

ENCADRER LES LIVRAISONS À DOMICILE POUR RÉDUIRE LES IMPACTS NÉGATIFS DU COMMERCE DE DÉTAIL

JEAN PHILIPPE MELOCHE
FRANÇOIS VAILLANCOURT
MARTIN TRÉPANIÉRIER
BRIGITTE MILORD
FERIEL GRINE



Les rapports de projet sont destinés plus spécifiquement aux partenaires et à un public informé. Ils ne sont ni écrits à des fins de publication dans des revues scientifiques ni destinés à un public spécialisé, mais constituent un médium d'échange entre le monde de la recherche et le monde de la pratique.

Project Reports are specifically targeted to our partners and an informed readership. They are not destined for publication in academic journals nor aimed at a specialized readership, but are rather conceived as a medium of exchange between the research and practice worlds.

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners

*Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Énergir
Hydro-Québec
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Intact Corporation Financière
Investissements PSP
Manuvie Canada
Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie
Ministère des finances du Québec
Mouvement Desjardins
Power Corporation du Canada
Ville de Montréal*

Partenaires universitaires – Academic Partners

*École de technologie supérieure
École nationale d'administration publique
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique
Polytechnique Montréal
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval
Université McGill*

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web. CIRANO collaborates with many centers and university research chairs; list available on its website.

© Octobre 2024. Jean-Philippe Meloche, François Vaillancourt, Martin Trépanier, Brigitte Milord, Ferial Grine. Tous droits réservés. *All rights reserved. Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas les positions du CIRANO ou de ses partenaires. The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not represent the positions of CIRANO or its partners.

ISSN 1499-8629 (version en ligne)

Encadrer les livraisons à domicile pour réduire les impacts négatifs du commerce de détail électronique dans les villes*

*Jean-Philippe Meloche[†], François Vaillancourt[‡], Martin Trépanier[§],
Brigitte Milord^{**}, Ferial Grine^{††}*

Résumé/Abstract

Ce projet de recherche vise à documenter les défis urbains associés au commerce de détail électronique, notamment en ce qui a trait aux impacts environnementaux, à la congestion et aux conflits d'usage des voies publiques causés par les livraisons de colis à domicile. Il vise à répertorier les pistes de solutions pour en atténuer les impacts. Pour ce faire, trois types d'informations sont mobilisés. La première source d'information repose sur une revue de littérature exploratoire portant sur la littérature scientifique et la littérature grise associées aux livraisons à domicile qui découlent du commerce en ligne et leurs répercussions locales. La deuxième provient d'une collecte de données primaires effectuée par une enquête inédite auprès de la population de la région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal au printemps 2024. La troisième source d'information provient d'une activité de consultation des principaux acteurs de l'industrie de la livraison sur le territoire de Montréal réalisée à l'hiver 2024.

Les données et les études que nous avons consultées montrent que la consommation en ligne est un phénomène en croissance et que les livraisons à domicile sont en augmentation. La livraison de colis demeure toutefois un objet de recherche relativement peu documenté. Les impacts nets sur l'environnement et sur l'économie de la consommation en ligne et des livraisons sont également complexes et parfois ambigus.

Notre enquête auprès de la population de la région métropolitaine de Montréal a permis de déterminer que les habitant·es du secteur reçoivent en moyenne 0,26 colis par jour, pour un total de plus de 900 000 livraisons par jour. Nos estimations incluent notamment les livraisons de repas à domicile, les journaux livrés à domicile et les colis livrés à des fins de consommation personnelle sur des lieux d'emploi. Ces éléments sont généralement négligés dans les enquêtes sur le sujet. Nos estimations montrent que l'effet combiné des habitudes de consommation des nouvelles générations et de leur vieillissement éventuel devrait accroître le recours à la consommation en

* Les chercheurs remercient Molivann Panot pour son soutien au cours du projet.

† Professeur à l'École d'urbanisme et d'architecture de paysage de l'Université de Montréal et chercheur principal du thème Territoires au CIRANO.

‡ Professeur émérite au département de sciences économiques de l'Université de Montréal et chercheur au CIRANO.

