

LES SOLUTIONS DE LOGISTIQUE URBAINE ET LEUR APPLICABILITÉ DANS LE CONTEXTE D'UNE MÉTROPOLE NORD-AMÉRICAINNE: LE CAS DE MONTRÉAL

Marguerite Simo

École des Sciences de la Gestion
Université du Québec à Montréal
315, rue Sainte-Catherine Est
Montréal (Québec)
H2X 3X2 Canada

Communication préparée pour la séance :
Au congrès 2016 de l'Association des
transports du Canada Toronto (ON)

ABSTRACT:

Le but de cet article est d'analyser les conditions de d'implantation et de succès des solutions de logistique urbaine dans le contexte d'une agglomération nord-américaine, Montréal. Pour cela, notre contribution se décline en trois éléments : une brève revue de littérature sur des solutions de logistique urbaine expérimentées dans le monde ainsi que les principales tendances. Le second élément est la présentation et une analyse du contexte montréalais, dans sa composante transports, dans le but de ressortir les solutions qui seraient les mieux adaptées dans la métropole. Enfin, nous allons réaliser une simulation d'une de ces solutions sur le territoire avec des données réelles pour essayer d'en saisir l'impact sur le trafic réel. Ce travail représente une analyse préliminaire sur l'adoption des solutions de city logistics dans le contexte des villes nord-américaines où le système de réglementation est multiple et pas toujours efficace, où les données de déplacements intra-urbains sont plutôt rares et les acteurs en transport multiples et soumis à différentes réglementations. Il peut donc être un canevas pour d'autres régions métropolitaines canadiennes ou nord-américaines avec des caractéristiques similaires aux prises avec la recherche de solutions efficaces aux problématiques de transport des marchandises en ville.

The purpose of this article is to analyze the conditions of success of the city logistics' solutions in the context of a North American urban area, Montreal.

For that purpose, our contribution comes in three elements: a brief review of literature on solutions of urban logistics experimented in the world as well as the main trends.

The second element is an analysis of the Montreal transportation context, with the aim of taking out the best city logistics' solutions for the city.

Finally, we are going to realize a simulation of one of those solutions on the Montreal's territory, with real data to try to seize the impact of the solution on the traffic.

This work represent a preliminary analysis on the adoption of the solutions of city logistics in the context of a North American cities where the system of regulation is multiple and not always effective and where the data are rare, and the actors in transports are multiple and submitted to various regulations. He can thus be a pattern for other Canadian or North American metropolitan regions with similar characteristics battling against the search for effective solutions to the problem of moving goods through the cities.

KEYWORDS:

Transports des marchandises, logistique urbaine, centre de consolidation urbain, Montréal, marchandises en ville

1 INTRODUCTION

La région de Montréal, comme bien d'autres à travers le monde, connaît un accroissement du volume des déplacements liés au transport des marchandises. Cela amplifie les problématiques associées à cette activité, et le fera de plus en plus dans le futur.

« Selon les prévisions de l'OCDE, les activités de transport devraient doubler, voire tripler au cours des 30 prochaines années. Cette situation ne peut qu'accroître la congestion en milieu urbain, la pression sur les infrastructures vieillissantes, de même que les problèmes de pollution, de bruit et de sécurité, et finalement accentuer l'épuisement des carburants fossiles. » (OCDE, 2005).

Ce constat s'observe dans la plupart des pays développés, et une prise de conscience a eu lieu, ouvrant la voie à plusieurs initiatives pour tenter de réduire les externalités liées au transport et améliorer son efficacité. Il a donc été question de réduire ces impacts négatifs du transport, en réduisant le nombre de déplacements, et en rendant ces derniers plus efficaces. Si le transport des personnes a connu plusieurs de ces initiatives de cet ordre, cela a moins été le cas pour le transport routier des marchandises. Notre travail s'inscrit dans la lignée des efforts apportés dans la recherche de solutions aux problématiques causées par le transport routier des marchandises en zones urbaines. Cette problématique est pertinente aussi bien pour la collectivité (les villes) que les entreprises privées. Ainsi, les frais logistiques du dernier kilomètre représentent 60% des coûts de l'entreprise (entretien E1). (Chanut *et al.*, 2012).

La logistique urbaine est un moyen d'apporter des solutions plus globales aux problématiques causées par le transport des marchandises en ville. Elle se définit comme le processus d'optimisation totale des activités de logistique et de transport par les entreprises privées en zones urbaines tout en considérant l'environnement de trafic, la congestion et la consommation d'énergie dans un contexte d'une économie de marché (Taniguchi et Al. 2001). C'est une solution qui permet d'associer plusieurs intervenants en transport qui ont des visions et des buts différents.

Déjà largement expérimentées en Europe (Browne et al. 2012, Dablanc et Al, 1999, 2002) et dans une moindre mesure au Japon et aux États-Unis (Holguin-Veras et al. 2012) les initiatives de City Logistics n'ont pratiquement pas été expérimentées dans des villes canadiennes. L'objectif de ce travail de recherche est d'analyser les conditions de réussite et d'évaluer les impacts de ce type de solutions dans une agglomération nord-américaine, Montréal.

Les activités de transport génèrent de nombreuses problématiques dans la région, dont la plus importante est la congestion. Ainsi, on assiste de plus en plus à un phénomène d'étalement des périodes de pointe, ce qui a pour effet d'augmenter les retards et donc les coûts liés à la congestion. Cette congestion occasionne des frais additionnels d'utilisation des véhicules de 114 millions de dollars, des dépenses annuelles de carburant de 40 M\$ et des coûts d'émission additionnelle de polluants de 15 M\$. Dans la grande région de Montréal, les coûts totaux de la congestion sont passés de 596 M\$ en 1993 à 1.4 G\$ en 2003, selon les données de l'étude la plus récente. Selon la même étude, le coût attribuable aux camionneurs et automobilistes en situation de travail dans la grande région de Montréal est estimé à 112G\$. (MTQ, 2009).

Entre 1998 et 2003, le nombre de véhicules- heures de retard a augmenté de 49%. En 1998, le réseau fonctionnait déjà à capacité sur les tronçons les plus sollicités. Dans le même temps, la demande de déplacements autoconducteurs a cru de 8% entre 1998 et 2003. Et entre 2008 et 2013, les déplacements en voiture ont augmenté de 15%. Seuls 18% de ces coûts de congestion sont associés aux camionneurs. S'associent des coûts environnementaux liés à la congestion. Ces derniers s'élèvent d'une part à 15 millions de \$ pour les polluants atmosphériques (correspondant à 5976 tonnes de CO₂, 960 tonnes d'hydrocarbures et 324 tonnes de NO_x). D'autre part, il y a des coûts liés aux GES qui

s'élèvent à 8 millions de \$ correspondant à 257 kilotonnes supplémentaires d'équivalent CO2 rejetées dans l'atmosphère à cause de la congestion.

La congestion dans la région de Montréal est comparable celle des autres métropoles nord-américaines de « taille moyenne ». Ainsi, en 2002, les neuf grandes villes canadiennes ont eu des coûts de congestion s'élevant au total à 3 milliards de dollars. Montréal se classe deuxième en termes de coûts de congestion, avec des montants comparables à celui de Toronto.

Malgré toutes ces difficultés, la livraison des marchandises en ville est essentielle pour la vie urbaine dans la région. Pour illustration, si les livraisons de marchandises sont interrompues, les produits frais et surgelés seront partis en 3 jours, le lait et les œufs en 2 jours et les étagères seront vides en 1 semaine, selon un distributeur nord-américain (Rhodes, Berndt et coll. 2012). Nécessaires, ces activités doivent donc être plus efficaces et moins dommageables pour l'environnement et la santé.

La question à laquelle nous apporterons des réponses est la suivante : quelles solutions de logistique urbaine seraient les mieux adaptées au contexte montréalais? Pourquoi ? Quelles seraient les conditions de réussite ?

Pour cela, nous allons d'une part analyser des données contextuelles de la ville de Montréal pour ressortir les mesures les plus prometteuses, à l'aide d'une grille d'analyse développée par Samuel et Cung (2004). D'autre part, nous allons utiliser des données d'un récent modèle, le modèle d'analyse des flux de camionnage du Québec, pour simuler un ensemble de solutions et en évaluer l'impact sur la distribution des flux de camions dans le réseau.

Notre rapport de recherche est composé de trois parties. Dans la première, nous présentons quelques-unes des solutions de logistique urbaine à travers le monde, et dégagerons les tendances. Dans un deuxième temps, la région de Montréal est présentée dans ses particularités économiques, géographiques et ses caractéristiques en transport. Enfin, nous analyserons l'applicabilité des solutions présentée précédemment dans l'environnement montréalais décrit dans le paragraphe précédent.

2 REVUE DE LITTÉRATURE: LES MESURES DE LOGISTIQUE URBAINE À TRAVERS LE MONDE

Les solutions de logistique urbaine ont été relativement utilisées, surtout en Europe et dans une moindre mesure au Japon et maintenant dans certaines villes nord-américaines (New York, Washington, etc.).

