+2)	0	1	1
	Moyennement (3+4)	2	9	11
	Très importantes (5)	3	19	22
Total		5	29	34

### 5.2.8 Nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC)

Contrairement à nos attentes, à peine la moitié des répondants (soit 21) ont déjà fait appel aux NTIC pour remédier à cette problématique. Le tableau 33 confirme notre interrogation, puisque 12 répondants (soit 41,0%) jugeant la situation de *très préoccupante*, n'ont pas encore eu recours aux NTIC. Pareillement, le tableau 34 nous indique que sur 22 répondants estimant *très importantes*, les répercussions de la congestion sur leurs compagnies, huit (soit 36,0%) n'ont jamais utilisé les NTIC pour s'adapter à ce phénomène caractérisant la région de Montréal.

**Tableau 33 : Nouvelles technologies d'information et de communication et la perception de la congestion routière**

		De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?			Total
		Peu (1+2)	Moyennement (3+4)	Très préoccupant (5)	
Avez-vous fait appel aux technologies d'information et de communication pour contourner les impacts de la congestion routière ?	Oui	0	4	17	21
	Non	1	2	12	15
Total		1	6	29	36

**Tableau 34 : Nouvelles technologies d'information et de communication et répercussions de la congestion**

		Dans le cas de votre entreprise, la congestion routière dans la région de Montréal a des répercussions :			Total
		Peu	Moyennement	Très importantes	
		(1+2)	(3+4)	(5)	
Avez-vous fait appel aux technologies d'information et de communication pour contourner les impacts de la congestion routière ?	Oui	0	4	14	18
	Non	1	6	8	15
Total		1	10	22	33

En ce qui concerne l'évaluation de la valeur ajoutée (les résultats et les avantages) des nouvelles technologies d'information et de communication dans cette situation, l'exercice de croisement des variables nous indique que la majorité des répondants (presque 80,0%) juge qu'elle est *moyennement* encourageante.

### 5.3 DISCUSSIONS FINALES DES RÉSULTATS

Le tableau 35 résume les variables les plus déterminantes à la vérification de nos objectifs de recherche. En d'autres mots, ce tableau indique les variables les plus pertinentes et les résultats les plus significatifs que nous permettent de vérifier nos propositions de recherche et d'analyser, par conséquent, les trois questions de recherche que nous nous sommes fixées au début de ce mémoire.

Tableau 35 : Synthèse des principales variables de discussions finales

Variables	n	Moyenne	Moyennement Préoccupante (3+4)	Très Préoccupante (5)
<b><u>Congestion routière comme problème</u></b>				
- Perception actuelle	40	4,80	17,5%	82,5%
- Évolution depuis 5ans	40	4,83	17,5%	82,5%
- Prévisions pour les 5 prochaines années	40	4,75	25,0%	75,0%
<b><u>Causes de la congestion routière</u></b>			<b>Explique moyennement (3+4)</b>	<b>Explique fortement (5)</b>
<b>a) Causes liées à l'environnement économique</b>				
- Croissance du nombre d'automobiles en circulation	40	4,40	37,5%	62,5%
- Insuffisance et mauvaise conception (manque de voies de contournement) de la métropole	40	4,60	32,5%	67,5%
<b>b) Causes liées au camionnage</b>	40	3,55	77,5%	22,5%
- Déplacements massifs de marchandises pendant les heures de pointes	39	3,69	84,6%	15,4%
- formule 'juste à temps' adoptée par partenaires commerciaux				
<b><u>Impacts de la congestion routière</u></b>			<b>Moyennement importants (3+4)</b>	<b>Très importants (5)</b>
<b>a) <u>Surcoûts financiers</u></b>				
- Pertes de temps de travail	39	4,69	23,1%	76,9%
- Surconsommation du carburant	39	4,54	35,9%	64,1%
<b>b) <u>Contraintes logistiques et/organisationnelles</u></b>				
- Temps de déplacement	39	4,33	56,4%	43,6%
- Variabilité du temps de déplacement	39	4,28	66,7%	33,3%
<b>c) <u>Impacts sur la capacité de réponse aux attentes des clients</u></b>	39	4,13	61,5%	28,2%

### 5.3.1 Discussion du premier objectif de la recherche

**« Vérifier si la congestion routière dans la métropole constitue, effectivement, un phénomène qui préoccupe, de plus en plus, l'industrie du camionnage »**

Au début, nous soulignons que l'analyse des fréquences nous interpelle par les 82,0% des compagnies de transport questionnées indiquant qu'actuellement ce phénomène est *très préoccupant*. Ce constat s'affirme au niveau de l'évolution de ce phénomène depuis les cinq dernières années du moment où 82,0% des répondants témoignent que la congestion routière caractérisant le réseau routier de la région de Montréal a fortement augmenté. Enfin, les prévisions futures (les cinq prochaines années) démontrent que 75,0% des répondants estiment que l'augmentation sera *très importante* (voir tableau 35).

L'analyse des relations entre les variables nous indique des liens très significatifs entre la complexité du phénomène de la congestion routière dans cette région et l'importance de ses répercussions négatives (surcoûts financiers et contraintes logistiques) imposées aux transporteurs routiers de marchandises. D'un côté, ce résultat nous annonce que les 18,0% de nos répondants, qui trouvent que ce problème est *moyennement* préoccupant, sont ceux qui sont moins touchés par ses répercussions négatives. D'un autre côté, ce résultat nous indique que les répondants ayant caractérisé le phénomène de congestion comme *très préoccupant*, sont ceux qui en supportent plus les impacts (surcoûts financiers et/ ou contraintes logistiques). Une autre association significative et pertinente nous informe que les répondants, qui sont *très préoccupés* par le phénomène de la congestion routière, jugent *très important* de mettre en place les solutions et les actions nécessaires pour s'adapter à ce phénomène. L'analyse des relations associatives nous indique, également, qu'il y a un lien entre les préoccupations des répondants vis-à-vis ce problème et leurs

potentiels logistiques. En d'autres mots, cette analyse nous annonce que plus la compagnie a des véhicules et des entrepôts-terminaux dans la métropole, plus elle est préoccupée par le phénomène de la congestion routière.

Nous pouvons conclure, par ailleurs, que l'analyse des fréquences et des relations associatives significatives vient confirmer le contenu de nos références bibliographiques (Schrank et Lomax, 2002 ; Transport Canada, 2006) qui annonce que le phénomène de la congestion routière constitue, effectivement, un problème de plus en plus complexe dans les grandes zones urbaines. Conséquemment, nous pouvons déduire que notre enquête nous permet de valider et de confirmer notre *première hypothèse* de recherche déclarant que le phénomène de la congestion routière dans la région de Montréal constitue un problème de plus en plus préoccupant pour l'industrie de camionnage.