§ Professeur au département de mathématiques et de génie industriel de Polytechnique Montréal ainsi que chercheur au CIRRELT.

** Professionnelle de recherche au CIRANO.

†† Professionnelle de recherche au CIRANO.

ligne dans les prochaines années. En dépit de l'importante croissance observée dans le secteur du commerce électronique, les modes de consommation traditionnels demeurent toutefois dominants dans les habitudes de consommation et devraient le demeurer à moyen terme.

Parmi les solutions pour favoriser des modes de livraison durables, les redevances sur les livraisons suscitent peu d'enthousiasme auprès des entreprises de livraison de la région de Montréal et celles-ci ne font pas confiance aux gouvernements locaux pour gérer ce type de mesure. Les investissements dans les infrastructures de logistique urbaine offrent quant à eux des bénéfices intéressants, et font davantage consensus auprès des transporteurs. Une base de données fiable apparaît dans tous les cas être une condition essentielle pour suivre les pratiques, en mesurer adéquatement les impacts et proposer éventuellement des mesures adaptées et consensuelles pour favoriser la transition vers une mobilité plus durable. Les mesures mises en place devraient viser l'atteinte de cet objectif.

This research project aims to document the urban challenges associated with online retailing. It focuses on environmental impacts, congestion and conflicts in the use of public roads caused by home parcel deliveries. It aims to list potential solutions to mitigate these impacts. Three types of information are used. The first source of information is based on an exploratory literature review covering the scientific and grey literature associated with online commerce and its local repercussions. The second comes from collecting primary data through a population survey designed by us and conducted in the census metropolitan region (CMA) of Montreal in the spring of 2024. The third source of information comes from a consultation activity with the main stakeholders of the delivery industry in the Montreal area carried out in the winter of 2024.

The data and the studies used in this report show that online consumption is a growing phenomenon and that home deliveries are on the rise. However, parcel delivery remains a relatively poorly documented subject of research. The environmental and economic impacts of online consumption and deliveries are complex and sometimes ambiguous.

Our survey of the population of the Montreal metropolitan region made it possible to determine that residents of the region receive on average 0.26 packages per day, for a total of more than 900,000 deliveries per day in the whole region. Our estimates include meal deliveries, newspapers, and packages delivered for personal consumption in the workplace. These items are generally overlooked in delivery surveys. Our estimates show that the combined effect of the consumption habits of new generations and their possible aging should increase the use of online consumption in the coming years. Despite the significant growth observed in the e-commerce sector, traditional consumption patterns remain dominant in consumption habits and are expected to remain so in the medium term.

Among the solutions to promote sustainable delivery methods, delivery charges are unpopular among local delivery companies. These companies do not always trust local governments to manage this type of measure. Investments in urban logistics infrastructure offer interesting

benefits and gain greater consensus among carriers. In all cases, a reliable database appears to be an essential condition for monitoring practices, adequately measuring their impacts and possibly proposing suitable and consensual measures to promote the transition to more sustainable mobility. The measures put in place should aim at this objective.

Mots-clés/Keywords : Livraisons de colis à domicile, commerce de détail en ligne, impacts sur l'espace urbain, politiques publiques, région métropolitaine de Montréal / Home parcel deliveries, online retail shopping, impacts on urban space, public policies, Montreal metropolitan region

Pour citer ce document / To quote this document

Meloche, J.-P., Vaillancourt, F., Trépanier, M., Milord, B., & Grine, F. (2025). Encadrer les livraisons à domicile pour réduire les impacts négatifs du commerce de détail électronique dans les villes (2025RP-01, Revue PERSPECTIVES, CIRANO.) <https://doi.org/10.54932/FJRK1446>