La figure ci-dessous fait un récapitulatif de la description des quelques solutions de logistique urbaine étudiées :

Figure 1 : Quelques initiatives de logistique urbaine dans le monde

	Description et modèle d'affaire	Zone de faible émission	Livraison hors heure de pointe	Consolidation	Régulation	Taxes sur la congestion	Technologie	Collaboration
Monaco	Baisse de la congestion	x		x	x		ITS	
La Rochelle	Baisse de la congestion			x	x		ITS Voitures électriques	x
Utrecht	Meilleure qualité de l'air	x		quatre centre privés	x	x	Cargohopper beerboat	CABU
Rotterdam				x		x	ITS Camions électriques	
Yokohama	Coopérative d'entreprises privées			x				x
Tokyo	Entreprises publique et privées			x				
Bologne		x		x	x			
New York	Initiative privée		x					x

Source : auteur

Les mesures de logistique urbaine sont principalement constituées d'initiatives de gestion de la demande en transport, de modification de l'offre au travers de la réglementation, de la consolidation et de l'utilisation des technologies de l'information. Dans la majorité des cas, il s'agit de combinaisons de ces types solutions, principalement dans des initiatives de consolidation où dans certains cas, la réglementation oblige les transporteurs à utiliser le Centre de Distribution urbain (Monaco, Stockholm, Londres). Ces solutions sont également accompagnées de mesures en technologies de l'information, pour permettre la communication entre les acteurs du transport en ville (entre le CDU et les transporteurs par exemple). Plusieurs villes ont également expérimenté des solutions d'amélioration des réseaux de camionnage et d'optimisation des mouvements de camions : aires de livraisons dynamiques (France), le Lorry route à Brême, ou encore le réseau de transport durable des marchandises à Rotterdam.

L'une des plus grandes tendances dans les solutions de city logistics est donc la consolidation, mais surtout sa mesure complémentaire, à savoir la livraison en ville avec des véhicules moins énergivores (Londres, Monaco) voire le tramway (Pays-Bas, Zurich). Ces solutions de modification de l'offre, surtout celles liées à consolidation, ont été très utilisées, à diverses échelles. Mais elles demandent, en plus d'un financement important, des autorités en transport avec un fort pouvoir réglementaire pour pouvoir rendre la mesure obligatoire. Cela a été le cas à Monaco, ou encore à Londres où le maire avait de la baisse de la congestion et des émissions de GES dans le centre-ville un des piliers de ses promesses électorales.

Du côté de la gestion de la demande, les tendances dans les villes sont des initiatives de livraisons hors heures de pointe (Stockholm, Londres, New York, ou encore Barcelone), la création de points de livraison (Packstation en Allemagne, Paris Colissimo). Quelques villes ont mis en place des systèmes de collaboration entre membres de la chaîne d'approvisionnement pour un partage de l'information et des voyages. Il s'agit du partenariat de bonnes pratiques à Toulouse, et du « Green City Distribution » aux Pays-Bas. Ces solutions de gestion de la demande sont les moins coûteuses parce qu'elles nécessitent le moins d'infrastructures. Cependant, elles demandent le plus de collaboration, d'éducation et d'incitatifs pour les membres de la chaîne d'approvisionnement. Il faut donc, là aussi des porteurs de dossiers influents et décidés pour pouvoir apporter un changement dans les habitudes de transport.

3. LE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANS LA RÉGION MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL

3.1 Le contexte montréalais

Située au bord du fleuve Saint-Laurent, la ville de Montréal est le centre de l'économie et des transports au Québec, et un des principaux centres canadiens. Elle est la capitale du Québec, qui est l'une des économies les plus ouvertes au monde. Ainsi, en 2013, les exportations représentaient près de 20% de la valeur du PIB (ISQ et MDEIE, 2011). La livraison de ces marchandises vers les différents marchés est donc un élément incontournable de la vie économique au Québec. De plus, le transport des marchandises participe de façon importante au développement économique du Québec. L'impact des exportations sur l'emploi est très significatif : l'Institut de la Statistique du Québec évaluait qu'en 2007, 1.1 million d'emplois directs et indirects étaient liés aux exportations. Ce chiffre correspond à plus de 30% de l'emploi total au Québec (ISQ et MDEIE, 2011).

Cette importance est encore plus marquée dans la grande région de Montréal à cause du poids économique important que cette dernière concentre. En effet, la région Métropolitaine de Montréal détient 50% du PIB québécois et 46% des livraisons manufacturières. De plus, avec 1,9 million d'emplois, elle regroupe 49% de l'emploi au Québec (CMM, 2010). Le secteur des transports en lui-même génère un volume important d'emplois dans la région de Montréal. Ainsi, un peu plus un demi-million d'emplois (584 035) sont issus des secteurs générateurs de transport de marchandises, soit la fabrication, le camionnage et entreposage, le commerce de gros et de détail. (MTQ, 2009).

La région de Montréal est non seulement une région manufacturière importante, mais elle est également un grand centre de consommation, avec plus de trois millions de consommateurs et 9 429 entreprises manufacturières, entre autres activités, qu'il faut approvisionner de façon régulière et fiable. Dans la zone Nord est américaine, on parle d'un bassin de 115 millions de consommateurs dans un rayon de 1000 km autour de la région de Montréal (CMM, 2010).

3.2 Les défis liés au transport des marchandises

La ville, comme bien des métropoles dans le monde, connaît plusieurs problématiques liées au transport des marchandises. Les principales sont : la congestion et la pollution, avec toutes les complications que ces dernières impliquent : baisse de la compétitivité, coûts d'essence, santé et sécurité des usagers et des résidents, etc.

Une des causes principales liées à ces problématiques consiste en une augmentation de la demande en transport, et une offre qui n'a plus les moyens de suivre, à cause des restrictions budgétaires, environnementales et également d'espace. Conséquence, une grande partie du réseau de transport montréalais est saturé, et fait face à plusieurs défis d'envergure.

3.2.1 La mauvaise performance du réseau des transports

Elle se traduit principalement par une forte congestion avec des coûts affiliés élevés, et par un indice CDI fort. Cette mauvaise performance est en partie liée à une inefficience des mouvements de transport. Par exemple, à Montréal, près d'un tiers des mouvements vers les principales régions attractives de mouvements de camions sont effectués à vide (CPCS, 2012).

La performance ici est mesurée principalement par l'indice CDI. Sur les 1 268 km pour lesquels l'indice CDI (Indice de durée de la congestion) est l'indicateur utilisé dans la région pour mesurer la congestion. Il se définit comme le rapport entre la DJMA (Débit Journalier Moyen Annuel) et la capacité quotidienne du tronçon. Il s'agit du nombre d'heures par jour où le tronçon doit fonctionner à pleine capacité pour répondre à l'ensemble de la demande quotidienne. À Montréal, plus de 50 % des tronçons dépassent le seuil modéré CDI de 6 heures (655 km), 31,2 % dépassent le seuil élevé de 8 heures (395 km) et 12,3 % sont au-delà du seuil extrême de 12 heures (156 km). (CPCS, 2012).

De plus, on assiste de plus en plus à un phénomène d'étalement des périodes de pointe, ce qui a pour effet d'augmenter les retards et donc les coûts liés à la congestion. Cette congestion occasionne des frais additionnels d'utilisation des véhicules de 114 millions de dollars, des dépenses annuelles de carburant de 40 M\$. En particulier, dans la grande région de Montréal, les coûts totaux de la congestion sont passés de 596 M\$ en 1993 à 18 G\$ en 2008 (MTQ, 2013).

Additionnés à ces coûts pour les entreprises et les automobilistes, on a également des coûts environnementaux associés à la congestion. Ces derniers s'élèvent d'une part à 15 millions de \$ pour les polluants atmosphériques, correspondant à 5976 tonnes de CO₂, 960 tonnes d'hydrocarbures et 324 tonnes de NO_x. D'autre part, il y a des coûts liés aux GES qui s'élèvent à 8 millions de \$ correspondant à 257 kilotonnes supplémentaires d'équivalent CO₂ rejetées dans l'atmosphère à cause de la congestion. (MTQ, 2014).

3.2.2 La nécessité d'une meilleure planification dans la coordination de la réglementation et de la planification des transports dans la région

Comme c'est le cas de plusieurs métropoles nord-américaines, trois principales autorités régulent le transport de marchandises à Montréal : gouvernement provincial, fédéral et les différentes municipalités. Chacun de ces paliers a des compétences propres, même si dans certains domaines ces compétences peuvent se chevaucher. Ainsi, plusieurs paliers gouvernementaux et organismes sont liés à la gestion des transports. De ce fait, plusieurs couches de planification s'appliquent sur le même territoire d'application, soit l'agglomération urbaine de Montréal. En matière de transport, chacune de ces autorités possède ses propres outils de réglementation et de planification, réalisés le plus souvent sans coordination ou concertation. Cette situation emmène souvent à un manque de cohérence pour les usagers, par exemple un réseau de camionnage incomplet dans la région.

3.2.3 Le vieillissement des infrastructures de transport et le financement incertain du réseau

Au Québec, l'état de plus en plus vieillissant des infrastructures de transport a mené à un vaste mouvement de renouvellement des infrastructures routières. Ainsi, pour l'année 2011-2012 par exemple, il était prévu un investissement de 3396 millions de dollars sur le réseau supérieur de transport du Québec (MTQ, 2011). Pour les régions administratives de Montréal, Montérégie et Laval ce sont des investissements de l'ordre de 440 017 000, 1 076 424 000 et 64 905 000 respectivement. (MTQ, 2011). Ces besoins importants en fonds amputent la capacité de financement de l'amélioration du réseau.

