

ACCOMPAGNEMENT À L'ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ EN CYCLOGISTIQUE LIÉE À UN TRAMWAY OU UN TRAMCARGO À LACHINE

Rapport final

Août 2024

Auteurs : Caroline Marie et Yves Sagnières, Coop Carbone

Contributeurs : GoMove



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
CONTEXTE	3
LES ENJEUX DE LA LIVRAISON URBAINE	3
UTILISER LE TRAMWAY POUR DES ACTIVITES LOGISTIQUES	6
LES TRAMS CARGO	6
PERSPECTIVES POUR L'UTILISATION D'UN TRAMWAY POUR DES ACTIVITES LOGISTIQUES A MONTREAL	8
Conditions d'utilisation d'un tramway pour des activités logistiques	11
QUELLE PLACE POUR LE VELO CARGO EN LOGISTIQUE	14
CHANGER DE PARADIGME	14
IMPLANter UN ESPACE DE LOGISTIQUE URBAINE A LACHINE	17
Plan d'implantation d'un ELU à Lachine	18
ANNEXE 1 : COMPTE-RENDU DES ENTRETIENS AVEC DES ENTREPRISES DE LIVRAISON	22
ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE L'ENTRETIEN AVEC CHRISTOPH RENTSCHLER- AVG (OPERATEUR DE TRANSPORT PUBLIC) ET MICHAEL FREY - KIT (INSTITUT TECHNOLOGIQUE DE KARLSRUHE)	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Comparaison entre vélo-cargo et van de livraison à Seattle	4
Tableau 2	Estimation des externalités de la livraison urbaine	14
Tableau 3	Les levier municipaux favorisant la cyclologistique	15
Tableau 4	Aides potentielles à l'ouverture d'un ELU	19

LISTE DES CARTES

Carte 1	Densité des volumes de colis par RTA-2023	8
Carte 2	Projection des lignes de tramway à Montréal	9
Carte 3	Simulation de la portée des stations potentielles du tramway en tant qu'espace de logistique urbaine	10
Carte 4	Densité de population, Pistes Cyclables, Projet Colibri et CMC potentiels par municipalités et arrondissement	18

INTRODUCTION

Contexte

Le présent rapport répond à une commande du GRAME - Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement visant à examiner la pertinence du tramway pour faciliter le déploiement de la cyclologistique à Montréal. Le tramway répond d'abord à des besoins de mobilité de personnes par un mode de transport structurant. La question est de savoir si l'optimisation de ce mode par une usage complémentaire en logistique permet d'apporter des solutions nouvelles et pertinentes en matière de livraison du dernier km.

Les enjeux de la livraison urbaine

La livraison du dernier km est devenue un enjeu majeur pour les villes et pour les entreprises. Si elle impacte la qualité des milieux de vie : congestion, cohabitation entre camions, autos, vélos, piétons, usure des routes, pollution aériennes et sonores etc., elle est également un coût important pour les entreprises. De fait, le dernier km représente de 30 à 60% du coût d'acheminement d'un produit à son destinataire.

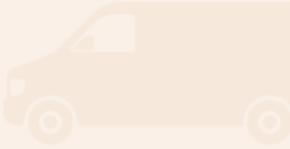
Devant la congestion des centres villes, et, en Europe, la réglementation contraignante sur les véhicules thermiques dans les zones à faible émission, les entreprises ont développé de nouvelles stratégies. Le vélo cargo a démontré son efficacité en centres urbains denses et la plupart des compagnies de livraison opérant en Europe ont développé un service de livraison à vélo et ce secteur est en croissance. Dans un secteur aussi compétitif que le transport de marchandises, les enjeux sont nombreux : recrutement, espaces logistiques, maintenance des véhicules, ruptures de charge supplémentaires, TMS¹ multimodal ... En l'absence de contraintes de circulation fortes, le développement du vélo cargo ne peut s'appuyer que sur son efficacité pour démontrer ses avantages vis-à-vis du camion ou van, électrique ou pas. A Seattle, les avantages opérationnels du vélo cargo par rapport au van de livraison ont été comparés² : cf tableau 1.

¹ TMS: Transport Management System, logiciel de gestion des routes

² Dalla Chiara, G., Verma, R., Rula, K., Goodchild, A. (2023). Biking the Goods: How North American Cities Can Prepare for and Promote Large-Scale Adoption of Cargo e-Bikes. Urban Freight Lab, University of Washington.

Tableau 1 Comparaison entre vélo-cargo et van de livraison à Seattle

The following table compares a cargo bike driver with a delivery van driver.



Performance metric	Cargo bike	Parcel van
Percentage of time spent:		
Driving	40 %	20%
Parking	60 %	80%
Median parking dwell time	4.3 minutes	17.6 minutes
Percentage of parking stops with		
1 delivery made	73 %	33%
2+ deliveries made	27 %	67%
Average walking distance	32 meters	53.3 meters
Percentage of time spent driving on		
Travel lane	17%	98%
Bike lane	46%	0%
Sidewalk	37%	0%
Others	/	2%
<small>*Considering only road segments with bike lane</small>		
Mean speed	13.6 km/h	7.7 km/h
<small>* Considering only road segments with bike lane</small>		

SOURCES: BIKING THE GOODS, URBAN FREIGHT LAB WHITE PAPER, 2023

Disposer d'espaces de logistique urbaine bien situés, proches des zones de livraison les plus denses est crucial. L'opération de livraisons à vélos ne nécessite qu'un espace de stockage au niveau de la rue. En revanche, lorsqu'il s'agit d'approvisionner un centre de micro-consolidation (CMC) urbain, les défis sont nombreux : quais de déchargement adaptés pour les camions, accès vélos, entreposage sécurisé. Le zonage montréalais n'est pour l'instant pas très bien adapté à ces pratiques, et les espaces permettant l'accès aux camions et aux vélos simultanément sont rares. La Ville de Montréal a mis à disposition des arrondissements un guide leur permettant de faciliter l'implantation d'espaces de logistique urbaine et a inscrit ces infrastructures comme prioritaires dans le Plan d'urbanisme et de mobilité (PUM) à venir.

De plus, l'approvisionnement en camion, même consolidé, se heurte à la congestion en heures de pointe. L'option de livrer en horaires décalés voire nocturnes se heurte au manque de disponibilité des entreprises ou particuliers pour la réception. Colibri Iberville, le mini-hub opéré par la Coop Carbone sur le Plateau Mont-Royal, permet à Nationex d'expérimenter la livraison de nuit : la marchandise est transbordée dans l'espace logistique de l'entreprise avant 5h du matin pour être livrée en journée à vélo.

La conception d'un nouveau tramway pouvant relier l'ouest ainsi que l'est de l'île au centre-ville ouvre de nouvelles perspectives pour surmonter deux obstacles à la livraison durable : l'approvisionnement en camion des zones urbaines denses et la congestion.