Quoiqu'elles ne fassent pas partie de nos objectifs de recherche, nous tenons à mettre en relief certaines causes qui sont à l'origine de ce phénomène. En se basant sur l'analyse des fréquences, nous pouvons faire la distinction entre deux catégories de causes (voir tableau 35). La première explique *fortement* ce phénomène et se compose des facteurs liés à l'environnement globale de la métropole comme : la croissance économique, les infrastructures routières, et la position géostratégique (le Ministère des Transports du Québec, 2000 et l'U.S. Department of Transportation, 2006). Ainsi 67,5% des compagnies de camionnage répondantes estiment que l'insuffisance et/ ou la mauvaise conception (manque de voies de contournement) des infrastructures routières de la métropole expliquent *fortement* ce phénomène. Ensuite, nous avons la croissance du nombre de véhicules en circulation que 62,5% de réponses l'indiquent comme cause expliquant *fortement* cette congestion dans la région de Montréal.

La deuxième catégorie concerne les causes liées à l'activité de camionnage (Comité interrégional pour le transport des marchandises, 1999 et 2000b ; Rao, Grenoble et Young, 1991 ; Moinzadeh, Klastorin et Berk, 1997). La majorité des répondants estime que ce deuxième groupe de causes explique moins la congestion routière dans le cas de la métropole. En effet 77,5% des répondants trouvent que les mouvements massifs de marchandises pendant les périodes congestionnées ne figurent pas parmi les principales causes de ce phénomène (*moyennement*). La même chose pour la formule juste à temps adoptée par les partenaires (expéditeurs et/ ou consignataires) que 84,0% des compagnies de camionnage répondantes trouvent qu'elle n'explique pas autant cette situation (*moyennement*).

Nous pouvons interpréter cette catégorisation par le fait que les compagnies de camionnages répondantes se désengagent de cette problématique en responsabilisant plus l'offre (capacité du réseau routier disponible) et une partie de la demande (le volume des automobilistes en circulation).

### **5.3.2 Discussion du deuxième objectif de la recherche**

#### **« Préciser les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la région de Montréal »**

Dans notre modèle de travail, nous avons fait la distinction entre deux types de contrecoups qui sont les surcoûts financiers (Gourvil et Joubert, 2004 ; Le Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002) et les contraintes logistiques (Rao, Grenoble et Young, 1991 ; Golob et Regan, 2001 ; Holguín-Veras, 2006b ; Comité interrégional pour le transport des marchandises, 1999).

Au niveau de la première forme de répercussions (voir tableau 35), les transporteurs routiers de marchandises dans la région de Montréal indiquent que les surcharges financières découlant de la congestion routière se manifestent *fortement* dans la perte du temps de travail (76,9%) et dans la surconsommation du carburant (64,1%). Il faut noter que les surcoûts financiers se manifestent également dans la détérioration des véhicules utilisés et dans le stress et les maladies des conducteurs mais avec un degré moindre. Ce dernier résultat peut être expliqué par les difficultés éprouvées par les compagnies de camionnage à évaluer leurs pertes financières liées, exclusivement, à ces deux items (Gourvil et Joubert, 2004).

Nos analyses de relations associatives convergent dans le même sens et viennent confirmer le résultat annonçant que les deux premiers surcoûts financiers sont les plus importants. Ainsi la majorité des répondants, qualifiant le phénomène de *très préoccupant*, indiquent que leurs pertes en terme de temps de travail et de surconsommation de carburant sont *très importantes*. Par conséquent, la minorité des répondants (soit 18,0%) pour qui la congestion est moins préoccupante, estime que ces pertes sont moyennement importantes.

La deuxième forme des impacts de la congestion routière sur les opérations de transports routiers de marchandises englobe les contraintes à caractère logistique et/ou organisationnel (voir tableau 35). Les réponses obtenues se conforment au constat du Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002) qui indique que l'augmentation de la congestion pénalise le camionnage puisque le respect des heures convenues avec les clients requiert des départs plus hâtifs et un parcours plus long pour éviter les lieux de congestion. Cependant, nos répondants qualifient, plus, ce genre d'impacts de moins important dans la mesure où 56,4% des réponses annoncent que les contraintes liées à la longueur du temps de déplacements sont *moyennement* importantes et 66,7% des réponses soulignent que les contraintes découlant de la variabilité du temps de déplacements sont, également, *moyennement*

importantes. Cette tendance s'affirme au niveau de l'analyse des relations associatives. Par exemple, 54% des répondants très préoccupés par la congestion dans la région de Montréal, indique que les impacts à caractère logistique et/ ou organisationnel sont *moyennement* importants.

D'une manière générale, nous pouvons déduire que la présente étude confirme et valide, d'une part, notre *deuxième hypothèse* de recherche où nous annonçons que les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage peuvent prendre la forme de surcoûts financiers. D'autre part, elle ne nous permet pas de nous prononcer au sujet de notre *troisième hypothèse* de recherche, «les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage peuvent prendre, également, la forme des contraintes logistiques et organisationnelles ».

### **5.3.3 Discussions relatives au dernier objectif de la recherche**

#### **« Déterminer certaines solutions et mesures à instaurer pour s'y adapter »**

Conformément aux publications de Schrank et Lomax, (2002) et Transport Canada (2006), nos résultats indiquent que 65,8% des compagnies de camionnage situées dans la région de Montréal jugent qu'il est très important de prendre les mesures nécessaires. De plus, 89,5% des répondants déclarent qu'ils ont déjà mené des actions pour contourner le problème l'embouteillage routier (voir tableau 36).

Parmi les solutions et actions déjà adoptées par nos répondants, les résultats nous indiquent clairement que la relocalisation des centres de distributions en dehors des zones congestionnées est rejetée par la majorité (soit 83,0%) des compagnies répondantes. Cette réalité se confirme au niveau des relations associatives où 80,0% des répondants très préoccupés par la congestion routière, n'ont pas opté pour cette

solution. En conséquence, ce sondage rejette notre *dernière hypothèse* de recherche, la relocalisation des entrepôt-terminaux à l'extérieur de la région de Montréal peut constituer le dernier recours pour éviter les répercussions de ce phénomène, mais il rejoint l'étude de Polèse et Lemelin (1989) qui écarte à son tour la relocalisation comme solution pertinente et suffisante pour régler ce problème.