Ces investissements massifs sont dus au vieillissement des principales infrastructures de transport dans la région et occasionnent déjà et le feront encore plus dans le futur des ralentissements dé-tours importants, et accentueront la congestion.

3.3.3 Un changement de modèle dans la demande de transports : L'étalement urbain, aménagement du territoire et cohabitation entre les fonctions urbaines

La demande en transport a connu des mutations ces dernières années dans la région. L'accroissement de la population et l'étalement urbain qui a suivi, ainsi que le vieillissement de la population sont des éléments qui modifient la demande en transport en augmentant la pression sur les infrastructures de transport. Ajouté à cela l'accroissement du phénomène du Cybercommerce, on assiste à une fragmentation des mouvements de livraison, et à une augmentation de leur fréquence. L'étalement urbain par exemple entraîne des zones de livraisons de plus en plus éloignées, donc plus de kilomètres à parcourir pour le transport routier des marchandises, plus de trafic ainsi que plus de congestion sur la route.

3.3.4 Le Port de Montréal et les terminaux intermodaux situés au centre de l'agglomération

Le Port de Montréal est le plus gros générateur et attracteur de déplacements en camions de la région de Montréal. Ce trafic (2011) est constitué de 782 683 camions qui partent du Port de Montréal par an, soit environ 1565 camions par jour. D'autre part, environ 774 750 camions y arrivent annuellement, soit environ 2582 camions par jour. Les autres générateurs importants en mouvements de camions dans la région sont les gares ferroviaires du Canadien Pacifique (CP), du Canadien National (CN) ainsi que la zone industrielle de Saint-Laurent (CPCS, 2012). Ces différents générateurs sont situés au cœur de la région, et leurs activités génèrent des mouvements de camions qui utilisent les tronçons centraux les plus achalandés de la région. De plus, ces zones concentrent plus de la moitié des mouvements de camions attirés et générés par la région montréalaise.

4. MÉTHODOLOGIE

Le but de ce travail est d'analyser les conditions d'applicabilité des solutions de logistique urbaine dans le contexte montréalais. Nous réalisons une analyse des conditions de faisabilité, d'efficacité et le potentiel de réussite des solutions de logistique urbaine dans l'agglomération montréalaise à travers trois principaux critères : la pertinence, l'acceptabilité et la faisabilité (Samuel et Cung, 2014). En effet, devant l'éventail de solutions disponibles en City Logistics présentées dans la première partie de ce travail, il sera question ici d'en déterminer les plus pertinentes et les mieux adaptées aux caractéristiques géographiques, financières et administratives de l'agglomération.

Les trois critères sont ceux utilisés dans une étude d'évaluation et d'applicabilité des mesures de logistique urbaine (Samuel et Cung, 2014). Nous reprenons ces critères ici parce qu'ils couvrent les principaux éléments d'évaluation des caractéristiques d'une agglomération. Ainsi, la pertinence concerne la cohérence de la solution de logistique urbaine avec les caractéristiques géographiques, économiques et administratives de l'agglomération d'une part et la volumétrie des flux de marchandises d'autre part. (Samuel et Cung, 2014). Nous montrerons dans quelle mesure les solutions répondent aux besoins de la métropole pour améliorer la fluidité du transport des marchandises dans la région.

L'acceptabilité quant à elle désigne la performance attendue d'une solution de logistique urbaine qui peut être évaluée selon trois dimensions: les gains (économiques, environnementaux, sociétaux); les risques associés (probabilité et conséquences de l'échec), et enfin les réactions des parties prenantes. Ce critère permet d'évaluer les conséquences et impacts probables de la mesure ainsi que les risques associés. Ces deux éléments conditionnent les réactions des parties prenantes à la mesure, et par là leur degré d'acceptabilité de la mesure (Samuel et Cung, 2014). Il s'agira dans notre analyse d'évaluer les solutions proposées en fonction des réactions que celles-ci peuvent entraîner. Il s'agit également d'estimer les gains potentiels dans la région en terme d'efficacité dans la réduction des flux de camions et de la pollution dans la région, tout en soulignant les risques potentiels. Ces éléments mis ensemble permettent de déterminer le potentiel d'acceptabilité de la mesure.

Enfin, la faisabilité consiste à déterminer si la solution de logistique urbaine remplit les conditions de déploiement en termes d'infrastructures; de ressources financières, de ressources humaines, et de degré d'intégration de ces ressources avec d'autres (technologies, systèmes d'information, partenariats internes et externes). (Samuel et Cung, 2014). Ce critère permet de déterminer les capacités requises pour mettre la mesure en œuvre les capacités sont disponibles. Les infrastructures sont-elles présentes pour réaliser la mesure? Dispose-t-on de suffisamment de ressources financières, humaines dans la région? Quels seraient les cadres administratifs à mettre en place pour la réalisation de la mesure? De quelles ressources dispose-t-on déjà et quels éléments devons-nous rajouter pour mettre en œuvre la mesure? Etc.

5. LES SOLUTIONS DE LOGISTIQUES URBAINES ET LEUR APPLICABILITE DANS LE CONTEXTE D'UNE METROPOLE NORD-AMERICAINE: LE CAS DE MONTREAL

Nous l'avons vu, plusieurs solutions de logistique urbaine ont été expérimentées dans plusieurs villes à travers le monde. Dans ce paragraphe, il sera question d'analyser l'applicabilité de certaines de ces solutions à la région de Montréal.

5.1 Le développement du transport multimodal

5.1.1 Pertinence de la solution : une capacité multimodale importante

Cette mesure de logistique urbaine consiste à utiliser le rail pour remplacer certains mouvements de camions en ville. En effet, le transport ferroviaire, qui émet moins d'émissions, est souvent utilisé en transport de marchandises pour les distances de 900 km et plus où il est très concurrentiel au transport routier. Dans le cadre de cette mesure, on l'utiliserait comme complément au transport des marchandises en ville, c'est à dire pour de petites distances. Pour une ville qui possède déjà une bonne capacité de transport ferroviaire, la mesure consisterait à intensifier son utilisation, avec la collaboration des entreprises propriétaires. Le but est d'accroître la circulation des marchandises sur ce réseau ferroviaire en remplacement des camions, surtout vers le centre de la ville, les zones de consommation et de transit. Cela peut se faire à travers l'utilisation des voies ferrées pour remplacer les camions pour certains trajets dans le centre-ville. Dans les métropoles nord-américaines, surtout celles avec un fort patrimoine ferroviaire et maritime, le transport intermodal est très présent (Chicago, Boston, Los Angeles ou Montréal), cette solution possède un potentiel non négligeable.

Dans la région de Montréal, la multimodalité a un potentiel important. En effet, la région est traversée par les deux compagnies de chemin de fer de classe 1, ainsi que des chemins de fer régionaux. Il s'agit du CP (Canadien Pacifique), le CN (Canadien National) et le CSX Transportation, le CFQG (Le Chemin de fer Québec Gatineau). En complément, la présence du fleuve Saint-Laurent avec l'un des ports à conteneurs les plus importants de la région, le Port de Montréal, qui possède son propre chemin de fer connectés à ces chemins de fer de classe 1. Cette forte présence du rail sur le territoire montréalais, jusqu'au centre-ville et vers ses terminaux maritimes, est un élément central de cette mesure. Néanmoins, il se pose une problématique de capacité, certains de ces tronçons sont déjà très achalandés. Mais avec des solutions d'optimisation, leur utilisation pour le transport de petite distance en provenance ou vers les terminaux maritimes peut être envisagée.

Économiquement, cette mesure permettrait de réduire la congestion et l'émission de GES, en diminuant le volume de camions sur les routes. Elle pourrait également contribuer à faire chuter les coûts de transport pour les entreprises concernées (moins d'essence et moins d'attente dans la congestion).

5.1.2 Acceptabilité de la solution : convaincre les compagnies de transport ferroviaire.

Le partage de l'utilisation des voies ferrées est loin d'être acquise, on peut supposer que les compagnies propriétaires ne verraient probablement pas d'un bon œil l'utilisation de leurs infrastructures pour des intérêts autres que les leurs. La solution présenterait donc une forte composante administrative, parce qu'il faudrait soit imposer le partage des voies ferrées, soit la subventionner à l'aide d'incitatifs, pour emmener les transporteurs et receveurs à changer leurs habitudes de transport en ville. Surtout, la mise en place de subventions inciterait le partage des voies ferrées par les entreprises propriétaires. Il faudrait donc de la réglementation, et une forte volonté politique pour la mettre en œuvre. Dans le contexte actuel, le pouvoir réglementaire est fragmenté entre différentes

administrations (fédérales, provinciales et municipales), la mise en œuvre d'une telle réglementation n'est pas évidente.

Les résidents et les citoyens, ainsi que les autorités du transport routier pourraient voir d'un bon œil cette initiative, vu qu'elle permettrait de réduire la congestion et les émissions de GES. Le risque principal est le manque d'adhésion et de participation des compagnies ferroviaires, qui auraient peur de devoir subir des pertes d'efficacité suite au partage des voies. Les sociétés de transport, les transporteurs et les receveurs aussi pourraient faire face aux mêmes risques. L'autre défi se trouve dans la gestion de la mesure par l'autorité impliquée (la municipalité? Le gouvernement fédéral?), et la collaboration entre ces différents acteurs impliqués.