Les conditions de réussite reposent sur la rapidité et la fiabilité de l'acheminement des biens de manière à gommer l'effet d'un double transbordement (de l'entrepôt au tramway, du tramway au vélo-cargo) et sur l'organisation de la réception des biens : à quai, dans un hub en station ou au terminus.

Terminologies employées

Espace de logistique urbaine (ELU) : tout espace dédié pour tout ou partie à des activités logistiques situé en zone urbaine, qu'elles soient zonées résidentielles, commerciales ou industrielles. Il peut être fixe, mobile, partagé, automatisé, multifonctionnel etc.

Centre de microconsolidation (CMC) : il s'agit d'un type d'ELU généralement dédié au transbordement d'un mode lourd vers un mode léger permettant de reconsolider les chargements

Mini-hub : terminologie employée à Montréal pour désigner les premiers CMC

UTILISER LE TRAMWAY POUR DES ACTIVITÉS LOGISTIQUES

Les Trams Cargo

Les tramways sont des infrastructures ferrées de transport de masse qui pénètrent au cœur des villes tout en restant au niveau de la rue. Ils ont l'avantage de ne pas être gênés par le trafic et proposent un service rapide et ponctuel.

Plusieurs villes ont utilisé le tramway pour le fret urbain dans la première moitié du XX^{ème} siècle, jusqu'à ce que les réseaux de tramway soient démantelés après la Seconde guerre mondiale pour faire place à l'automobile. Le tramway est revenu en grâce à la fin du XX^{ème} siècle et depuis le début des années 2000, plusieurs expérimentations ont été développées en Europe, tâchant d'optimiser l'infrastructure existante pour des usages logistiques : Dresde, Amsterdam, Bruxelles, Zurich, Paris, Saint-Etienne³.

Les expériences de tram-cargo en mode séparé (remorques ou véhicule dédié au transport de marchandises, différents des équipements utilisés pour transporter les passagers) ont été privilégiées dans la mesure où la capacité des véhicules peut être maximisée, la sécurité des passagers n'est pas affectée, de même que les horaires et la fréquence. Ces projets pilotes se sont globalement avérés performants sur le plan opérationnel mais ces projets dépendent largement de financements publics-privés et l'investissement nécessaire à l'opération du service a eu raison de la plupart des projets sur la durée. Ces options nécessitent en effet des équipements spécifiques, la construction d'espaces de logistique urbaine (ELU) et des quais de déchargement en bout de ligne⁴.

Karlsruhe, en Allemagne, est à notre connaissance la seule expérimentation (en cours) qui mélange les voyageurs et les marchandises, permettant ainsi d'optimiser les coûts d'infrastructure sur le transport de voyageurs et de marchandises. Elle cible particulièrement les colis liés au commerce électronique.

³ **Tram freight in Europe: An overview of current projects and experiences** (2018) by Thierry Vanoutrive, Michel Beuthe, and Pierre-Alexandre Monnot

The potential of tram freight in urban logistics: A case study of Brussels (2014) by Thierry Vanoutrive and Michel Beuthe
[Réinventer les livraisons urbaines grâce au tramway | L'actualité \(lactualite.com\)](#)

⁴ Pirie S. et al *Examen des potentialités d'utilisation des infrastructures de transport collectif à des fins de transport de marchandises en milieu urbain*, Juin 2020

Pour les micro-dépôts en station, tout l'enjeu repose sur la rapidité de déchargement, le tram ne pouvant rester à quai plus de quelques secondes. L'utilisation du tramway à des fins logistiques est subsidiaire au transport de passagers, elle ne peut en aucun cas l'entraver pour pouvoir être acceptée.

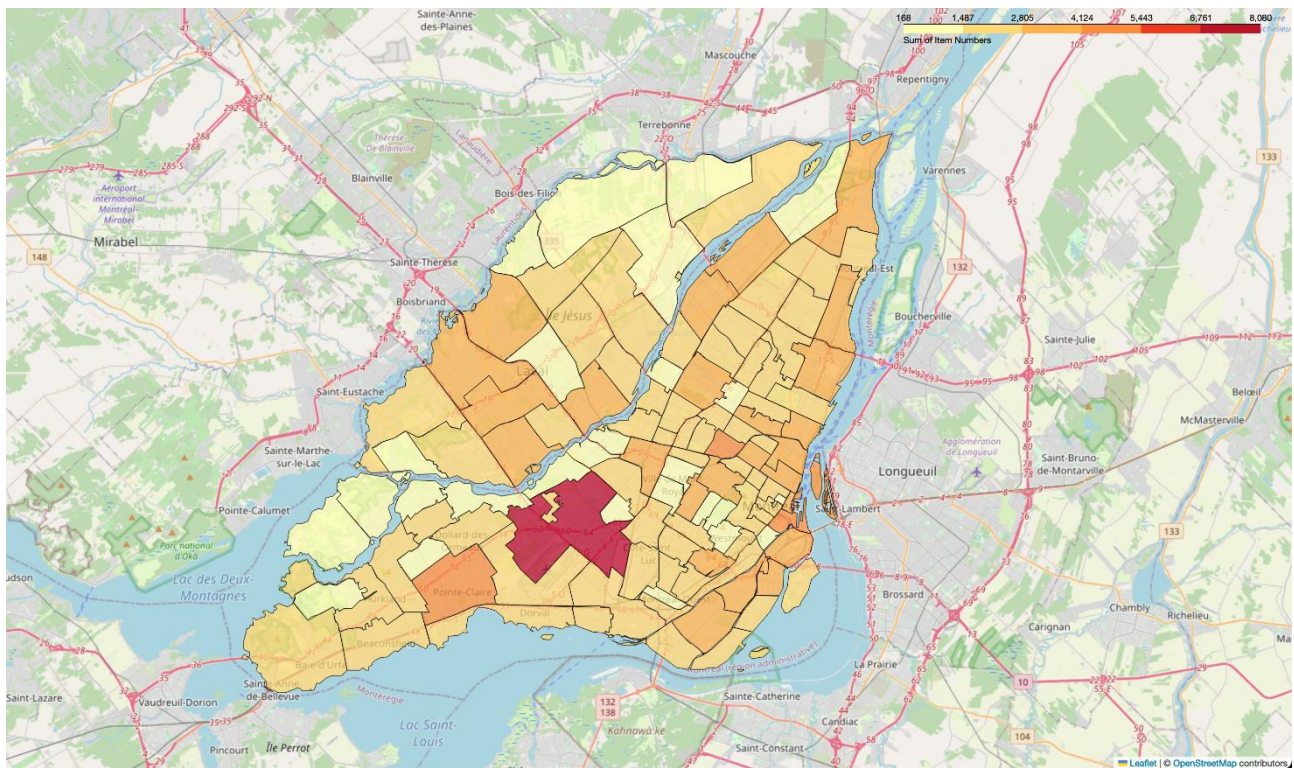
La question juridique reste également ouverte : ce sont les sociétés de transport qui imposent actuellement des contraintes sur les biens pouvant être transportés à bord de leurs autobus, métro, train etc⁵. Il s'agirait donc de travailler le modèle d'affaires avec les différentes parties prenantes pour anticiper la meilleure façon d'opérer un double service passagers et colis.