**Tableau 36 : Synthèse des solutions à adopter**

Solutions et stratégie	n	Répondants ayant essayé	Qualification des résultats	
			Quelques fois encourageant	Très encourageant
Importance de la mise en place des solutions	38	89,5%	34,1%	65,8%
Planifier des déplacements de marchandises en dehors des périodes congestionnées	38	92,1%	45,7%	20,0%
Relocaliser les centres de distributions en dehors des zones congestionnées	37	16,2%	28,5%	14,3 %
Adapter le parc de véhicules exploités aux caractéristiques de la circulation ( <b>coûts</b> )	38	57,9%	54,6%	37,5%
Développer la coopération et la collaboration avec les partenaires d'affaires	38	76,3%	64,8%	8,8%
Faire appel aux technologies d'information et de communication	24	58,3%	66,6%	4,2%

Par la suite, nous avons l'influence des dimensions de camions utilisés dans une situation de congestion routière (U.S. Department of Transportation et Federal Highway Administration, 2004 ; Moinzadeh, Klastorin et Berk, 1997). À travers les résultats obtenus (tableau 36), nous pouvons dire que l'adaptation du parc de véhicules exploités aux caractéristiques de la circulation intéresse moins les compagnies de transports routiers répondantes puisqu'à peine la moitié l'a déjà essayé. Mais surtout à cause des coûts liés à une telle démarche que les deux tiers des répondants trouvent qu'ils sont importants. À l'instar de notre huitième hypothèse de recherche, les résultats de notre recherche rejettent, également, **l'hypothèse** proposant de l'adaptation des dimensions de véhicules utilisés aux caractéristiques de la congestion routière pour résoudre le problème de la congestion routière.

En se rapportant aux résultats obtenus au niveau de ces deux premières analyses, nous présumons que les répondants écartent les solutions les plus coûteuses (prix) et/ ou les plus embarrassantes sur le plan logistique.

Dans le cas des autres solutions et stratégies proposées pour s'adapter à la problématique de la congestion routière, nous pouvons dire qu'elles sont plus réalisables et offrent plus d'opportunités puisque la grande partie des compagnies répondantes les ont déjà essayées (voir tableau 36). De même l'analyse des relations associatives nous indique que ces solutions sont adoptés par la quasi-totalité des répondants très préoccupés et/ ou très touchés par les répercussions de ce problème. En revanche, nous ne pouvons pas nous prononcer quant à la validité de nos hypothèses de recherches, dans la mesure où les résultats qui découlent de notre sondage sont qualifiés, généralement, de *moyennement* encourageants par les répondants. Ainsi, dans le cas de la planification des déplacements de marchandises en dehors des périodes congestionnées (**hypothèse 5**), plus que 45,0% des répondants qualifient ses avantages de *moyennement* encourageants alors que 35,0% des répondants trouvent qu'ils sont peu encourageants. La même chose pour l'**hypothèse**

4, le développement du niveau de coopération et de collaboration avec les expéditeurs et les consignataires (Chow, 2001 ; Hensher et Puckett, 2005), où presque 65,0% des répondants qualifient ses résultats de *moyennement* encourageants. Ce résultat peut être interprété selon deux facettes. D'une part, il peut expliquer les limites de certaines solutions précédentes (ex : planification des livraisons en dehors des périodes congestionnées) qui exige la coopération et la collaboration entre les différentes parties concernées comme condition de réussite. D'autre part il peut être justifié, comme nous l'avons vu avec Holguín-Veras et al. (2006), par la faible implication de certaines parties prenantes qui sont moins touchées par les contrecoups de la congestion routière (expéditeurs et consignataires). De plus ce résultat peut être lié, en partie, à la dernière solution (*hypothèse 6*) où les répondants considèrent la valeur ajoutée des nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC) dans ces circonstances comme *moyennement* encourageante. En d'autres mots, les NTIC qui peuvent favoriser le développement du niveau de coopération et de collaboration entre les camionneurs et leurs clients, sont qualifiés de *moyennement* encourageants par plus de 66,0 % de répondants.

Avant d'entamer la dernière étape de ce mémoire, la conclusion, il nous semble judicieux de dresser le tableau 37 qui synthétise la vérification des différents hypothèses de recherche sur lesquelles nous nous sommes basés pour étudier les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage dans la région de Montréal.

**Tableau 37 : Vérification et validation des hypothèses de recherche**

Hypothèse	Validée	Non confirmée	Rejetée
P1 : Le phénomène de la congestion routière dans la région de Montréal constitue un problème de plus en plus préoccupant pour l'industrie de camionnage.	√		
P2 : Les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage peuvent prendre la forme de surcoûts financiers.	√		
P3 : Les impacts de la congestion routière sur l'industrie de camionnage peuvent prendre la forme des contraintes logistiques et organisationnelles.		√	
P4 : Le développement du niveau de coopération et de partenariat entre les différents acteurs constitue une solution primordiale pour gérer le phénomène de la congestion routière.		√	
P5 : Les livraisons en dehors des plages horaires congestionnées offrent des opportunités pertinentes pour remédier à la congestion routière.		√	
P6 : Les STI et les NTI offrent aux différentes composantes de l'industrie de camionnage des outils efficaces et innovateurs pour soutenir leurs actions de court terme visant à réduire les impacts de la congestion routière.		√	
P7 : L'adaptation des dimensions de véhicules utilisés aux caractéristiques de la congestion routière aide à résoudre le problème de la congestion routière.			√
P8 : La relocalisation des entrepôt-terminaux à l'extérieur de la région de Montréal peut constituer le dernier recours pour éviter les répercussions de ce phénomène.			√

## **CHAPITRE VI**

### **CONCLUSION**

À titre de conclusion, nous présentons, tout d'abord, la valeur ajoutée des résultats obtenus. Par la suite, nous citons les différentes limites qui nous ont marqué pendant la réalisation de ce travail. En dernier lieu, nous proposons certaines pistes de recherche qu'il serait intéressant de poursuivre afin d'approfondir l'analyse de la question de la congestion routière dans les milieux urbains ainsi que ses répercussions sur l'industrie du transport routier de marchandises.

#### **6.1 CONTRIBUTIONS DE LA RECHERCHE**

La première contribution de notre travail se manifeste dans la question abordée qui constitue un sujet d'actualité dans les différentes métropoles mondiales et par conséquent dans la région de Montréal. Ainsi notre recherche traite les principales questions relatives au phénomène d'embouteillage routier dans les zones urbaines, que les différentes composantes de la société se posent de plus en plus, à savoir : le degré de complexité de ce problème et sa tendance haussière, les différentes causes qui sont à son origine, ses impacts ainsi que les solutions à mettre en place pour y remédier. À ce niveau nous pouvons noter, également, que la pertinence de ce travail, réside dans le fait qu'il fait partie des rares études ayant traité cette question aussi bien au niveau provincial qu'au niveau national.

Les implications managériales de ce travail représentent la deuxième et surtout la plus grande contribution de cette recherche. En effet, notre étude offre aux différentes parties prenantes un diagnostic, assez complet, du phénomène de la congestion routière dans la région ainsi que ses répercussions sur une industrie primordiale dans l'activité économique de la région, qui est le camionnage. Plus précisément, nos résultats s'adressent aux responsables logistiques exerçant dans cette industrie. Au début, cette recherche sensibilise et informe ces responsables sur l'état de la situation et surtout sur les prévisions de son évolution. Par la suite, elle leur indique certains facteurs qui provoquent ce problème et, surtout ses multiples répercussions qui pèsent sur leurs budgets (surcoûts financiers et contraintes logistiques). Pour boucler la boucle, notre recherche propose à ces mêmes responsables une série d'action et stratégie qu'ils peuvent mettre en place pour contourner ce phénomène ou, au moins, limiter ses impacts. De même, les implications managériales de la présente recherche, s'adressent aux autres composantes de l'industrie du camionnage à savoir les consignataires et les expéditeurs en soulignant, d'une part, que les répercussions de cette situation les concernent directement. D'autre part, en spécifiant que la résolution d'un tel problème exige l'implication (synergie des efforts) de toutes les parties prenantes.