5.1.3 Faisabilité de la mesure : optimisation de l'utilisation des voies ferrées dans le centre de l'agglomération.

Les infrastructures pour la mise en œuvre d'une telle mesure sont présentes sur le territoire, on parle essentiellement des voies ferrées et des zo mais elles nécessitent une mise au point pour répondre au besoin de réception des camions et aux besoins de transbordement de la route vers le rail et vice-versa. Pour cette mise au point, la mesure nécessite des ressources financières somme toute importantes, difficilement chiffrables à cette étape. Il faudrait en plus que ces infrastructures soient bien intégrées dans la chaîne des transports pour ne pas être un obstacle à la compétitivité et à l'efficacité des opérations.

La réglementation gouvernementale est indispensable pour favoriser le transport intermodal, dans une approche intégrée des différents modes de transport impliqués. Il sera question pour la région de Montréal de se doter de ce genre d'outil règlementaire pour favoriser le transport intermodal des marchandises. Dans un contexte règlementaire restreint comme c'est le cas dans la métropole, la mesure serait difficilement réalisable.

5.2 La mise en place centre de distribution urbain

5.2.1 Pertinence de la solution pour Montréal

La situation insulaire de Montréal, la congestion accrue sur les ponts et les principaux axes autoroutiers, fait de la région une candidate idéale pour cette solution du point de vue de la géographie et de la volumétrie des flux. En effet, on peut aisément imaginer qu'un CDU en périphérie de l'île qui permettrait aux camions d'y consolider leurs marchandises avant de rentrer sur l'île en dehors des heures de pointe. Il pourrait, en addition, être question de faire rentrer les marchandises en ville hors heures de pointe par camions électriques. Pour cela, nous devons analyser si les conditions administratives, règlementaires et financières s'y prêtent.

De prime abord, malgré l'apparente pertinence de la solution, nous pouvons dire que les conditions règlementaires, financières, et administratives sont loin d'être réunies dans le contexte montréalais. Tout d'abord, une solution de CDU demande un investissement relativement élevé (Dablanc, 2006). En effet, le financement des transports dans la région est rare, une des raisons est le fait qu'une grande partie du budget qui pourrait être alloué aux transports est utilisé pour la mise à niveau du réseau vétuste, mais également pour l'entretien de ce vaste réseau (MTQ, 2014).

L'infrastructure pourrait coûter d'autant plus cher que l'exploitation de l'infrastructure peut-être complexe liée à la diversité des contraintes de stockage et de manutention des différents produits qui y transiteront, demandant plus de matériel.

L'autre raison concerne le contexte administratif. La région métropolitaine est une zone où s'exercent plusieurs règlementations, sans vraiment de coordination et avec une force coercitive relativement limitée. On peut supposer que la gestion d'une pareille infrastructure lourde devrait être difficile à réaliser par l'ensemble des planificateurs de transport dans la région. En effet, même si le projet est confié à une seule entité, la coopération et la collaboration de l'ensemble des acteurs majeurs en transport sont nécessaires, pour prendre en compte le plus d'enjeux possible et tenter de nuire le moins possible aux opérations de chacun. Ce point serait difficilement réalisable, à cause de la faiblesse des mécanismes de coopération verticale et horizontale entre les membres de la chaîne d'approvisionnement. En effet, il existe peu de coopération et de mutualisation logistique dans la région entre les joueurs privés et entre les institutions de gestion des transports publics. Une des principales initiatives de collaboration dans la région, du côté de l'industrie des transports des marchandises est CARGO M, la grappe métropolitaine de logistique et de transport de Montréal, créée en 2012. (Source : Site internet Cargo M). Il sera question de renforcer cette collaboration vers de la mutualisation logistique et le partage d'informations, ce qui est loin d'être acquis parce que la collaboration en est encore à ses débuts.

En ce qui concerne la livraison en ville à l'aide de camions électriques, cette mesure pourrait être incluse dans le plan d'électrification des transports du Québec. En effet, le Québec s'est doté d'un plan pour encourager l'utilisation des moteurs électriques ou hybrides au Québec (<http://www.transportselectriques.gouv.qc.ca/>). Il prévoit des incitatifs financiers à l'achat de véhicules électriques ou hybrides par les particuliers. L'idée ici serait d'étendre cet incitatif à l'achat de camions électriques ou hybrides. Cela aiderait au financement de la flotte de livraison en ville.

5.2.2 L'acceptabilité de la mesure passe surtout par l'intégration à la chaîne d'approvisionnement

Cette mesure de CDU a plusieurs gains potentiels : la réduction de la congestion, la réduction des émissions de CO2 et autres gaz polluants, et la possibilité d'optimisation des livraisons.

Cependant pour obtenir ces gains, il faudrait que la mesure soit efficace, et pour cela, l'utilisation CDU par les camions doit être obligatoire, ou alors, fortement encouragée. Plusieurs joueurs y seront frileux parce que cela entraînerait un risque de perte de compétitivité de la région par rapport aux autres portes d'accès de la côte Est américaine. En effet, Montréal, et sa porte d'entrée principale en termes de transport des marchandises, sont en compétition avec d'autres plaques tournantes sur la côte Atlantique comme celle de Savannah, New York (Jacques Roy, 2009). Ainsi, cette mesure pourrait être considérée comme une trop grande contrainte et pourrait pousser les transporteurs à utiliser d'autres portes d'entrée.

L'autre risque est une perte d'efficacité de la chaîne logistique. Ainsi, le défi le plus important à relever est celui de l'intégration de ce CDU aux chaînes de transport existantes. Il s'agit de faire en sorte que cette infrastructure ne cause pas trop de délais supplémentaires aux opérations de livraisons, bien qu'elle représente un point de rupture de charge supplémentaire.

À cause de ces risques, on peut prévoir qu'il y aura beaucoup de résistance et de contestation, surtout de la part des opérateurs en transports n'étant pas habitués à autant d'interventionnisme. Par contre, les résidents et les autres usagers auront une réaction plutôt favorable parce que la mesure présente un bon potentiel de réduction de la congestion.

5.2.3 Faisabilité de la mesure : la difficulté de financement, un frein important

La construction d'infrastructure intermodale coûte relativement cher, et les fonds publics nécessaires risquent de ne pas être disponibles aux vues du contexte actuel d'austérité et de coupures finan-

cières au Québec. Également, on peut supposer que le niveau d'externalités actuel (coûts de la congestion, quantité d'émission de GES) ne nécessite pas de tels niveaux d'investissements. Mais avec le marché du carbone actuel auquel le Québec a souscrit, la baisse d'émission de CO₂ que cette mesure engendrerait pourrait entraîner des revenus supplémentaires qui seraient un bon incitatif.

Les ressources humaines nécessaires à la mise en place et au fonctionnement de cette mesure se heurteront au même problème de financement. De plus, un problème d'intégration aux structures et organismes en transport existants se pose. L'ampleur de cette problématique dépendra beaucoup du modèle d'affaire qu'aura l'infrastructure (CDU privé? Public municipal ou provincial? En PPP (Partenariat Public privé)?). En effet, les points suivants sont d'une importance cruciale : quelles administrations seront responsables de cette installation? Les autorités municipales de la municipalité où elle sera installée? La municipalité de Montréal? Le gouvernement provincial à travers le Ministère des Transports qui est l'autorité qui régule le transport routier ? Le gouvernement fédéral qui est celui qui régule le transport ferroviaire? Le modèle d'affaires représente un élément important à déterminer, dont découleront les autres points comme le financement, l'adhésion de l'industrie, etc.

En somme, pour évaluer la faisabilité de cette solution, il faut prendre en compte l'ensemble des coûts liés à la mise en place du CDU : les coûts d'aménagement (coûts fonciers en milieu urbain notamment), ainsi que les coûts d'infrastructures, qui sont assez importants. En plus de ces facteurs financiers et des modèles d'affaires, il faut prendre en compte certains aspects « opératoires » causés par l'instauration du CDU. Ainsi, la rupture de charge supplémentaire occasionnée par le CDU est susceptible de pénaliser en coûts et en temps la chaîne de transport. En effet, l'introduction d'un point de livraison supplémentaire peut annuler les gains de transport. Également, il faudra penser à veiller à maintenir la communication entre les membres de la chaîne d'approvisionnement, suite à la mise en place du CDU. En effet, il peut y avoir plusieurs difficultés d'organisation et de contractualisation, à cause de la perte de contact direct entre le transporteur et le destinataire lorsque les mouvements de camions passent par des CDU et sont pris en charge par d'autres transporteurs.

En conclusion, le financement important, ainsi que la détermination du mode de gestion du CDU risquent de représenter un frein important à la mise en œuvre de la mesure de la part des gestionnaires de réseau de transports et des administrations. Le modèle de gestion choisi permettrait de répondre à ces inquiétudes. Par exemple, un modèle PPP avec participation des transporteurs et un financement par la vente de crédits de carbone par exemple peut participer aux coûts de fonctionnement.

Les problématiques qui pourraient survenir lors de la rupture de charge pourraient présenter un obstacle pour les transporteurs. Il sera question pour la mise sur pied d'une telle solution dans la région de Montréal, de proposer des solutions technologiques à ces interrogations qui existent dans le domaine des méthodes de chargement/déchargement.