⁵ Pirie S. *et al Examen des potentialités d'utilisation des infrastructures de transport collectif à des fins de transport de marchandises en milieu urbain*, Juin 2020

Perspectives pour l'utilisation d'un tramway pour des activités logistiques à Montréal

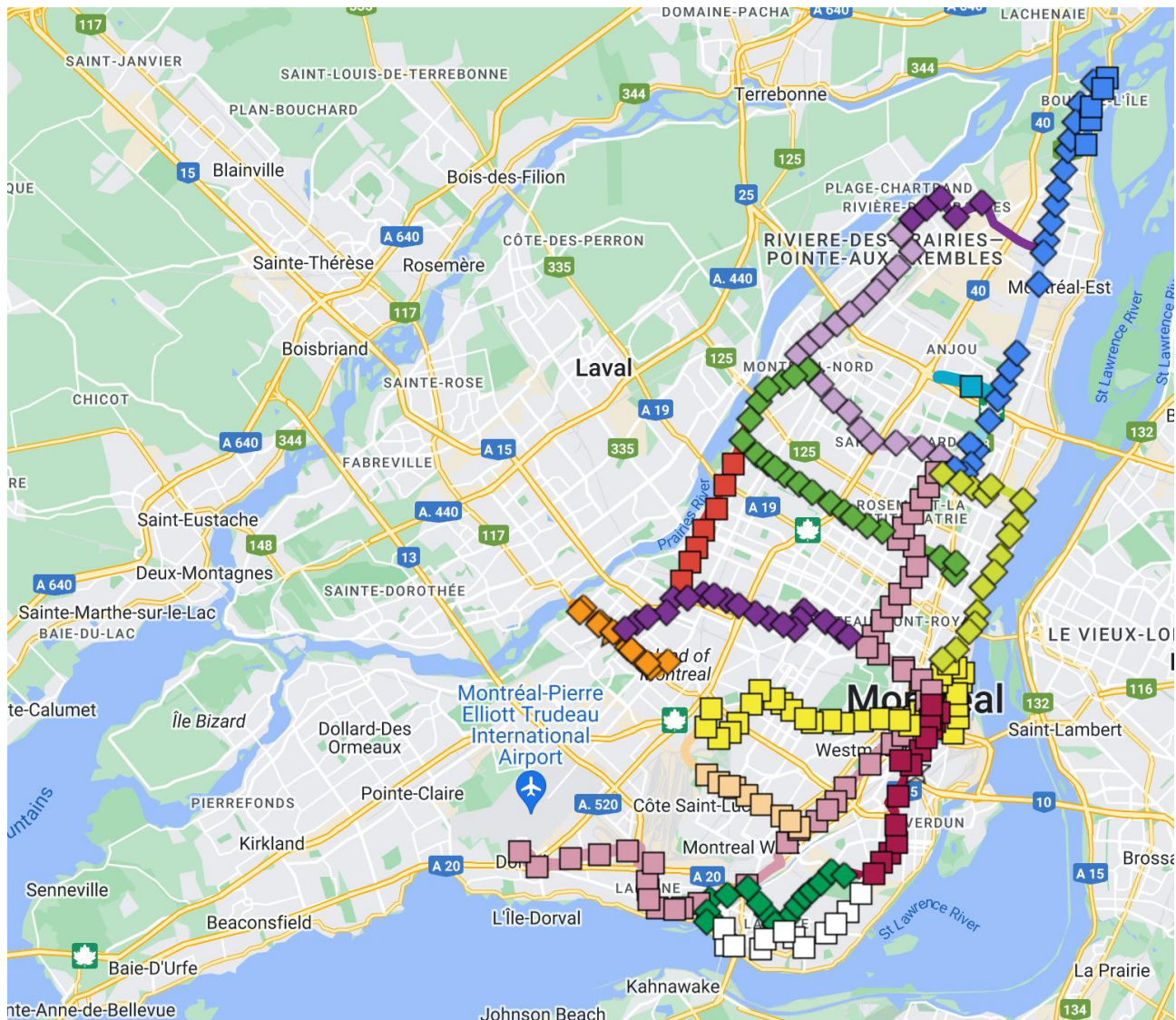
En nous appuyant sur des données issues de plusieurs compagnies de livraison de colis représentant entre 1/4 et 1/3 des colis livrés à Montréal, nous avons représenté la densité de colis livrés à Montréal par RTA (région de tri d'acheminement - 3 premiers caractères du code postal). Il est à noter que la RTA en rouge (Ville Saint-Laurent) comprend un grand nombre d'entreprises pour lesquelles les volumes de livraison sont importants par rapport aux zones résidentielles où la livraison est plus diffuse.

Carte 1: Densité des volumes de colis par RTA-2023



Sur la base de ces données, nous avons ensuite simulé la capacité des stations potentielles de tramway à desservir en vélo cargo un rayon de 3 km.