La troisième contribution de ce travail est destinée au monde de la recherche et de l'enseignement. En d'autres termes, notre travail constitue une référence bibliographique riche et pertinente sur laquelle peuvent se baser les futures études pour traiter la question de la congestion routière dans la métropole ainsi que ses répercussions sur l'industrie de camionnage.

Pour conclure, nous sommes confiants d'avoir atteint les objectifs de recherche que nous nous sommes fixés au début à savoir : permettre aux compagnies de transport

routier de marchandises de la région de Montréal d'explorer le phénomène de la congestion routière comme problématique qui les menace de plus en plus. De connaître les causes qui sont à l'origine ainsi que les différentes conséquences qui en découlent. En dernier lieu, proposer quelques solutions et stratégies pertinentes pour faire face à cette problématique.

## 6.2 LIMITES DE LA RECHERCHE

Au début, nous soulignons que le nombre limité des réponses reçues ne nous permet de généraliser les résultats du présent travail aux différentes composantes de notre population cible et, encore moins, pour les différents membres de l'Association du camionnage au Québec. De même, ce nombre limité des répondants nous oblige, également, à nous contenter de quelques analyses statistiques et à nous concentrer principalement sur l'analyse descriptive pour vérifier nos hypothèses et discuter nos objectifs de recherche. Effectivement à cause du nombre limité des répondants, les résultats des différents tests statistiques que nous avons essayés s'avèrent non significatifs statistiquement parlant.

La deuxième limite caractérisant notre travail concerne le choix de notre population cible qui se limite aux compagnies de camionnage situées dans la région de Montréal. Donc ce choix ne nous permet pas de généraliser les résultats obtenus aux autres composantes de l'industrie de camionnage dans la région de Montréal à savoir les transporteurs dont le siège est situé à l'extérieur de la métropole ainsi que les entreprises consignatrices et les expéditeurs de marchandises. Ces dernières parties prenantes peuvent présenter des caractéristiques logistiques et organisationnelles différentes de celles de l'échantillon retenu.

La troisième limite identifiée fait référence aux biais que peuvent contenir les réponses des répondants. Quoique nous soyons confiants quant à la fiabilité et la validité des instruments de mesure que nous avons utilisés, les mesures subjectives, découlant de la perception des répondants risquent de comporter des biais. Les échelles, que nous avons retenues, peuvent ne pas correspondre, vraiment à la présentation mentale de ces répondants ou encore, créer chez ces derniers des fausses perceptions. Ces mesures risquent, également, de bousculer nos répondants à modifier (embellir ou dramatiser) la réalité selon leurs désirs. De plus, les échelles proposées « force » ces répondants à prendre position puisqu'elles ne contiennent pas de catégorie 'ne sais pas'. Nous sommes conscients qu'une telle situation implique des biais et/ ou des non réponses.

Finalement la quatrième limite s'applique à notre méthodologie de recherche. Le modèle quantitatif, contrairement à la méthode qualitative, ne révèle que des dimensions bien précises de la réalité et ne permet pas d'explorer en profondeur d'autres facettes qui peuvent- être insoupçonnées.

### 6.3 PISTES DE RECHERCHES FUTURES

La réalisation de la présente étude met en relief plusieurs pistes pour les recherches futures dont nous pouvons citer quelques exemples :

La première piste de recherche, que les futures études pourront aborder, concerne le choix de la population cible et la taille de l'échantillon. À ce stade nous pouvons faire une distinction entre deux sentiers de recherche qui sont différents mais interdépendants. Le premier consiste à augmenter l'éventail de l'échantillon de recherche (bassin étudié) en intégrant la totalité des compagnies de camionnage circulant dans la région de Montréal qu'elle (siège sociale) soit située ou non dans la zone en question. Le deuxième sentier pertinent pour les futures études concerne la

population cible. Il serait intéressant de mener le même genre d'enquête auprès des compagnies consignataires et expéditrices qui constituent des acteurs à parts entières dans ce problème. Une telle étude peut consolider et / ou compléter nos résultats de recherche et par conséquent dresser un bilan plus complet et plus représentatif du phénomène de la congestion routière dans la métropole et ses impacts sur l'industrie de camionnage.

Ensuite, il serait, également judicieux, de mener d'autres enquêtes avec des objectifs de recherche plus spécifiques et des variables (construits théoriques) différentes. D'une part, les prochaines recherches pourront intégrer d'autres variables expliquant le phénomène de la congestion, détecter d'autres répercussions découlant de ce problème et proposer des solutions différentes et plus efficaces. D'autre part, elles pourront opter pour des études plus spécifiques qui traitent séparément chaque objectif de notre recherche. Par exemple, certaines études pourront se pencher sur la question de la congestion caractérisant les zones urbaines, son évolution et ses causes. D'autres, pourront examiner en profondeur les répercussions liées à ce problème alors que le reste pourra réaliser des recherches plus avancées afin de dénicher les solutions les plus pertinentes et les plus innovatrices dans ce domaine.

La troisième avenue de recherche consiste à mener une étude comparative avec d'autres métropoles. En d'autres mots, les futures chercheurs pourront comparer, par exemple, le présent travail avec d'autres recherches qui ont été réalisées dans les métropoles nationales (Toronto et Vancouver) ou internationales (ex : New York, Amsterdam, Milan. et) ayant les même caractéristiques démographiques et économiques. Ce rapprochement permet à ces chercheurs de connaître les points communs de ces études et surtout de profiter des divergences pour établir un modèle de travail plus complet et plus riche.

En dernier lieu, nous proposons aux futures recherches de mener une étude qualitative (entrevues) auprès des compagnies de camionnage. Ce type de type de recherche offre la possibilité d'aller chercher certains aspects subjectifs et, par conséquent, insoupçonnés avec la méthodologie quantitative. Il faut dire que nous estimons qu'une future étude qualitative, s'avère très pertinente puisqu'elle permettrait de confirmer, de compléter ou même de remettre en cause les résultats obtenus dans le cadre de mémoire.