La création d'un CDU dans la région soulèvera beaucoup de questionnements d'inquiétudes et de problématiques liées au financement. Le modèle de gestion optimal et la gestion des chaînes d'approvisionnement seront source de la résistance de la part des industries, qui verraient cela comme une tentative de la part des autorités de s'ingérer dans la gestion de leurs opérations. Pour la création d'un CDU dans ce contexte selon un modèle « européen », la région de Montréal est loin de réunir les conditions de base dans la situation actuelle.

5.3 Les livraisons hors heure de pointe

5.3.1 Description de la mesure et pertinence pour Montréal

La livraison hors heures de pointe consiste essentiellement à la livraison de nuit. Cette mesure en

City Logistics a été implémentée dans quelques villes (Barcelone, New York). Il s'agit d'une avenue importante pour la région de Montréal pour trois principales raisons. Tout d'abord parce que ce type de mesure peut se faire sans une réglementation importante, qui est l'un des points faibles d'une ville nord-américaine comme Montréal en transport des marchandises. Ainsi, comme à New York, la mesure peut se faire à partir d'incitatifs financiers (Holguin Veras, 2014).

Ensuite, c'est une mesure qui déjà expérimentée et utilisée dans la région par de grandes chaînes de distribution telles que Walmart, Zara ou encore Labaie. Il s'agirait ici de s'appuyer sur l'expérience de ces chefs de file pour l'étendre à d'autres expéditeurs receveurs, avec l'aide de subventions par exemple, ou encore d'incitatifs fiscaux.

Enfin, la mesure ne nécessite pas d'infrastructures particulières, mais des ressources financières pour les incitatifs et des ressources humaines pour gérer la mesure. Cette gestion peut être confiée à un organisme public, ou de recherche universitaire en transport des marchandises comme à New York, ou alors à un regroupement d'expéditeurs ou de commerçants (centres commerciaux, associations de marchands, etc.).

5.3.2 Acceptabilité de la mesure : une mesure peu coûteuse avec un gros potentiel d'efficacité

Économiquement parlant, cette mesure a le potentiel de réduire le temps de livraisons pour les expéditeurs et les transporteurs, donc de faire baisser les coûts de livraison.

Pour la collectivité, cette mesure présente l'avantage de réduire le nombre de mouvements de marchandises à l'heure de pointe, donc de diminuer la congestion.

Cependant, le risque principal avec cette mesure est la nuisance sonore. En effet, livrer la nuit peut causer des bruits nocturnes si les zones à livrer sont près des zones résidentielles. Néanmoins, dans la région de Montréal, plusieurs centres commerciaux sont relativement éloignés des zones résidentielles, mais plutôt proches des tours à bureaux. La livraison de nuit dans de tels centres est tout à fait envisageable.

Autre limite : cette mesure nécessite le maintien de ressources sur le plancher pour réceptionner les marchandises la nuit. Sinon, il faut mettre en place une technologie qui permettra de livrer sans personnel. Toutefois, plusieurs chaînes de distribution sont ouvertes jusque 9h du soir plusieurs fois par semaine et ne sont pas situées dans des zones résidentielles (le centre commercial Eaton, les commerces sur la rue Sainte-Catherine; les promenades Saint-Bruno, etc.). Il suffirait de programmer les livraisons après les heures de pointe, mais avant les heures de fermeture, ce qui pourrait correspondre à une plage horaire de 19h-22h, ou encore de 5h à 7h du matin. À ces heures-là, non seulement on évite les heures de pointe, mais également on dispose, surtout dans de grandes chaînes de distribution, de ressources sur le plancher pour réceptionner les marchandises.

Le principal argument qu'on peut mettre en avant en faveur de cette mesure est une plus grande efficacité dans la livraison des marchandises (on ne subit pas le trafic des heures de pointe). Dans plusieurs cas, surtout dans de grandes surfaces, du personnel est requis en dehors des heures d'ouverture pour la mise en marché des produits. Il est possible d'utiliser ce personnel pour réceptionner les livraisons hors heure de pointe.

Dans le même ordre d'idées, on pourrait penser à un fonctionnement partiel nocturne du Port de Montréal et d'autres grands générateurs du transport des marchandises pour réceptionner les marchandises et permettre ainsi les livraisons de nuit dans leurs installations.

Face à cela, le principal défi pour les expéditeurs, les compagnies de transport et les receveurs est le fait de modifier leurs habitudes de livraison. Des incitatifs financiers pourraient les y inciter. Mais il

faudra surtout de la collaboration verticale le long de la chaîne d'approvisionnement, entre les receveurs, les transporteurs et les expéditeurs pour réaliser la mesure.

5.3.3 Faisabilité de la mesure

Il s'agirait d'une mesure volontaire donc, sans besoin de mesures réglementaires contraignantes, mais avec des incitatifs financiers, dont les montants peuvent être liés aux revenus issus du marché du carbone du Québec.

Cela nécessite des ressources humaines et financières notables, mais relativement modestes comparativement aux autres mesures. La mesure nécessite également un bon degré d'intégration dans les pratiques de transport et de livraisons actuelles de l'industrie. Cela favorisera l'acceptabilité par les transporteurs, et les receveurs.

En conclusion, cette mesure peut s'inscrire dans les modes opératoires de la chaîne d'approvisionnement comme le montrent les chefs de file de la distribution dans la région. Elle coûterait relativement moins cher vu qu'il n'y aurait pas de construction de nouvelles infrastructures. Enfin avec l'absence de régulation que cette mesure demande, elle convient mieux à la ville vu le manque de leadership en gestion des transports des marchandises que connaît la région.

5.3 Les péages et les taxes sur la congestion

5.3.1 Description de la mesure et pertinence de la solution pour la région de Montréal

Dans les régions métropolitaines, on distingue principalement deux sortes de péages : le péage d'axe et le péage par cordon urbain. Le péage par cordon urbain consiste à délimiter une zone, plus souvent le centre-ville ou le centre historique, et de tarifier l'accès à cette zone en fonction des horaires de la journée (heures de pointe ou hors pointe).

Le péage par cordon urbain a pour objectif la baisse de la circulation par la régulation de la demande. On vise la réduction de la congestion en baissant le niveau de trafic en imposant des contraintes à l'usage de la voiture (augmentation du coût de son utilisation). C'est la raison pour laquelle on parle également de péage de congestion lorsqu'il s'agit de péage urbain cordon. C'est l'objectif mis en avant lors de la mise sur pied de ces initiatives à Londres, Singapour ou encore Stockholm (Dablanc, 2006). L'autre type de péage, plus traditionnel est le péage d'axe qui lui, propose souvent des alternatives d'itinéraire gratuites, ce qui laisse une liberté de choix (Holguin-Veras, Cetin, Xia, 2006). Ce type de péage est très largement utilisé aux États-Unis, qui est le pays du monde où il est le plus utilisé (Holguin-Veras, Cetin, Xia, 2006).

La mesure pour Montréal donc serait l'instauration d'un péage cordon. Cette mesure se justifie par le manque de financement dont souffre le transport dans la région. Ainsi, le péage serait considéré ici comme un moyen de financement des transports. Mais cette mesure se justifie surtout par la congestion importante, ainsi que par la pollution que cela occasionne. Ainsi, le caractère insulaire de la région peut favoriser l'instauration d'une telle taxe sur les ponts et autres points de passages majeurs de la région.

Ainsi, l'avantage de la solution est donc d'apporter plus de financement aux infrastructures de transports dans la région. L'autre avantage est que la mesure permet plus d'équité, si on considère une logique d'utilisateur payeur. De plus, l'instauration de péages permettrait de moins dépendre du financement de l'essence. En effet, les réseaux de transport au Québec sont partiellement financés la consommation d'essence, à travers par la taxe provinciale d'accise sur l'essence. Dans le même temps, le Gouvernement du Québec encourage l'électrification des réseaux de transports donc une

baisse de ces revenus liés à la consommation de l'essence. Il faudra donc à terme trouver d'autres sources de revenus de financement des transports, et instaurer des péages en est une.

5.3.2 Acceptabilité de la mesure : l'équité, une mesure centrale

Déjà présente dans la région (Autoroute 25, Autoroute 30), cette mesure a déjà été évoquée pour d'autres tronçons routiers à plusieurs reprises, notamment par le précédent gouvernement fédéral sur le pont Champlain. Ce dernier projet a soulevé plusieurs réactions négatives de la part de l'industrie du camionnage et celle des automobilistes. Un des arguments contre l'instauration des péages est le fait de pénaliser particulièrement les habitants des banlieues qui veulent se rendre sur l'île de Montréal. L'autre critique adressée à cette mesure est celle de restreindre l'accès aux villes pour les plus pauvres, qui sont les plus sensibles aux augmentations de tarifs. Cela peut être considéré également comme une augmentation des taxes, dans un contexte québécois déjà fortement fiscalisé. À terme, cela pourrait entraîner une baisse de la compétitivité de la région.

Néanmoins, les péages qui existent déjà dans la région ont connu une relative bonne acceptation parce qu'installés sur de nouvelles infrastructures. Ainsi, leur objectif était principalement le financement de ces nouvelles infrastructures : l'A30 et l'A25. De plus, ce sont des tronçons pour lesquels il existe des alternatives.