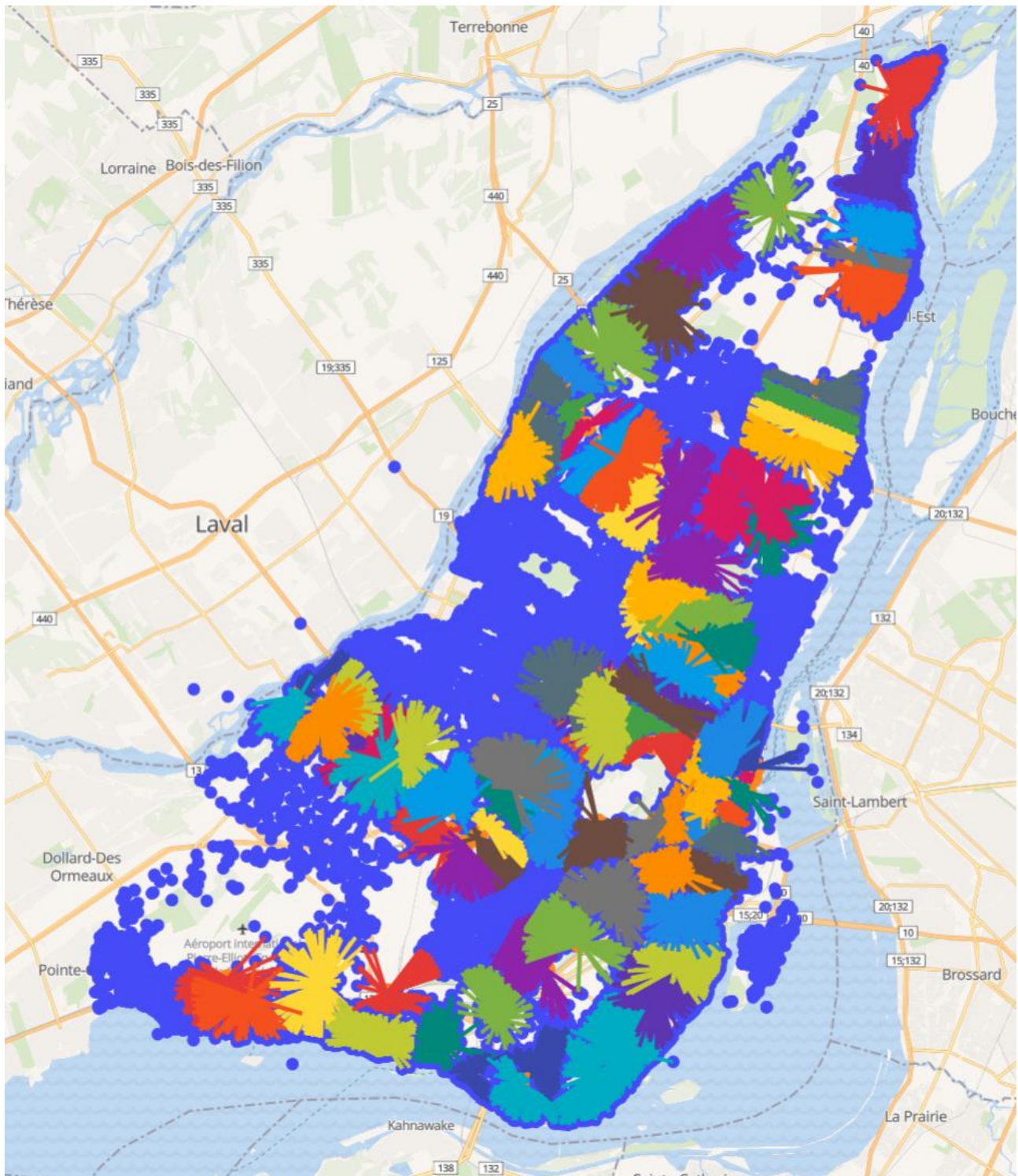
Carte 2 : Projection des lignes de tramway à Montréal



Source : GRAME

Nous avons utilisé ces stations hypothétiques comme hub de transbordement (centres de microconsolidation) potentiel du tram vers des vélos cargo afin de vérifier l'opportunité de desserte de colis en ville via ce mode de transport. En supposant que la capacité maximale des stations-hubs est de 6 vélos transportant un maximum de 120 colis chacun et qu'un hub a minimalement 3 vélos opérationnels. Nous avons déterminé un rayon d'action des vélos de 3,5km autour de la station-hub, cette distance étant un optimum opérationnel pour le vélo cargo d'après nos observations. Toutefois, l'efficacité du vélo cargo reste bonne jusqu'à un rayon de 5km autour d'un hub.

Carte 3 : Simulation de la portée des stations potentielles du tramway en tant qu'espace de logistique urbaine



Source : GoMove

Sur la carte ci-dessus, les points bleus qui ne sont pas reliés à un trait de couleur sont les destinataires qui ne peuvent être couverts par un vélo cargo qui partirait d'une station de tramway. On voit néanmoins que l'essentiel des zones résidentielles denses pourraient être desservi en vélo cargo à partir de la trame structurante d'un tramway.

Sur les 207 stations hubs potentielles, 93 répondaient aux critères, couvrant 85% des colis et 55 permettaient de répondre aux besoins de 2 ou plus entreprises, améliorant la pertinence économique d'un centre de micro-consolidation partagé et couvraient 65% des colis à distribuer.

Cette carte reste à raffiner pour consolider encore plus les hubs potentiels et proposer un scénario réaliste de capacité de livraison de colis. Toutefois, l'exercice permet de démontrer la pertinence d'un réseau de tramway circulant dans les zones denses de Montréal pour desservir à vélo les secteurs résidentiels.

CONDITIONS D'UTILISATION D'UN TRAMWAY POUR DES ACTIVITES LOGISTIQUES

Sans changement réglementaire ou autre contrainte portant sur le transport de marchandises, le tram cargo doit pouvoir compétitionner avec le camion de livraison. Le tram-cargo doit ainsi réunir plusieurs conditions pour avoir un gain opérationnel et économique :

- Gain opérationnel :
 - Le double transbordement tram + vélo cargo doit être plus efficace que la livraison par camion :
 - Le gain de temps sur le trafic d'acheminement doit être significatif. Par exemple, le trajet Lachine-centre-ville de Montréal garanti en 20 minutes vs entre 16 et 45 minutes en heures de pointe (exemple d'un départ d'un entrepôt de la zone industrielle)
 - La densité de livraison de colis de petits volumes permettant d'éviter l'usage d'un camion (pas de doublure)
 - Organisation éventuelle du réapprovisionnement en journée pour la seconde ou troisième tournée
 - Utilisation du tramway + vélo pour les livraisons express ou toute autre tournée non optimisée en camion.
 - Manutention : Les colis doivent être préparés pour le vélo cargo avec des caissons ou remorques prêts à l'emploi. Les navettes fluviales de la compagnie ULS à Lyon et Strasbourg transportent les vélos cargos déjà chargés : en heures creuses, est-ce une option envisageable pour des trams de passagers ? Déjà des équipements modulaires passagers/ vélos sont développés pour accommoder les usagers des trains.
 - Organisation des stations pour le déchargement sécurisé des marchandises à quai et faciliter la circulation et le stationnement des vélos cargos jusqu'au quai.
 - Lieu de stationnement sécurisé pour les vélos cargos la nuit disposant d'un minimum nécessaire au bon entretien du vélo.
 - A l'instar des initiatives observées à New York ou Paris, prévoir des espaces de pauses (local chauffé, toilettes) pour les livreurs s'ils doivent opérer uniquement depuis les stations de tramway.
- Gain économique
 - Utilisation des infrastructures et véhicules passagers : le transport de marchandises n'a pas à porter à lui seul la rentabilité du tram cargo, l'usage logistique vient au contraire apporter des revenus supplémentaires au transport en commun.

- Le coût d'utilisation du tramway + vélo cargo doit être inférieur à celui du camion. Il comprend en plus du prix d'utilisation du tramway : la conception des caissons/ remorques adaptés, l'optimisation des chargements et des routes, l'achat et l'entretien des vélos cargos, le salaire des livreurs. La comparaison peut être altérée par des changements imposés par les pouvoirs publics comme une taxe carbone, une redevance, un permis de livraison etc.

Pour les entreprises interrogées sur la perspective d'un tram-cargo (cf Annexe 1), l'intérêt d'un tel système dépend de la densité desservie à destination, que ce soit pour terminer la livraison en vélo cargo ou en casiers. La desserte de zones denses, a fortiori avec des restrictions d'accès comme une zone piétonnisée ou zéro émission, permettrait d'utiliser le tram comme transport d'acheminement de caissons prétriés.