## BIBLIOGRAPHIE

- Banister, D., et J. Akerman. (2000), «European Transport Policy and Sustainable Mobility». London & New York, *Spon press.*, p. 256.
- Baldwin, G. (2005), «Trop de camions sur les routes? ». Statistique Canada. Division des transports. p. 10.
- Best Urban Freight Solution. (2002), «Logistique urbain en Europe : quelques éléments statistiques et expériences de régulation dans des villes européenne ». p. 94.
- Bigras, Y. (1993), «La déréglementation de l'industrie du camionnage au Québec : de la théorie à la réalité». *L'actualité économique*, vol. 69, no. 3. pp.123-138.
- Bigras, Y., Le Brun, S., Pettigrew, D. et Roy, J. (1995), « La demande de transport de marchandises au Québec et dans ses régions : caractéristiques et perspectives ».Ministère des transports du Québec. p. 177
- Bigras, Y. et ROY, J.(2000), « Le partenariat : un élément clé de la chaîne logistique » Les Troisièmes Rencontres Internationales de la recherche en Logistique. Trois-Rivières. p.24.
- Bigras, Y. (2004), «Les caractéristiques des entreprises manufacturières et de la distribution du grand Montréal en termes de processus logistiques et leurs besoins en transport : Revue de littérature». *Observatoire du transport des marchandises du grand Montréal*, p.77
- Bretz, A. E. (2000), « Technology 2000: Transportation». *IEEE Spectrum*. vol. 37, no 1, p. 91.
- Brunel, J. (2005), «Le transport de marchandises et la croissance économique : retour le sur le couplage ». *XLIè colloque de l'ASRDLF*. Dijon. p. 21.
- Browne, M. (2001), « A Supply Chain Approach to Urban Freight». *Short course on City Logistics*. 3-5 Décembre 2001. Trail Institute for City Logistes.

- Campbell, J.F. (1995), «Peak Period Large Truck Restrictions and a Shift to Off-Peak». *Journal of Business Logistics*. vol. 16, no 2, p. 227.
- Canadian Urban Transit Association. (2001), « Transit Stats; Summary of Canadian Transit Statistics, 1990 to 2000 Operating Data ». *CUTA* .Toronto.
- Chopra, S. et Meindl, P. (2001), « Supply Chain Management – strategy, planning and operations ». Prentice Hall, New Jersey, p. 457
- Chopra, S. (2003), «Designing the distribution network in a supply chain». *Transportation Research*, p. 123–140.
- Chow, G. (2001), « L’impact des affaires électroniques sur les transports au Canada». Centre pour des études de transport et la faculté du commerce. Université de Colombie britannique. p. 151.
- Colin, J. (2005), « Le supply chain management existe-t-il réellement ? ». *Revue française de gestion Stratégies logistiques*. Paris, p. 220.
- Colin, J. et Paché, G.( 1988), « La logistique de la distribution : l’avenir du marketing ». Chotard et associés. Paris.
- Comité interrégional pour le transport des marchandises (1999), « La congestion routière et le transport des marchandises : diagnostic» .p.57.
- Comité interrégional pour le transport des marchandises (2000a), « Les atouts et les forces de la région de Montréal pour le transport des marchandises : diagnostic». p. 33.
- Comité interrégional pour le transport des marchandises (2000b), « l’harmonisation du transport des marchandises avec le milieu urbain ». p.89.
- Comité interrégional pour le transport des marchandises (2002), « Amélioration de la mobilité entre Montréal et la rive- sud ». p.19.
- Confédération des syndicats nationaux (2005), « Pour un financement responsable du transport en commun ». *Confédération des syndicats nationaux*. p. 16.
- Conseil régional de l’environnement de Montréal. (2002), «Sommet de Montréal sur le transport ». p. 8.
- Colin J., (2001), « Les effets du commerce électronique sur les transports », séminaire conjoint OCDE/CEMT. Paris, juin , p.44.

- Crainic, T. G., et M Gendreau. (2004), «Intelligent Freight Transportation Systems: Assessment and the Contribution of Operations Research». Centre for Research on Transportation. Université de Montréal, p. 26.
- Crainic, T. G., N. Ricciardi et G. Storchi. (2004), «Advanced Freight Transportation Systems for Congested Urban Areas». *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. vol. 12, no 2, p. 119-137.
- Crainic, T. G., et F. Semet. (2005), «Recherche opérationnelle et transport de marchandises». Centre de recherche sur les transports. Université de Montréal, p. 66.
- Czerniak, R. J., S. L. Janice et A. Chatterjee. (2001), «Urban Freight Movement: What Form Will It Take? ». *Transportation Research Board* p. 7.
- Dablanc, L. (2005), «Goods Transport in Large European Cities: Difficult to Organize, Difficult to Modernize». French National Institute for Research on Transport and its Safety, p. 9.
- Dender, k. v. (2007), « Alleviating Urban Traffic Congestion». *Journal of the American Planning Association, American Planning Association*, vol. 73. no. 1. p. 128.
- Delcan International Corporation (2006), «Le coût de la congestion urbaine au Canada».p. 31.
- Dubé, V. et D. Pilon (2006), « Encore sur la route». *L'emploi et le revenu en perspective*, Statistique Canada, vol. 7, no 1, pp. 12- 24.
- Douglas, J. G. (2003), « Strategies for Managing Increasing Truck Traffic». Transportation Research Board, p. 83.
- Frittelli, J. F. (2003), « Intermodal Connectors: A Method for Improving Transportation Efficiency? ». Congressional Research Service. p.17.
- Golob, T.F. et A.C. Regan. (2001), «Impacts of highway congestion on freight operations: perceptions of trucking industry managers». *Transportation Research Part A: Policy and Practice* vol. 35, p. 23.
- Golob, T.F. et A.C. Regan. (2002), «Traffic congestion and trucking managers' use of automated routing and scheduling». *Institute of Transportation Studies*, University of California, p. 18.

- Gourvil, L. et F Joubert. (2004), «Évaluation de la congestion routière dans la région de Montréal». Ministère des Transports du Québec, p. 123.
- Gunn, H. (1997), «Simulating Delays in Policy Impacts with Equilibrium Travel Demand Models». In *the 8th IFAC Symposium. Chania, Greece*.
- Harris, S. (1989), «L.A, State Officials Seeks Ways to Cut Traffic». *Los Angeles Times*, p. 1.
- Harris, J. E., K. D. Freeman et K. R. Morriss. (2005), «Les questions de relations industrielles liées au mouvement des conteneurs en direction et en provenance des ports du Lower Mainland de la Colombie-Britannique». Le ministre des Transports de la Colombie-Britannique, p. 93
- Hensher, D et M. S. Puckett. (2005), «Refocusing the Modelling of Freight Distribution: Development of an Economic-Based Framework to Evaluate Supply Chain Behaviour in Response to Congestion Charging ». *Institute of Transport Studies: The University of Sydney*. p. 574- 602.
- Hensher, D. A. et S. Puckett. (2004), «Freight Distribution in Urban Areas: The Role of Supply Chain Alliances in Addressing the Challenge of Traffic Congestion for City Logistics». Institute of Transport Studies, the University of Sydney and Monash University, p. 17.
- HLB Decision Economics Inc. (2001), « Interaction du commerce électronique, de la logistique de pointe des transports et de la productivité industrielle de l'économie canadienne». *HLB Decision Economics Inc.* Ottawa, p. 51.
- Holguín-Veras, J., M. Silas, J. Polimeni et B. Cruz. (2006), «An Investigation on the Effectiveness of Joint Receiver–Carrier Policies to Increase Truck Traffic in the Off-peak Hours ». *Springer Science, Business Media*, p. 19
- Holguin-Veras, (2006), « Potential For Off-Peak Freight Deliveries to Congested Urban Areas». Rensselaer Polytechnic Institute, p. 14.
- Holmstrom, J., K. Framling, J. Tuomi, M. Karkkainen et T. Ala-Risku. (2003), « Implementing Collaboration Process Networks». *The International Journal of Logistics Management*, p. 39–50.
- International Data Corporation (IDC) Canada Ltd. (2000), « Canada: The state of e-Business When Compared to the U.S».