La mise en place de péages est donc une mesure à laquelle les Montréalais sont habitués, mais dont la mise en œuvre soulève toujours de la grogne. Afin de gagner l'acceptabilité des usagers, il faudrait faire preuve d'équité et le démontrer. Ainsi, lors de la mise en place du péage cordon, il s'agirait de moduler les tarifs et les heures de passage de façon à être le plus équitable possible. Pour cela, de la concertation est nécessaire, ainsi que des études d'impacts préalables à l'instauration de la mesure. On peut également penser à une diminution ou modulation des autres taxes déjà existantes liées au transport (immatriculation, essence, etc.)

Le point important dans cette mesure sera la fixation des différents tarifs de péage, qui devra se faire selon une logique économique de fluidité des mouvements, non selon une logique de maximisation des revenus. Les questions d'équité doivent être évoquées également.

5.3.3 Faisabilité de la mesure

Tel que proposé précédemment dans la région, un péage sur un seul des ponts ou des axes majeurs déséquilibrerait le trafic : les autres accès qui resteraient gratuits connaîtraient une forte augmentation de l'achalandage. C'est une raison pour laquelle nous suggérons un « péage cordon » modulable selon les horaires et les journées, et ne concernerait pas le transport collectif, dont l'offre serait bonifiée. Les utilisateurs du réseau lors des fortes périodes paieraient pour les externalités plus accrues à ces heures, les camionneurs inclus. Cette solution est très réalisable, la technologie existe déjà et il serait question de l'adapter à la région.

En effet, ce qui concerne les infrastructures, des péages électroniques comme ceux actuellement utilisés dans la région sont souhaités. Cela permettra de percevoir les sommes sans arrêter le trafic, permettant ainsi une fluidité dans les mouvements de transports l'intégrant ainsi au réseau routier existant. La mesure demandera du financement, qui pourra être récupéré à travers les péages, dans un délai plus ou moins long suivant le mode de financement choisi : PPP (Partenariat Public-Privé), privé ou public.

Des projets pilotes doivent être réalisés, pour permettre l'ajustement de la mesure en fonction de la réaction des usagers, et pour obtenir une solution qui corresponde le plus aux habitudes de déplacements de la région, et ainsi améliorer l'accessibilité.

À Stockholm par exemple, 34% de la population était en faveur de la mise sur pied du péage cordon dans la ville avant la mise en place du projet pilote. Suite au projet pilote, 70% de la population était en faveur de la mesure. (Dablanc, 2006).

5.4 La collaboration/mutualisation logistique urbaine

5.4.1 Description de la mesure

Il s'agit, dans le cadre d'initiatives de city logistics, d'encourager la collaboration entre différents membres de la chaîne d'approvisionnement afin d'optimiser les mouvements de marchandises. Cette collaboration passe par le partage des voyages, d'informations sur les trajets, d'infrastructures de transport (entrepôts, conteneurs, etc.).

Cette collaboration peut être fortement initiée et même institutionnalisée par les interventions gouvernementales qui peuvent, par l'ouverture d'un centre de consolidation par exemple, « forcer » les entreprises à collaborer entre elles, comme c'est le cas à Monaco (Lanquar, 2010).

La collaboration peut se faire au niveau vertical, entre acteurs de différents niveaux : (fournisseurs et producteurs, producteurs et distributeurs). Elle peut se faire également de façon horizontale, entre des acteurs de même niveau (un ensemble de fournisseurs, producteurs, ou de distributeurs). Les acteurs de même niveau peuvent être concurrents ou non. (PIPAME 2011 cité dans Makaci et coll.).

Dans notre cas particulier de la logistique urbaine à Montréal, il sera surtout question de collaboration horizontale entre différents membres de diverses origines de la chaîne d'approvisionnement : les autorités, les groupes de pression, etc. Ces mutualisations peuvent se faire sur un même territoire, en livrant ensemble, à partir d'un même site. La collaboration verticale entre membres de la même chaîne d'approvisionnement devra s'intensifier, pour répondre efficacement aux nouveaux défis occasionnés par cette réorganisation des mouvements de transports vers la ville.

5.4.2 Pertinence de la solution

Les multiples acteurs en transport dans la région montréalaise jusque récemment (2011) ont eu peu d'occasions de collaborer à la recherche de solutions aux problématiques en transport dans la région. Cela a été un besoin criant dans la région, et des initiatives ont vu le jour ces dernières années. Ainsi, en 2011 a été créé Mobilité Montréal, un organisme qui regroupe les décideurs et les principaux acteurs concernés par le domaine des transports dans la région montréalaise, afin de mieux coordonner les chantiers routiers. La deuxième initiative de collaboration dans la région, du côté de l'industrie des transports des marchandises est CARGO M, la grappe métropolitaine de logistique et de transport de Montréal, créée en 2012.

C'est pour aller plus loin dans cette collaboration, dans le cadre d'une initiative de City Logistics dans la région, que nous proposons une mesure de collaboration qui consiste à promouvoir la collaboration horizontale et verticale entre membres de l'industrie, afin d'optimiser le transport des marchandises. Cette logistique collaborative passe par le partage des voyages, d'informations sur les trajets, d'infrastructures de transport (entrepôts, quais, etc.).

5.4.3 L'acceptabilité de la solution repose sur sa promotion auprès des membres de la chaîne logistique

Cette mesure a le potentiel de réduire les coûts de transports pour les industriels participants, mais également de réduire les mouvements de camions pour moins de congestion et de pollution. Grâce à cet avantage, il s'agit d'une mesure qui serait très acceptable socialement. Néanmoins,

l'acceptation par les membres de l'industrie dépendra du degré de confiance de ces acteurs en la structure qui va gérer l'organisation de collaboration, ainsi que l'efficacité démontrée qu'aura la mesure.

En effet, le principal risque associé à cette mesure est la peur de perte de compétitivité et d'efficacité de la part des expéditeurs s'ils partagent des informations ou alors des infrastructures. Puisqu'il s'agit de nouvelles méthodes de fonctionnement, les réactions de l'industrie risquent d'être assez vives. Il faudra beaucoup de discussions et d'échanges, afin de bien spécifier et expliquer aux parties prenantes le fonctionnement de la plate forme d'échanges, et le rôle de l'organisme chargé de sa gestion. Cet organisme peut être CARGO M ou alors une organisation spécialement créée pour l'occasion, constituée des membres des différents organismes en transport de la région.

5.4.3 Faisabilité

Cette mesure ne nécessite pas d'infrastructures au début, mais des ressources humaines et financières relativement importantes. Le défi serait de pouvoir intégrer ces nouvelles approches qu'on propose aux façons de faire de l'industrie, et pour cela des études préliminaires doivent être menées en amont.

De plus, il est à noter que la mutualisation entraîne des problématiques d'optimisation, de partage de la rente/des coûts, et du rôle des PSL (Chanut *et coll.*, 2012; Chanut et Paché, 2013). Lorsque cette mutualisation est réalisée, l'autre pratique importante est le retour en charge (« backhauling »). Il s'agit de la mutualisation des véhicules sur le chemin de retour pour les entrepôts; (Chanut *et coll.*, 2012; Chanut et Paché, 2013). Il faudrait trouver des solutions réalistes et efficaces à ces problématiques lors de la mise en œuvre de la mesure, cela atténuera encouragera l'adhésion des membres de la chaîne d'approvisionnement à la mesure.

5.5 L'amélioration et la bonification du réseau de camionnage

5.5.1 Description et pertinence de la mesure

Dans le cadre de mesures de logistique urbaine, cette mesure intégrée avec celle des zones de transport dédiées est utilisée pour diriger rapidement les flux de camions vers ces zones de la ville plus appropriées, ceci pour les rendre plus efficaces. C'est le cas à Brême, à Londres ou encore Stockholm (Commission européenne, 1998 ; Browne et coll. 2007) ; Browne et Al, 2012, Bestufs, 2002).

À Montréal, la mesure consisterait à améliorer le réseau de camionnage pour une meilleure circulation des camions. Cela se fait par une meilleure signalisation et en complétant le réseau de camionnage dans l'ensemble de la région. En effet, la carte de camionnage de la municipalité de Montréal connaît des interruptions dans certains arrondissements et municipalités. C'est ainsi qu'en 2012, sur les 19 arrondissements que compte Montréal, 13 seulement possédaient un règlement de camionnage valide. De plus, la dernière carte de camionnage pour l'ensemble de la municipalité de Montréal fut publiée en 2001 et couvrait seulement le territoire de 9 arrondissements de Montréal (François Niro, 2014). La ville de Montréal a amorcé en 2012 un exercice d'élaboration d'un réseau de camionnage pour son territoire dans ce sens.

Pour sa part, l'agglomération de Longueuil, qui regroupe les plus grandes municipalités de la Rive Sud de Montréal (Brossard, Saint-Lambert, Longueuil, Saint-Bruno de Montarville,) a également un réseau de camionnage incomplet. Elle a comme objectif de « combler les discontinuités du réseau routier » en « complétant les maillages des principaux liens routiers » (plan mobilité et de transport de l'agglomération de Longueuil, 2013).

Puisque le réseau de camionnage de la région est incomplet et non intégré, il s'agit d'une solution très pertinente pour la région de Montréal.