Aucune entreprise de livraison de colis ne voit l'intérêt d'affréter une rame pour ses propres besoins, la logique serait plutôt d'examiner les options d'intégration dans les trams voyageurs. Certaines entreprises peuvent voir un intérêt à concevoir des petits espaces de logistique urbaine en station, advenant un foncier logistique de plus en plus cher en zones denses.

Globalement, les entreprises restent en alerte sur les innovations potentielles que peuvent présenter des options comme le tram-cargo mais le projet est encore trop peu mature pour qu'elles puissent se prononcer aujourd'hui sur leur engagement.

Retour d'expérience : Karlsruhe

Les acteurs publics (municipalité, land), les opérateurs de transport et les acteurs de la recherche à Karlsruhe, ville de 300 000 habitants dans l'ouest de l'Allemagne, se sont engagés en 2021 dans un programme de recherche-développement visant à optimiser le tram-train de la ville sous-utilisé en journée à des fins logistiques.

La particularité du projet est d'avoir ciblé la cohabitation entre les passagers et les marchandises.

De ce fait, une grande part de l'innovation porte sur la technologie de conditionnement des colis : afin de rester en-deçà d'une ouverture de porte de 30 secondes pour le déchargement, les partenaires ont développé une remorque automatisée.



Source : Christoph Rentschler 1

L'objectif du projet pilote était de démontrer qu'il était possible d'adapter des technologies existantes : le tram-train et un remorque électrique fabriquée en Allemagne. Cet objectif est en passe d'être atteint.

Toutefois, aucune entreprise logistique n'a pris part au projet pilote. Plusieurs raisons sont invoquées : la période de développement du projet est très longue : 2021-2024-2027, et il n'existe aucune pression politique ou réglementaire qui pourrait inciter à regarder de plus près le tram cargo⁶.

Montréal a l'avantage de pouvoir concevoir simultanément le transport de passagers et de marchandises, ce qui offre un gain considérable en matière d'aménagement des rames, des stations, du conditionnement.

⁶ Voir Annexe 2

QUELLE PLACE POUR LE VELO CARGO EN LOGISTIQUE

Changer de paradigme

La cyclologistique doit aujourd’hui faire ses preuves dans un marché hautement compétitif mais faussé dans la mesure où ses externalités ne sont pas comptabilisées. La livraison par vélo cargo représente environ 12% du coût social et environnemental de la livraison en camion diesel et 14% d’un van électrique⁷. En comparant l’impact d’un vélo cargo à la moyenne des impacts calculés pour la livraison en véhicule thermique, le rapport est de 1 à 10.

Selon nos estimations, environ 2000 véhicules de livraison de colis parcourent l’île de Montréal chaque jour pour un total approximatif de 160 000 km. Cela représente un coût pour la société de 128 000\$ par jour.

Tableau 2 : Estimation des externalités de la livraison urbaine (méthode du transfert de valeur)⁷ par km parcouru

EXTERNALITÉS NÉGATIVES	MOYENNE VÉHICULES THERMIQUES	MOYENNE VÉLO-CARGO
Accidents	0,114\$	0,025\$
Pollutions et émissions GES	0,255\$	0,003\$
Usure des routes	0,054\$	0\$
Congestion	0,361\$	0,055\$
Bruit	0,015\$	0\$
Total	0,800	0,082\$

Sources

1. [Coûts sociaux externes du transport routier sur la Côte-Nord | Rapport final](#)
2. [Handbook on the external costs of transport - Publications Office of the EU](#)
3. [Guide de l’analyse avantages-coûts des projets publics en transport routier \(Paramètres : valeurs de 2015\) Guide 2016](#)
4. [Traffic volume and load data measurement using a portable weigh in motion system](#)
5. https://www.justeconomics.co.uk/uploads/reports/JE-09-Impact-on-Urban-Health-Report_v5.pdf
6. Données partagées par la Ville de Montréal

Contribuer à réduire d’un tiers ce volume transporté en van, camion, voiture en transférant les colis vers des vélos cargos permettrait de réaliser des économies de près de 30 000\$ par jour pour la collectivité, soit 7,8M\$ sur une année⁸ (en comptant 5 jours de livraison par semaine).

⁷ https://www.justeconomics.co.uk/uploads/reports/JE-09-Impact-on-Urban-Health-Report_v5.pdf

⁸ Il faut compter que dans le transfert modal, reste une partie de l’acheminement vers le centre de logistique urbaine.

La plupart des Villes nord-américaines sont conçues et construites pour la voiture. Logiquement la logistique urbaine s’est développée autour de véhicules qui ne rencontrent pas d’obstacles physiques. Contrairement à l’Europe où l’urbanisme historique peut donner des avantages aux vélos cargos, ceux-ci n’ont pas d’avantages naturels en Amérique du Nord. Changer ce paradigme est donc un défi.

Les règles d’urbanisme sont un levier puissant pour contraindre les compagnies à utiliser un véhicule plutôt qu’un autre. Montréal a annoncé la piétonnisation progressive du Vieux-Montréal et plusieurs nouveaux / éco-quartiers sont planifiés, offrant autant d’opportunités d’anticiper et orienter les flux de marchandises sur ces zones. Des outils d’accompagnement ont par ailleurs été testés avec succès dans plusieurs pays : aides au loyer pour des espaces de logistique urbaines, aides à l’innovation pour des projets pilotes, incitatifs financiers à la livraison active etc.

Toronto est, selon l’indice de congestion compilé par TomTom⁹, la ville la plus congestionnée d’Amérique du Nord. Elle se classe en 3e position sur 385 villes au monde, tandis que Montréal se classe 103e. Sans soutien particulier de la part des autorités, la cyclologistique y semble plus florissante qu’à Montréal. Et l’accroissement du e-commerce ne fera qu’exacerber la congestion¹⁰. Cette contrainte physique que présente la congestion doit permettre d’ouvrir la discussion sur les solutions les plus prometteuses à la fois pour la ville et pour les transporteurs et leurs clients.

Tableau 3 Leviers municipaux favorisant la cyclologistique en fonction de l’impact sur l’utilisation des ELU et sur la facilité de mise en œuvre

LEVIER	TYPE DE RÉGLEMENTATION	EXEMPLES	IMPACT SUR ELU	FACILITÉ DE M-O
Contrainte sur la circulation de véhicules	Zones faibles émission : vise la motorisation avec un objectif de qualité de l’air et décarbonation	Italie, France, Allemagne	Moyen	Difficile
Contrainte sur la circulation de véhicules	Horaires de livraison : livraison autorisée de 6 h à 9 h 30 ou jusqu’à 11 h sauf pour les vélos cargos et véhicules basse vitesse (VBV ou LSV) qui peuvent livrer en tout temps	Italie, France, Allemagne	Fort	Moyen
Contrainte sur la circulation de véhicules	Zones piétonnes : zones fermées à la circulation automobiles ou vans sauf permis/autorisation Contrôle au bollard d’accès	Italie, France, Allemagne	Fort	Difficile
Contrainte sur la circulation de véhicules	Autorisation d’accès sur un facteur de chargement : Poids lourds autorisés si pleins à 70 %	Göteborg	Moyen	Difficile
Contrainte sur la circulation de véhicules	Autorisation d’accès sur la base d’un tonnage/dimensions	La Rochelle	Fort	Difficile