- Interface Transport (2002), « Les Centres de Distribution Urbaine : quels outils d'évaluation environnementale ? ». L'Agence de l'environnement et de l'énergie, Paris, p. 5.
- Jahre M., Persson G. et Virum H., (1998), « A review of Logistics Outsourcing Strategies, with reference to Reverse Logistics», Actes des Deuxièmes Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique, Marseille, France, 27-28 janvier, pp. 43-64
- Joubert, G. et Les Conseillers ADEC Inc. (2000), «Les coûts de la congestion routière dans la région de Montréal». In *35E Congrès annule de l'AQTR*, p. 23.
- James R. Stock, J. et Lambert, D. (2001), "Strategic Logistic Management". McGraw-Hill Education – Europe. p. 872
- Kilcarr, S. (2002), «Congestion Crisis». *Fleet Owner*. vol. 97, no 6, p. 22.
- KPMG et Agra Monenco Québec. Inc (1999), « Étude sur le transport de marchandises au Québec ». *Agra Monenco Québec. Inc.* p.155.
- Kohler, U. (1997), «An innovating concept for city-logistics». *Proceedings 4th World Congress on Intelligent Transportat Systems, Berlin (CD ROM)*.
- Konsynski B.R., McFarlan E.W., (1990), « Information Partnerships-Shared Data, Shared Scale », *Harvard Business Review*, Sept-oct, pp. 114-120
- L'Association des chemins de fer du Canada.( 2001), « La mise en œuvre d'une politique nord- américaine du transport – un gage pour l'avenir du Canada». p.52.
- La chambre de commerce de Montréal et SECOR Conseil. (2004), «Transport en commun : un puissant moteur du développement économique de la région métropolitaine de Montréal.». p. 38.
- La société de Transport de Montréal. (2003), « Faire le choix du transport en commun, pour le développement durable de la société canadienne». 16 p.
- La Commission Européenne. (2001), «La politique européenne des transports à l'horizon 2010: l'heure des choix». Le livre blanc, Office des publications officielles des Communautés européennes, p. 135.

- Lacefield, S. (2005). «Initial Results for OffPeak Program Appear Promising». *Logistics Management* vol. 44, no 11, p. 16.
- Lambert, D.M., Emmelhainz, M. et Gardner, J. (1996), «Developping and Implementing Supply Chain Partenership», *The International Journal of Logistics Management*, vol. 7, no 2.
- Lawson, T. C. (2004), «Freight Informatics: 21st-Century Data Just in Time». *Institute of Transportation Engineers, ITE Journal*. vol. 74, no 12, p. 38.
- Leavitt, W. (2005), «Beyond JIT». *Fleet Owner*. vol. 100, no 11, p. 78.
- Lorino, P. (1995), « Le déploiement de la valeur par les processus», RFG, juin-juillet-août, p.65.
- Lomax, T., Turner, S. Shunk, G. et Levinson, (1997), « Quantifying Congestion: Final Report ». *National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board*, vol.1, p. 108
- Mace, G. et Pétry, F. (2000), « Guide d'élaboration d'un projet de recherche en sciences sociales ». *Les presses de l'Université Laval*. Québec. p.133.
- Manuta, L. (1992), «Intelligent Vehicles, Smart Satellites». *Satellite Communications*. vol. 16, no 2, p. 21.
- McCann, P. (1993), «The Logistics – Cost Location – Production Problem». *Journal of Regional Science*, p. 503-516.
- Minahan, T. (1997), «Just-in-time a process with many faces». *Purchasing*, p. 42-49
- Ministère des transports du Québec. (1999), « le transport des marchandises au Québec : problématique et enjeux ». p. 29.
- Ministère des transports du Québec, (2000), « Plan de gestion des déplacements pour la région métropolitaine de Montréal : pour une décongestion durable ». p. 80
- Ministère des transports du Québec. (2001), «Enquête Origine-Destination 1998». p. 40.
- Ministère des transports du Québec (2003), «Les déplacements interurbains de véhicules lourds au Québec : Enquête sur le camionnage de 1999».

- Ministère des transports du Québec, (2006), « La politique québécoise du transport collectif ». *Ministère des transports du Québec*. p. 78.
- Moinzadeh, K., T. Klastorin et E. Berk. (1997), «The Impact of Small lot Ordering on Traffic Congestion in a Physical Distribution System ». *Springer Netherland. IIE Transactions*. vol. 29, no 8, p. 671-679.
- Mun, S., et M. Yonekawa. (2006), « Flexitime, Traffic Congestion and Urban Productivity». *Journal of Transport Economics and Policy*. vol. 40, no 3, p. 329.
- Newman. P, et Kenworthy. J, (1999), « Sustainability and Cities : Overcoming Automobile Dependence ». Washington, D.C.: *Island Press*.
- OCDE (2002), « Transport intermodal de marchandises : une évaluation comparative ». *OCDE*. p.151.
- OCDE (2003), « Transport urbain de marchandises : les défis du XXI siècle». *OCDE*. p. 161.
- Office National des Transports du Canada (1994), « Les tendances dans le secteur du transport ». Examen annuel.
- Ogden, K. W. (1992), «Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning». *Aldershot, UK: Ashgate*.
- Ontario Trucking Association. (2001), «Relieving Traffic Congestion: A Discussion Paper». p. 13.
- Perry, A. T. (2004), «New York seeks a cure for congestion». *Logistics Today*. vol. 45, no 12, p. 33.
- Polèse, M. et A. Lemelin (1989), «Le transport routier des marchandises à Montréal : enquête sur trois zones industrielles ». Montréal, Université du Québec : Institut nationale de la recherche scientifique, p. 122.
- PriceWaterhouseCoopers (2001), « Le commerce électronique interentreprises : son impact dans le secteur du transport routier de marchandises ». Ministère de l'économie des finances et de l'industrie. Paris, p. 65.
- Rao, K., Grenoble, W et Young, R. (1991), «Traffic Congestion and JIT». *Journal of Business Logistics*. vol. 12, no 1, p. 105.