La mesure va plus loin, en proposant de bonifier le réseau de camionnage en le complétant par des zones protégées de livraisons et de chargement en ville. Cette initiative porte sur la création de zones de chargement/déchargement, surtout au centre-ville où la gestion des espaces est critique. Elle porte également sur la protection des zones à vocation commerciale comme les zones portuaires et aéroportuaires. Il s'agit de la mise en œuvre d'un ensemble de lois et règlements visant à la création et à la protection des zones urbaines dédiées au transport des marchandises. Par exemple, à Paris, la municipalité a créé des zones de livraisons spéciales pour les marchandises. Ce sont parfois des stationnements souterrains, ou des espaces de rues identifiés. À Barcelone, ce sont les voies réservées d'autobus qui sont utilisées hors période de pointe pour les livraisons par les camions. (Commission européenne, 1998 ; Browne et coll. 2007) ; Browne et Al, 2012).

Cette bonification est d'autant plus pertinente dans les zones denses à forte mixité d'activités, comme les centres-ville des municipalités. Ces zones seraient assorties d'horaires de fonctionnement selon les heures d'achalandage des rues et des commerces, ce qui permettrait de faire dans le même temps de la gestion de la demande en transport. En effet, si les zones sont disponibles et gratuites hors heures de pointe par exemple, les camions de livraison seraient plus portés de faire les livraisons à ces heures.

La création de ces zones permet de faire les livraisons plus rapidement et plus efficacement, donc un gain de temps et de productivité pour l'industrie. Mais également, une généralisation de ces espaces réduirait la congestion parce que cela permettrait aux camions d'avoir des espaces dédiés pour leurs livraisons et ainsi libérer la chaussée plus rapidement. Puisque la plupart des centres commerciaux et autres grands espaces commerciaux dans les principales artères disposent de leurs propres quais de livraisons, la solution pourrait alors convenir aux petits commerces des rues très denses, comme la rue Saint-Laurent, la rue Saint-Denis, etc.

5.5.2 Acceptabilité de la solution

Au-delà de l'acceptabilité, la nécessité d'améliorer le réseau de camionnage a été exprimée dans le monde des transports de la région. Ainsi, à l'échelle de la CMM, il existe un projet de développement du « Réseau artériel métropolitain » piloté par la CMM, qui regroupe les réseaux des agglomérations et dont la carte est disponible. À cause de ce besoin exprimé, il s'agit d'une solution qui ferait consensus au sein des acteurs en transport dans la région. Ainsi, CARGO M, la grappe métropolitaine en transport des marchandises a développé sur pied un outil interactif d'information sur le réseau de camionnage en 2014, preuve qu'il s'agit d'une préoccupation importante pour le secteur.

Nous proposons dans cette solution d'aller plus loin en intégrant les réseaux de camionnage des différentes municipalités que compte la CMM le réseau afin d'améliorer la fluidité des déplacements concentrés à travers toute la région. Il faudrait également que les plans de camionnage des différentes municipalités de la région soient cohérents les uns aux autres, et mieux, se complètent et s'intègrent, pour permettre aux camions de rentrer et de sortir de la région de la façon la plus directe et la plus rapide possible.

Les gains sont essentiellement économiques pour les transporteurs, qui, grâce à cet outil, gagneront du temps lors des livraisons. Il y a également des gains environnementaux, avec moins de congestion et moins d'émission de GES.

En ce qui concerne la création d'espaces de livraisons, les gains économiques liés à une meilleure efficacité des livraisons devraient inciter les commerçants et les compagnies de livraisons à appuyer

la mesure. Le risque est une désapprobation des résidents qui verraient ainsi le nombre de places de stationnement diminuer. Une concertation qui permettrait de souligner les avantages d'une telle solution est à prévoir, ainsi qu'une solution de partage équitable de l'espace.

5.5.3 Faisabilité de la solution : mesure déjà en cours dans la région

Cette mesure demande de la collaboration entre les différentes municipalités qui constituent l'agglomération urbaine et devrait mener à la création d'un réseau de camionnage métropolitain qui optimiserait les mouvements des camions à travers la région métropolitaine en proposant les chemins les plus courts et les plus directs aux transporteurs vers leurs différentes destinations. Ce réseau intégrerait les informations sur le réseau en temps réel et prendrait en compte les différentes entraves liées aux chantiers routiers. Ainsi, l'optimisation se ferait aussi bien sur le plan « temporel » que sur le plan « spatial ». Il inclurait les heures auxquelles les camions auraient accès à certaines portions du réseau, en essayant d'éviter les heures de pointe pour certains types de camions par exemple.

Aussi, une telle solution demande non seulement une bonne coopération, mais également de la volonté de la part des autorités municipales. Dans le contexte métropolitain actuel à Montréal, ces deux éléments sont réunis et le mouvement est déjà amorcé, il s'agit de continuer l'initiative mise en place par la CMM et de la bonifier.

Du point de vue économique, cette mesure nécessite des ressources humaines et matérielles, notamment en TI. Ces ressources sont disponibles sur le territoire montréalais. Le défi se situera au niveau de la coordination de ces ressources provenant de différents organismes de la région.

La faisabilité de la solution de création d'espaces de livraison dédiés repose sur la concertation et le dialogue entre les municipalités, les associations de commerçants et de résidents pour définir les meilleurs emplacements pour ces zones, ainsi que les horaires d'activités qui permettraient aux résidents de garder le maximum d'espace de stationnement. C'est une mesure qui nécessite donc des ressources humaines relativement importantes pour les tables de concertation et un fort degré d'intégration entre l'industrie de transport, les commerçants et les autorités municipales. Administrativement parlant, mettre en place une telle mesure serait sous la responsabilité de la municipalité concernée, qui devrait le faire en collaboration avec les associations des commerces de rues visées.

5.6 Le développement du transport multimodal

5.6.1 Description de la mesure

Le transport intermodal est défini comme le déplacement d'une personne ou d'une charge de marchandises de son origine vers sa destination à travers une séquence d'au moins deux modes de transport, le transfert d'un mode vers un autre se faisant dans un terminal intermodal (Crainic et Kim, 2007). Ainsi, l'intermodalité implique l'utilisation d'au moins deux modes de transport différents de manière intégrée dans une chaîne de transport de porte-à-porte » (OCDE 2002). Dans les métropoles, le transport intermodal des marchandises est très présent, surtout dans les villes avec un fort patrimoine ferroviaire et maritime, comme c'est le cas dans plusieurs villes d'Amérique du Nord comme Chicago, Boston ou encore Los Angeles ou Montréal.

Dans la région de Montréal, la multimodalité a un potentiel important, il s'agit d'un atout de la région qu'il faut valoriser. En effet, la région est traversée par les deux compagnies de chemin de fer de classe 1, ainsi que des chemins de fer régionaux. Il s'agit du CP, CN et le CSX, le CFQG (Le Chemin de fer Québec Gatineau qui arrive à Laval). En complément, la présence du fleuve Saint-Laurent avec

l'un des ports à conteneurs les plus importants de la région qui possède son propre chemin de fer connectés à ces chemins de fer de classe 1.

La mesure de logistique urbaine consiste à utiliser le rail pour remplacer certains mouvements de camions en ville. Puisque la ville possède déjà une bonne capacité pour le rail, ainsi que des centres de transbordement (deux gares ferroviaires situées au centre ville : la gare de Windsor et la gare Centrale) il s'agit d'intensifier son utilisation, avec la collaboration des entreprises propriétaires. Le but est d'accroître la circulation des marchandises sur ce réseau ferroviaire en remplacement des camions, surtout vers le centre de la ville, les zones de consommation et de transit.

5.6.2 Pertinence de la solution : une capacité ferroviaire importante

La forte présence du rail sur le territoire montréalais, jusqu'au centre-ville et vers ses terminaux maritimes, est un élément central de cette mesure. Seulement, il se poserait une problématique de capacité, certains de ces tronçons sont déjà très achalandés.

Économiquement, cette mesure permettrait de réduire la congestion, en réduisant le volume de camions sur les routes. Cela pourrait également aider à baisser les coûts de transport pour les entreprises concernées (moins d'essence et moins d'attente dans la congestion).

La solution présente une forte composante administrative, dans le sens où il faudrait soit imposer le partage des voies ferrées, soit la subventionner à l'aide d'incitatifs, pour emmener les transporteurs et receveurs à changer leurs habitudes de transport en ville. Surtout, les subventions inciteraient le partage des voies ferrées par les entreprises propriétaires. Il faudrait donc de la réglementation, et une forte volonté politique pour la mettre en œuvre. Dans le contexte actuel, cela est loin d'être le cas dans la région où le pouvoir réglementaire est fragmenté entre différentes administrations (fédérales, provinciales et municipales).

5.6.3 Acceptabilité et faisabilité de la solution

Les résidents et les citoyens, ainsi que les autorités du transport routier pourraient voir d'un bon œil cette initiative, puisqu'elle permettrait de réduire la congestion et les émissions de GES. Le risque principal est l'adhésion des compagnies ferroviaires, des sociétés de transport et les receveurs. L'autre défi se trouve dans la gestion de la mesure, et la collaboration entre les différents acteurs impliqués.