⁹ TomTom Traffic Index – Live traffic statistics and historical data

¹⁰ World Economic Forum *The future of the Last-Mile Ecosystem*, Jan 2020

Contrôle des mesures restrictives	Interdiction contrôlée par lecture de plaque-LAPI		Fort	Difficile
Contrôle des mesures restrictives	Péage urbain/Redevance	Londres, Stockholm	Fort	Difficile
Accès au foncier	Zonage permissif pour les activités de cyclologistique	InterLUD-FR	Fort	Moyen
Accès au foncier	Aides locatives	Bayonne (FR), Mechelen (BE), Lyon	Fort	Facile
Accès au foncier	Aides à l'identification du foncier vacant/réservation du foncier vacant	Chambéry (FR), Paris	Faible	Difficile
Exemplarité/commande publique	Approvisionnement public en vélo cargo : exigence de minima et allouer les appels d'offres exigence d'un % de livraisons effectuées en vélos cargos	Nantes, Portland-Oregon	Fort	Facile
Exemplarité/commande publique	Équiper les travailleurs municipaux de vélos cargos	Seattle, Madison	Fort	Moyen
Volonté politique	Planification et règles d'urbanisme incluant la cyclologistique	Pays-Bas, Bruxelles, Paris	Fort	Moyen
Volonté politique	Montée en compétence des personnels municipaux	InterLUD-FR NYC	Moyen	Facile
Volonté politique	Collecte et analyse de données	Silogues-FR	Moyen	Difficile
Aides aux entreprises	Aides directes à l'achat de vélos cargos	Londres, Bruxelles, Allemagne, Denver, Austin Energy, écocamionnage	Moyen	Facile
Aides aux entreprises	Aides aux entreprises qui font affaire avec la cyclologistique	Colis'Activ-FR ; City of Boston	Moyen	Moyen
Aides aux entreprises	Incitatif direct à la livraison à vélo	Colis'Activ-FR	Moyen	Moyen
Collaboration	Animation d'écosystème auprès des acteurs de la livraison	CIVITAS	Faible	Facile
Collaboration	Chartes de logistique urbaine	InterLUD-FR	Moyen	Moyen
Sensibilisation	Promouvoir la cyclologistique auprès des clients finaux et commerçants pour lever les barrières psychologiques	Bruxelles	Faible	Facile
Aides à l'innovation	Aider les projets pilotes permettant de valider la preuve de concept	Programmes européens, DOT NYC	Fort	Facile
Infrastructures	Réseau de pistes cyclables adapté aux vélos cargos (largeur, séparation)	National Association of City Transportation Officials	Fort	Difficile

SOURCES PRINCIPALES : PANORAMA DE LA CYCLOGISTIQUE EN FRANCE¹¹ ET BIKING THE GOODS¹²

¹¹ PIEGAY Gaétan, AUMONT Chloé, GIRAUDINEAU Adrien, Les Boîtes à Vélo – France, ADEME. 2023. Panorama de la cyclologistique en France et perspectives.

¹² Dalla Chiara G. et al *Biking the Goods- How North American Cities can Prepare for and Promote Large-Scale Adoption of Cargo e-bikes* Urban Freight Lab White Paper, October 2023

Dans un contexte où la Ville de Montréal définit sa stratégie logistique, où l'arrondissement de Lachine révisé fondamentalement sa réglementation en lien avec le Programme particulier d'urbanisme (PPU) de l'écoquartier Lachine-Est et où le tramway semble être la solution privilégiée par les autorités pour répondre au besoin de transport structurant pour le Grand Sud-Ouest et l'Est de l'île, il importe de faire converger ces démarches pour faire de la cyclologique une solution évidente dans un proche avenir.

Implanter un Espace de logistique urbaine à Lachine

Les nouveaux quartiers en développement offrent une opportunité à moyen-long terme d'intégrer dès la conception les principes de logistique urbaine. L'identification des ELU, qu'il s'agisse de CMC, de points de ravitaillement, ou de points de collecte doit aller de pair avec l'organisation des flux de personnes et de marchandises.

Le principe des écoquartiers est, entre autres, de réduire l'empreinte environnementale du bâti et de ménager des espaces publics plus verts et conviviaux. La circulation est apaisée et l'habitat densifié, ce qui devrait orienter l'essentiel des flux logistiques internes vers les vélos cargos.

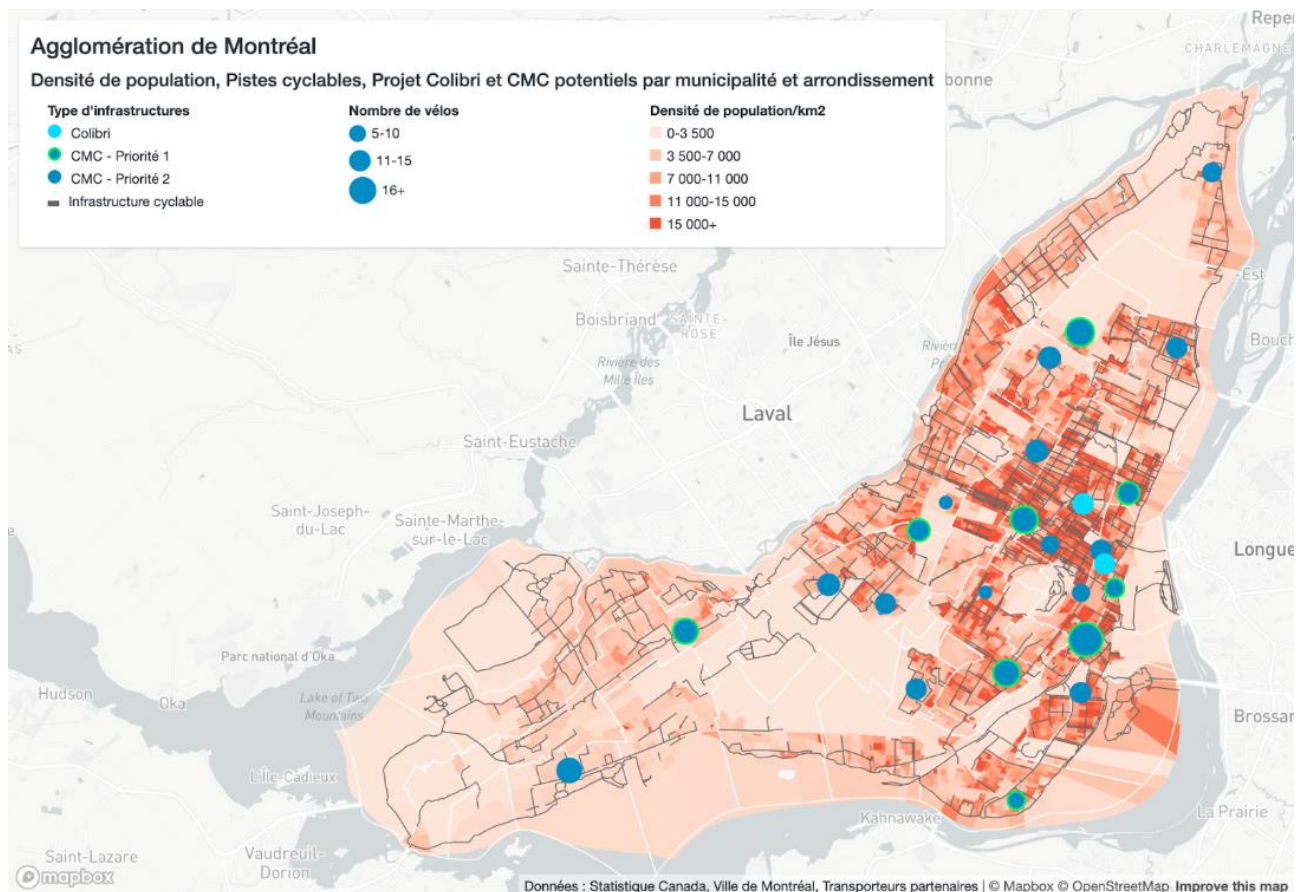
En appui à l'aménagement, la réglementation devra être claire pour n'autoriser les camions en zones résidentielles que de manière dérogatoire.