- Richardson, B. C. et W. T. Barrett. (2000), «Freight Trucking in a Sustainable Transportation System: A Framework for Analysis». Office for the Study of Automotive Transportation, The University of Michigan Transportation Research Institute, p. 44.
- Robert, M., (1988), «Fondements et étapes de la recherche scientifique en psychologie ». *Maloine/ Saint-Hyacinthe : Edisem*. Paris. p. 423.
- Roy, R. N., K. K. Guin et A. Abraham. (2001), «Effects of Traffic Congestion on JIT-Supply of Items: An Indian Scenario».
- Sabounghi et Delcan Corporation. (1999), « les applications ITS dans l'industrie routières canadiennes». Statistique Canada. p. 88.
- Schmitz J. M., Frankel R., Frayer D.J., (1996), « Logistical Alliance Formation Motives: Similarities and Differences within the Channel ». *Journal of Marketing Theory and Practice*. Vol. 4, Iss. 2, pp. 26-36
- Schrank, D., et D. Lomax (2002), «The 2002 Urban Mobility Report ». *Texas Transportation Institute*. p.91.
- Schrank, D., et D. Lomax (2003), «The 2003 Annual Urban Mobility Report». Texas Transportation Institute, p. 93.
- Statistique Canada. (1995). Publication n° 53-222 au catalogue de *Statistique Canada*, 1995. p. 7
- Statistiques Canada. (1996), « Recensement Général »  
En ligne [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca), (Consulté le 29 janvier 2007).
- Statistiques Canada (2004), « L'enquête sur la population active au Canada », catalogue no.75-001-XPF
- Statistique Canada. (2006). «Le camionnage au Canada 2004». *Division des transports, Section du camionnage*. Vol. Catalogue No 53-222-XIF p. 63.
- Taniguchi, E., G. Russell, Thompson et T. Yamada. (2001a), «City Logistics: Network modelling and intelligent transport systems». *Pergamon, Oxford*, p. 260.

- Taniguchi, H., et H. Shimamoto. (2004), «Intelligent transportation system based dynamic vehicle routing and scheduling with variable travel times». Department of Urban Management. Kyoto University.Japan, p. 16.
- Tecslut Inc. (2006), « Étude sur les générateurs de transport de marchandises dans la région de Montréal ». Ministère des transports du Québec. p. 77.
- Thompson, R.G. et E. Taniguchi. (2001), «City logistics and transportation». *Logistics and Supply-Chain Management*. Elsevier, Amsterdam, p. 393–405.
- Transport Canada. (2006), « Rapport annuel sur les transports au Canada ». En ligne [http://www.tc.gc.ca/pol/fr/rapport/anre2002/7C\\_f.htm](http://www.tc.gc.ca/pol/fr/rapport/anre2002/7C_f.htm) (consulté le 01 avril 2007)
- Transport Canada. (1998), « Rapport sur les transports au Canada en 1998 ». *Transport Canada*  
En ligne <http://www.tc.gc.ca/pol/fr/rapport/anre1998/TC9813CF.HTM> (consulté le 28 décembre 2007).
- Transvert (2002), « Plan de transport durable pour l'Ouest-de-l'île de Montréal». École d'urbanisme, Université McGill, p. 43.
- Treyz, F. et J. Bumgardner. (1996), « Market Shares for Non-Manufacturing Industries: A Monopolistic Competition Model Calibration for Michigan ». In *5th World Congress of the Regional Science Association International.Tokyo*.
- Treyz, G. , D. Vary et G. Weisbrod (2001), « Economic Implications of Congestion ». *National Cooperative Highway Research Program. Report #463*, Transportation Research Board. Washington. p. 55.
- Treyz, G., D. Vary et G. Weisbrod. (2001), «Economic Implications of Congestion». *National Cooperative Highway Research Program. Report #463*. Project 2-21, Transportation Research Board, p. 55.
- U.S. Department of Transportation. (2006), «The National Strategy to Reduce Congestion on America's Transportation Network ». p. 16.
- U.S. Department of Transportation et Federal Highway Administration (2002), « The Freight Story: A National Perspective on Enhancing Freight Transportation ». p. 36.

- U.S. Department of Transportation et Federal Highway Administration. (2004), «A Regional Truck Size and Weight Scenario Requested by the Western Governors' Association». p. 152.
- Verny, J et Joignaux, G. (2004), «Transport de marchandises et croissance : la problématique du couplage / découplage ». *Reflets et perspectives de la vie économique*. p. 12.
- Wachter S. (2006), « Perspectives et enjeux du transport de fret à l'horizon 2030 : réflexions préliminaires ». Notes du centre de prospective et de veille scientifiques. p. 71.
- Yin, M.Y. et Rangn ,U.S. (1994), « Case Study Ressearch ». *Thousan Oaks*, Sage Publications, p.171.
- Zax, J.S. (1991), « Compensation for Commutes in Labor and Housing Markets ». *Journal of Urban Economics*, vol. 30, p. 192- 207

# **ANNEXE**

## Instructions générales

Les questions de ce questionnaire ont été sélectionnées afin d'examiner les impacts de la congestion routière dans la région de Montréal sur votre secteur d'activité ainsi que certaines solutions à mettre en place pour pallier à cette situation. Votre participation à la présente enquête est essentielle pour nous mais vous trouverez aussi un intérêt à y répondre.

Le questionnaire s'adresse aux responsables de la gestion des opérations de transport dans la région de Montréal. Nous entendons par région de Montréal les zones suivantes : Ile de Montréal, Laval, Montérégie, couronne nord de Montréal.

Pour la plupart des questions, vous n'avez qu'à cocher ou à encercler la bonne réponse, ou tout simplement à apporter une brève réponse à une question ouverte.

Il vous faudra environ 10 minutes pour répondre au questionnaire.

Soyez assurés que vos réponses seront traitées en toute confidentialité. Seules des données agrégées et des moyennes seront présentées.