De plus, les infrastructures pour la mise en œuvre d'une telle mesure sont présentes sur le territoire, mais elles nécessiteraient probablement une mise au point pour répondre au besoin de réception des camions et aux besoins de transbordement de la route vers le rail et vice-versa. Pour cette mise au point, la mesure nécessite des ressources financières somme toute importantes, difficilement chiffrables à cette étape. Il faudrait en plus que ces infrastructures soient bien intégrées dans la chaîne des transports pour ne pas être un obstacle à la compétitivité et à l'efficacité des opérations.

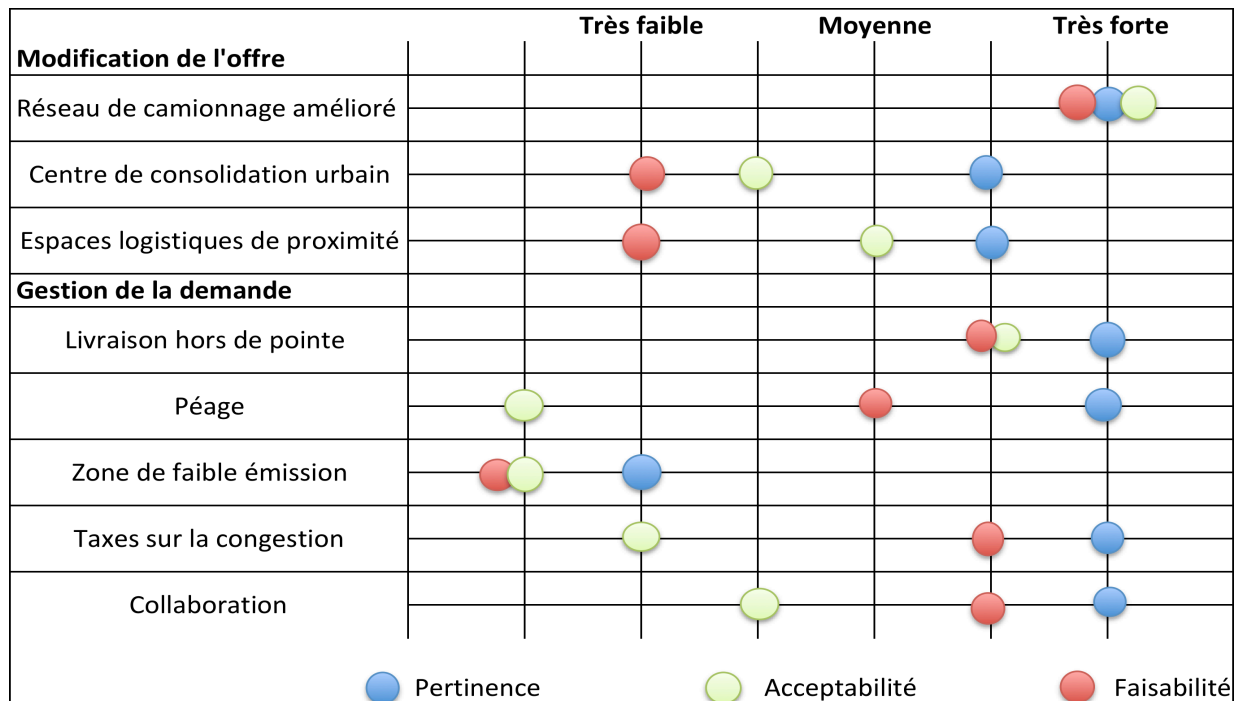
La réglementation gouvernementale est indispensable pour favoriser le transport intermodal, dans une approche intégrée des différents modes de transport impliqués. Déjà, plusieurs gouvernements ont mis sur place des politiques pour favoriser le transport intermodal des marchandises à travers le financement des projets, et la législation. Le but étant de réduire la pollution et la congestion par le changement de mode de transport des marchandises, du transport routier vers le transport par rail. C'est ainsi que l'Union européenne a lancé le programme Marco Polo (2003-2006), qui a pour objectif le transfert du transport des marchandises de la route vers le rail. Aux États-Unis, dès les années 70, le gouvernement a commencé à légiférer pour favoriser le transport intermodal. Ses objectifs sont plutôt l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des systèmes de transport

intelligent (TRB report, 2015). Il sera question pour la région de Montréal de bonifier ces outils règlementaires pour favoriser le transport intermodal des marchandises en ville sur courte distance.

5.7 Résumé

Les solutions de logistique urbaines peuvent être classées comme suit selon leur degré d'applicabilité dans la région de Montréal.

Figure 2 : L'applicabilité des solutions de logistique urbaine dans la région de Montréal



Sources : l'auteur, inspiré de Samuel et Cung, 2014

On remarque que la mesure qui a le potentiel le plus élevé selon les trois critères est l'amélioration du réseau de camionnage. Celle qui a le potentiel le plus faible est la mesure concernant la mise en place des espaces logistiques de proximité. Entre ces deux, les solutions comme l'encouragement du transport multimodal, l'utilisation des STI et outils d'optimisation, les livraisons hors heures de pointe sont des solutions à fort potentiel. Des solutions d'optimisation des mouvements de marchandises adaptées à la région de Montréal peuvent être un ensemble de ces mesures mises ensemble. Elles doivent tenir compte non seulement du contexte économique et administratif de la région, mais également de l'équité pour l'ensemble des citoyens de la région.

6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Cette analyse sommaire se base sur des données contextuelles de la région, pour dégager quelques avenues à suivre dans la réduction de la congestion dans la région de Montréal. On remarque que les initiatives qui demandent moins de réglementation et le moins de financement sont les plus réalisables par rapport au contexte.

Les critères utilisés pour cette évaluation sont utiles pour Montréal, car ils permettent de couvrir plusieurs des aspects du contexte de la région (géographie insulaire, le pouvoir règlementaire fractionné, le financement incertain). Également, ils permettent d'analyser les critères principaux des différentes mesures (coûts, modèles de gestion possibles, parties prenantes, etc.). Néanmoins, l'analyse à travers ces critères doit être complétée, mais surtout appuyée par des études quantitatives et quali-

tatives plus élaborées pour chacune mesures (entretiens auprès des membres de la chaîne d'approvisionnement, simulations, projets pilotes). Des simulations notamment de certaines de ces mesures sur le réseau et des projets pilotes aideraient à évaluer les impacts de ces solutions et à raffiner les solutions dans le but de mieux les faire correspondre aux besoins.

BIBLIOGRAPHIE

Crainic, T. G., et coll. (2015). "Première ébauche de modélisation du réseau routier du Québec." CIRRELT.

Communauté Métropolitaine de Montréal, 2010. Portrait du Grand Montréal, édition 2010.

CPCS, Rapport final Étude multimodale du transport des marchandises au Québec en appui aux plans territoriaux de mobilité durable, 2012.

Dablanc, L. (2006). "Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize." *Transportation research part A Elsevier*: 280-285.

(Roy, J. (2009) *Logistics and the competitiveness of Canadian Supply Chains*, HEC)

Holguin-Veras, J. and W. Hart, (2010) *Self-supported Freight Demand Management Management: Pricing and Incentives*. *Euro Journal on Transportation and Logistics*

Holguin-veras, J. and W. H. Hart, 2009. *Urban Freight Transport: the Final Frontier (and our role as the pioneers...)*.

Institut de la Statistique du Québec (ISQ), et Ministère du Développement Économique (MDEIE) 2011. *Impacts économiques des exportations québécoises 2005 et 2007*, p. 2.

Jose Holguin-Veras, Mecit Cetin, Shuwen Xia, 2006. *A comparative analysis of US toll policy* *Transportation research Part A Elsevier*, Vol.40, p. 852-871.

Holguin-Veras, J. and W. Hart (2009) *Self-supported Freight Demand Management Management: Pricing and Incentives*. *Euro Journal on Transportation and Logistics*.

Holguin-veras, J. and W. H. Hart *Urban Freight Transport: the Final Frontier (and our role as the pioneers...)*.

Karine Samuel et Cung Van-Dat (2014) *Analyse comparée des solutions de logistique urbaine* colloque CLUN, 2014.

Lanquar, L. (2010). *La logistique urbaine en Principauté. Ville de Monaco*.

Makaci Mourad, Reaidy Paul, Samuel Karine, Botta-Genoulaz, Valérie, Monteiro Thibaud.(2014) *La mutualisation des entrepôts dans la chaîne logistique: proposition d'un cadre d'analyse*.

Marcucci, E. and R. Danielis (2008). "The potential demand for an urban freight consolidation centre." *Transportation* 35: 269-284.

Ministère des Transports du Québec, 2014. *Évaluation des coûts de la congestion routière dans la région de Montréal pour les conditions de référence de 2008*. Les conseillers ADEC Inc. 2014.

Ministère des Transports du Québec, 2011. *Rapport annuel de gestion 2010-2011*.

Ministère des transports du Québec (MTQ), Les déplacements interurbains de camions au Québec (Enquête Nationale en bordure de route sur le camionnage de 2006-2007), 2009.

Moustalbal, A. (2009). L'impact de la congestion routière sur l'industrie du camionnage dans la région de Montréal, Université du Québec à Montréal.

Odile Chanut, Gille Paché (2013) Le PSL à l'épreuve de la logistique urbaine: des signaux faibles porteurs de profondes mutations, Logistique et Management, vol 21.