Les aides aux entreprises ne seraient, à ce stade, plus nécessaires à la transition puisque les règles seront **connues longtemps à l'avance**. En revanche, il pourrait être utile de réfléchir aux services à développer pour rendre possible le « dernier mètre » lorsque les compagnies de livraison opèrent de manière ponctuelle dans l'écoquartier. Faut-il penser à un service de conciergerie qui réceptionnerait les livraisons et les conserverait ou les acheminerait jusqu'au domicile du client ? Faut-il prévoir un prêt de matériel pour que l'entreprise achemine elle-même la livraison ? Comment réguler les entrées/sorties de véhicules particuliers utilisés à des fins professionnelles ? etc.

Au-delà de la conception du quartier et de son aménagement, il appartient également à la communauté de valoriser l'usage du vélo-cargo comme mode d'opération efficace et fiable pour leur donner une part entière dans ces futurs développements. À cet égard, l'exemplarité de la Ville ou d'entreprises phares sera importante. Les politiques d'approvisionnement sont un levier majeur qui donne un signal fort au marché.

À moyen terme, la Ville aura plus intérêt à appuyer sur le levier transformatif de l’urbanisme pour orienter les modes logistiques que de distribuer des incitatifs. Cela suppose toutefois que les services innovants de consolidation comme les conciergeries aient pu être testés auparavant.

Il est à noter que la perspective de l’écoquartier de Lachine-Est permet à l’arrondissement de mettre à jour sa réglementation. L’intention est clairement de favoriser la cyclologique. Dans ce contexte, l’ouverture d’un ELU à Lachine fait du sens à court terme pour accompagner l’évolution réglementaire.



Source : Coop Carbone 2024

PLAN D’IMPLANTATION D’UN ELU À LACHINE

Si des restrictions d’horaires ou d’accès venaient à être mises en place à Lachine, les entreprises de livraison devraient s’adapter. Pour le transport de colis, le transbordement vers des vélos cargos a fait ses preuves. Toutefois, la mise en place d’un espace de logistique urbaine nécessite un certain accompagnement des entreprises de livraison et une prise de risque variable en matière de sous-location. Si les contraintes de circulation sont fortes, les chances que l’ELU soit occupé à son plein potentiel sont fortes. Si ce n’est pas le

cas, l'ELU restera tributaire des intentions de déploiement de vélos cargos de la part des entreprises. La densité de population du secteur Lachine/ LaSalle, rend pertinente l'ouverture d'un ELU qui pourrait abriter une douzaine de vélos cargos de 3 entreprises et livrer 1200 à 1800 colis par jour, soit 1/3 des volumes environ pour le secteur. Un ELU de 6000 à 10000pi² serait nécessaire.

Voici une première estimation des aides nécessaires à l'accompagnement d'un tel projet en projetant plusieurs types d'aides publiques convergentes¹³.

Tableau 4: Aides potentielles à l'ouverture d'un ELU

EXTERNALITÉS NÉGATIVES	MONTANT TOTAL	MONTANT UNITAIRE	UNITÉ	NOTES
Aides au loyer	81 977\$	13 663\$	6	6 mois de loyer
Aides à l'achat de vélos cargos	16 000\$	2 000\$	8	2000\$ par vélo, max 5 par entreprises pour Montréal
Préparation du hub	175 000\$	175 000\$	1	12 mois où 50% de l'espace est inoccupé + aménagement
Accompagnement- déploiement	75 000\$	25 000\$	3	Accompagnement pour déploiement opérationnel du modèle cyclologistique, par entreprise
Accompagnement -suivi hub	125 000\$	25 000\$	5	Suivi du projet, gestion du hub par an
Total	472 977\$			

Pour les entreprises, le coût total d'un modèle de transbordement est de 1,6M\$ sur 5 ans : achat / entretien des vélos cargos et loyer d'un espace de logistique urbaine.

Il peut être pertinent de travailler avec les entreprises ayant un entrepôt à Lachine (Amazon, Purolator, UPS etc.) pour estimer plus précisément le besoin si jamais des restrictions d'accès, de circulation ou de taille de véhicule étaient mises en place. L'option de l'ELU suppose de trouver un foncier disponible au bon endroit, peu cher et aménageable pour le transbordement (accessible en tout temps aux camions et bien connecté au réseau cyclable ou apaisé). Mais il peut être avantageux pour les entreprises de partir directement à vélo de leur centre de distribution même si elles doivent intégrer 2km d'approche pour traverser la zone industrielle. Cela supposerait alors un aménagement cyclable permettant de franchir facilement la zone industrielle et la 720, ce qu'elles ne peuvent entreprendre elles-mêmes.

¹³ Rapport final de l'étude "Aménager la Ville pour la logistique durable" par Coop Carbone, 2024

Il importe de travailler de concert avec les entreprises pour réduire les risques et faciliter l'adoption des pratiques souhaitées.

Dans l'hypothèse où 1/3 des colis seraient transbordés dans un mini-hub à Lachine et 40% seraient acheminés directement à vélo depuis les centres de distribution, on estime qu'une trentaine de routes effectuées en van sont transférées vers des vélos-cargos soit une réduction de 128 teqCO₂ par an, ou 230 000\$ d'externalités négatives évitées.

CONCLUSION

Entre le moment où cette étude a démarré et sa conclusion, le tramway est devenu une option privilégiée pour désenclaver plusieurs secteurs de Montréal. A l'heure actuelle, il n'y a pas d'exemple probants de tram cargo pour le transport de colis mais la perspective de concevoir une nouvelle infrastructure en pensant à un double usage, passagers et marchandises, offre des avantages certains par rapport aux autres cas d'usage observés.