Pour des explications ou des précisions supplémentaires, veuillez communiquer avec Yvon Bigras, professeur à l'ESG (École des sciences de la gestion) UQAM , au (514) 987-3000, poste 7054 ou par courriel à bigras.yvon@uqam.ca

## Section 1 : Présentation de l'organisation répondante et ses flux routiers ...

**1. Quelle fonction occupez-vous dans l'entreprise ?**

**2. Combien de tracteurs et de camions, immatriculés au Québec, sont exploités par votre entreprise ?**

- 1 à 10  
 11 à 49  
 50 ou plus

**3. Les activités de camionnage exercées par votre organisation ont un caractère principalement :**

- Privé ( pour votre compte)  
 Public (pour autrui)

**4. Combien d'entrepôts-terminaux détient votre entreprise dans la région de Montréal ?**

- Aucun  
 Un  
 Deux  
 Trois ou plus

**5. Parmi les services logistiques suivants, quels sont ceux que votre entreprise offre à ses clients ?**

- Entreposage  
 Gestion des stocks  
 Préparation des commandes

Autres (précisez)

**\* 6. Est-ce que certains de vos équipements circulent régulièrement (à toutes les semaines) sur le réseau routier de la région de Montréal ?**

- Oui  
 Non

## Section 2 : Les causes et l'évolution de la congestion routière dans la rég...

**7. De façon générale, considérez-vous la congestion routière dans la région de Montréal comme un problème ?**

- 1 Peu préoccupant     2     3     4     5 Très préoccupant

**8. Comment qualifieriez-vous la congestion routière dans la région de Montréal par rapport à il y a cinq ans ?**

- Fortement diminuée     Légèrement diminuée     Inchangée     Légèrement augmentée     Fortement augmentée

**9. Comment prévoyez-vous que la congestion routière dans la région de Montréal évoluera au cours des cinq prochaines années ?**

- Diminuera fortement     Diminuera légèrement     Sera la même     Augmentera légèrement     Augmentera fortement

**10. Parmi les causes suivantes, veuillez indiquer celles qui vous semblent expliquer la congestion routière à Montréal :**

	1 Explique faiblement	2	3	4	5 Explique fortement
La croissance du nombre d'automobiles en circulation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La croissance démographique et l'étalement urbain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La position géostratégique de la métropole, comme plaque tournante du camionnage québécois	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'insuffisance et la mauvaise conception (manque de voies de contournement) de la métropole	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les déplacements massifs de marchandises (cueillettes et livraisons) pendant les heures de pointes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La formule 'juste à temps' adoptée par vos partenaires commerciaux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Section 3 : Les impacts de la congestion routière sur votre entreprise

**11. Dans le cas de votre entreprise, la congestion routière dans la région de Montréal a des répercussions :**

- 1 Peu importantes     2     3     4     5 Très importantes

**12. Comment évaluez-vous les coûts financiers que vous impose la congestion routière dans la région de Montréal en terme de :**

- |                                      | 1 Peu importants      | 2                     | 3                     | 4                     | 5 Très importants     |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pertes de temps de travail           | <input type="radio"/> |
| Surconsommation du carburant         | <input type="radio"/> |
| Détérioration des véhicules utilisés | <input type="radio"/> |
| Stress et maladie des conducteurs    | <input type="radio"/> |

**13. Comment pouvez-vous qualifier les contraintes logistiques et organisationnelles que vous impose la congestion routière dans la métropole au niveau :**

- |  | 1 Peu compliquées     | 2                     | 3                     | 4                     | 5 Très compliquées    |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Des temps de déplacement                   | <input type="radio"/> |
| De la variabilité des temps de déplacement | <input type="radio"/> |

**14. Comment évaluez-vous l'impact de la congestion routière sur votre capacité à répondre aux attentes et exigences de vos clients ?**

- 1 Peu important     2     3     4     5 Très important

**15. Est-ce qu'il vous est arrivé de perdre certains partenaires commerciaux uniquement pour des retards de livraisons découlant de la congestion routière ?**

- Oui  
 Non

**16. La congestion routière implique-t-elle d'autres difficultés, d'autres coûts financiers ou d'autres contraintes logistiques ?**

- Oui  
 Non (si la réponse est non, passez à la question 18)

**17. Si oui, pouvez-vous citer quelques exemples :**

## Section : Les actions et les stratégies à mettre en place

**18. Estimez-vous important de mettre en place des mesures pour vous adapter à la congestion routière dans la région de Montréal ?**

- 1 Peu important     2     3     4     5 Très important

**19. Dans votre organisation, avez-vous essayé de trouver des solutions pour contourner ce genre de problème ?**

- Oui (si la réponse est oui, passez à la question 21)  
 Non

**20. Si non, pourquoi vous n'avez pas essayé de pallier à cette situation ?**

**21. Avez-vous essayé de planifier vos mouvements de marchandises en dehors des périodes congestionnées ?**

- Oui  
 Non (si la réponse est non, passez à la question 24)

**22. Si oui, comment évaluez-vous les résultats ?**

- 1 Peu encourageants     2     3     4     5 Très encourageants

**23. Comment pouvez-vous qualifier le coût supplémentaire d'une telle modification ?**

- 1 Peu important     2     3     4     5 Très important

**24. Avez-vous essayé de relocaliser vos centres de distribution en dehors de zones congestionnées ?**

- Oui  
 Non (si la réponse est non, passez à la question 26)

**25. Si oui, comment pouvez-vous qualifier les résultats obtenus ?**

- 1 Peu encourageants     2     3     4     5 Très encourageants

**26. Avez-vous essayé d'agir sur votre parc de véhicules pour s'adapter aux problèmes de la circulation routière ?**

- Oui  
 Non (si la réponse est non, passez à la question 28)

**27. Si oui, quelles actions avez-vous menées ?**

- Augmenter le nombre de véhicules utilisés
- Faire appel à des véhicules de grandes dimensions (livraisons consolidées)
- Faire appel à des véhicules de petites dimensions adaptées à la circulation routière urbaine

**28. Comment pouvez-vous qualifier le coût supplémentaire d'une telle modification ?**

- 1 Peu important     2     3     4     5 Très important

## Section : Les actions et les stratégies à mettre en place (suite et fin)

**29. Avez-vous essayé de développer le niveau de coopération et de collaboration avec vos clients pour pallier aux problèmes de la congestion routière dans la région de Montréal ?**

Oui

Non

**30. Si oui, qui était à l'origine de cette initiative ?**

Votre organisation

Vos clients

**31. Comment pouvez-vous qualifier l'implication de vos clients dans cette démarche ?**

1 Peu  
encourageant

2

3

4

5 Très  
encourageant

**32. Comment évaluez-vous les résultats obtenus ?**

1 Peu  
encourageants

2

3

4

5 Très  
encourageants

**33. Avez-vous fait appel aux technologies d'information et de communication pour contourner les impacts de la congestion routière ?**

Oui

Non (si la réponse est non, passez à la question 36)

**34. Comment évaluez-vous les résultats obtenus ?**

1 Peu  
encourageants

2

3

4

5 Très  
encourageants

**35. Comment pouvez-vous qualifier le coût supplémentaire d'une telle modification ?**

1 Peu  
important

2

3

4

5 Très  
important

**36. Avez-vous déjà entendu parler des Systèmes de transport intelligents (STI) ?**

Oui

Non

**37. Si oui, croyez-vous que les STI peuvent favoriser la résolution du problème de la congestion ?**

Oui

Non

## **Merci**

Nous vous remercions d'avoir pris quelques minutes de votre temps pour avoir répondu à ce questionnaire