Un réseau de tramway connectant différents quartiers/ arrondissements au centre-ville peut être une solution pertinente pour l'acheminement de colis et la bonification d'un réseau d'espaces de logistique urbaine. Toutefois, la politique d'accès des secteurs résidentiels sera déterminante pour toute transformation que ce soit du camion vers le vélo cargo ou vers le tram-cargo. Sans signal politique fort et sans urbanisme contraint, les chances sont maigres de convaincre des entreprises de modifier leurs pratiques.

Le vélo cargo, le tram cargo, les espaces de logistique urbaine sont ainsi autant de solutions offertes qu'il convient d'intégrer dans les perspectives de développement de la ville, non seulement en termes de réglementation, de planification mais aussi d'utilisation pour mieux s'approprier les nouveaux flux ainsi générés et les services associés.

Annexe 1 : Compte-rendu des entretiens avec des entreprises de livraison

Des responsables opérations ou innovation de quatre entreprises ont été interrogés début 2024 : Purolator, Fedex, Nationex, Amazon.

- Pour Purolator, Fedex et Nationex, la cyclologistique fait partie des solutions déjà en vigueur et les entreprises sont prêtes à déployer d'abord en fonction de la densité et si les accès à certaines zones sont restreints. Amazon privilégie la livraison à pied à partir d'un hub mobile dans les zones denses mais réfléchit aux autres solutions en anticipation d'une réglementation plus contraignante.

- La perspective d'un tram-cargo suscite de l'intérêt mais aussi des interrogations dans la mesure où le projet de tracé et même de réseau est loin d'être abouti.

- Les entreprises ne sont pas prêtes à payer un surcoût pour utiliser le tram et entendent assurer la sécurité de leur chargement. Aucune entreprise, même Amazon qui a le plus de densité, ne pense pouvoir financer une rame dédiée au cargo. Le tram et ses stations peuvent être des solutions d'acheminement ou de pénétration dans des zones à accès restreint comme le Vieux Montréal ou le Centre-ville, qui vont progressivement donner la priorité aux piétons et potentiellement bannir les camions. C'est aussi une solution de maillage dans les secteurs où le foncier est cher.

- La période critique d'accès au centre-ville est la période de pointe, utiliser le tramway hors pointe devrait répondre à des besoins particuliers et non principaux.

- La proximité des stations de tram aux entrepôts sera cruciale pour l'efficacité du système mais un double transbordement pour des durées / trajets courts est réaliste pour certains. La zone industrielle de Lachine est actuellement à l'écart des modes alternatifs : pistes cyclables ou tracés du tramway, cela prendra des options de franchissement ou de raccordement pour rendre la livraison durable possible.

- Chaque entreprise voit potentiellement 2 à 3 stations qui pourraient lui servir de hub de micromobilité logistique.

- La possibilité de livrer à vélo depuis la zone industrielle nécessiterait : une densité adéquate (si trop dense, la camionnette sera privilégiée) et une piste cyclable sécurisée permettant le franchissement de la 720.

En conclusion, les entreprises ne sont pas fermées à l'option du tram-cargo mais considèrent le projet encore trop peu mature pour pouvoir se prononcer précisément sur les conditions de mise en œuvre.

Annexe 2 : Compte-rendu de l'entretien avec Christoph Rentschler- AVG (opérateur de transport public) et Michael Frey - KIT (Institut technologique de Karlsruhe)

Rencontre du 24 mai 2024 avec Christoph Rentschler- AVG (opérateur de transport) et Michael Frey, KIT (Institut technologique de Karlsruhe)

Un consortium d'acteurs publics, d'opérateurs de transport et de centres de recherche ont choisi de développer un concept novateur visant à livrer porte à porte en utilisant la capacité des infrastructures de tramway existantes, sous-utilisées en journée. L'initiative globale est regroupée sous le chapeau de regioKArgo.

Il faut rappeler que Karlsruhe a la particularité de disposer d'un tram-train : le tram urbain peut circuler sur le même type de rails que les trains, ce qui lui permet de rejoindre aussi bien les centres logistiques ferroviaires situés au-delà des limites de la ville que le centre-ville.

Le projet a été conçu en 3 étapes de 2021 à 2027

Il s'appuie sur les principes suivants:

- utiliser la capacité des infrastructures et matériels existants durant les périodes hors-pointe et la nuit
- utiliser des ressources existantes : même personnel navigant, mêmes rames

Les principaux défis identifiés

- Enjeux juridiques : pas de réglementation (dérogation pour l'expérimentation) et définir la responsabilité juridique du transport de biens
- Chargement/ déchargement en moins de 30 secondes : le tramway ne doit pas ralentir sa cadence habituelle pour les colis. C'est ce qui a conduit l'équipe du projet à privilégier des caissons automatisés
- Portage politique : le projet doit être présenté, soutenu par les acteurs publics pour faciliter son acceptabilité sociale par les passagers mais aussi par certains élus qui ne voyaient que l'électrification comme solution de mobilité
- Interface TI : l'interface en les compagnies de transport et le service logistique en tramcargo doit être défini

LogIKTram

Principes de conception : une remorque automatisée qui est attachée de manière sécuritaire à bord

- La remorque monte et descend de la rame de tram

- Elle peut attendre sur le quai du tram/ train grâce à un système de caisson sécurisé que seul le livreur peut débarrer
- Pas besoin de synchroniser l'arrivée du caisson à sa réception par le livreur
- Possibilité de stationner plusieurs remorques à différentes stations de tram
- Les remorques sont attachées à des vélos électriques.

La première étape était de concevoir la remorque automatique et de la tester en situation réelle.

Un projet de robot de livraison est testé à bord et aux abords du tramway (Urbane 2022-2026)

regioKArgo TramTrain 2023-2027

Cette dernière étape du projet pilote doit permettre de valider le cadre juridique du transport mixte passagers-marchandises et de prototyper la livraison en tram cargo.

Pour autant, le modèle économique n'est pas abordé. Les compagnies de livraison ont fait part de leurs doutes sur la livraison hors pointe et de leurs enjeux liés à la livraison "just in time". Les compagnies de livraison se sont retirées du projet car il s'avérait trop long et sans incitatif à la clé (réglementaire ou financier).

Les personnes à mobilité réduite ont toujours priorité sur les marchandises : le chargement nécessite une interaction avec le chauffeur de tram qui autorise le caisson à monter à bord et qui s'assure qu'il s'est automatiquement arrimé de manière sécuritaire.

Les premiers apprentissages du projet pilote

- sans incitatif, il est difficile de convaincre les parties prenantes de la pertinence du projet
- plusieurs stations de tram sont situées au milieu de la rue ce qui rend impossible le chargement/ déchargement des caissons sur remorques automatiques
- le cadre juridique est très lourd