Table des matières

1	Introduction	1
2	État des connaissances	3
2.1	Une revue de littérature exploratoire	3
2.2	Évolution du commerce électronique et des livraisons	6
2.3	Les impacts des livraisons de colis à domicile	13
3	Mesurer les livraisons dans le Grand Montréal	19
3.1	Quantifier le nombre de livraisons à domicile	19
3.2	Enquête auprès de la population	20
4	Les déterminants de la consommation en ligne	28
4.1	Facteurs identifiés dans les enquêtes	28
4.2	Analyse multivariée	32
4.3	Analyse spatiale	35
5	Des exemples d’outils pour encadrer les livraisons	39
5.1	Les mesures économiques	39
5.2	Les modalités de livraison	41
5.3	Les outils de logistique urbaine	44
5.4	Les outils de coordination et de communication	47
6	Perception des acteurs du milieu de la livraison	48
6.1	Les aires de livraison premium	48
6.2	Livrer en zone piétonne	49
6.3	Autoriser les livraisons de nuit	50
6.4	Exiger une redevance sur les livraisons	50
7	Conclusion	52
7.1	Un phénomène en croissance dont les conséquences sont difficiles à mesurer	52
7.2	Plus de 900 000 livraisons par jour dans la RMR de Montréal	53
7.3	Effet générationnel et vieillissement	53
7.4	Encadrer l’usage de la voirie et développer les infrastructures de logistique urbaine	54
	Références	56
	Annexes	65
	Annexe 1 Questionnaire d’enquête sur les livraisons	65
	Annexe 2 Tableaux de résultats des régressions multivariées	74

Liste des tableaux et des figures

Liste des tableaux

Tableau 1 Liste préliminaire de mots-clés	3
Tableau 2 Résultats de la revue exploratoire de la littérature scientifique	5
Tableau 3 Synthèse des conclusions sur les impacts environnementaux	15
Tableau 4 Estimation du nombre de livraisons de colis selon diverses études.....	20
Tableau 5 Part des types de colis dans le total de livraisons selon diverses études.....	20
Tableau 6 Nombre moyen de colis reçus par habitant, total par jour, et part (en %) selon le type de colis, mars et avril 2024.....	22
Tableau 7 Nombre moyen de colis standards* reçus par habitant, total par jour, et part (en %) selon le type de colis, mars et avril 2024	24
Tableau 8 Proportion de personnes ayant acheté des biens physiques sur internet, Québec, 2020	30
Tableau 9 Variables explicatives utilisées pour l'analyse multivariée	32
Tableau 10 Résumé des résultats de régressions multivariées pour les déterminants de la livraison de l'ensemble des colis	34
Tableau 11 Résumé des résultats de régressions multivariées pour les déterminants de la livraison des colis standards.....	35
Tableau 12 Valeurs moyennes* des variables ayant servi au regroupement par grappes pour les 3 groupes issus de la méthode de Ward par variable et groupe	37
Tableau A-1 Déterminants des livraisons totales sur sept jours dans la RMR de Montréal en avril 2024.....	74
Tableau A-2 Déterminants des livraisons totales en mars 2024 dans la RMR Montréal	79
Tableau A-3 Déterminants des livraisons classiques sur sept jours dans la RMR Montréal en avril 2024.....	84
Tableau A-4 Déterminants des livraisons classiques en mars 2024 dans la RMR de Montréal... ..	89
Tableau A5 Déterminants des livraisons totales sur 7 jours pour les RTA de la RMR de Montréal en avril 2024	94

Liste des figures

Figure 1 Résultat brut de la collecte d'articles scientifiques, WOS, 20 décembre 2023	4
Figure 2 Part des dépenses de consommation (hors logement) en achats en ligne, RMR Montréal, mois type.....	26
Figure 3 Part des entreprises identifiables dans l'ensemble des livraisons de la RMR Montréal en mars 2024.....	26

Figure 4 Estimation du nombre de livraisons reçues par les personnes dans les 30 derniers jours, selon l'âge de la personne, États-Unis, 2022	28
Figure 5 Estimation du nombre de livraisons reçues par les personnes dans les 30 derniers jours, selon le revenu du ménage, États-Unis, 2022	29
Figure 6 Estimation du nombre de livraisons reçues par les personnes dans les 30 derniers jours, selon la présence d'une condition médicale limitant les déplacements, États-Unis, 2022	29
Figure 7 Proportion des répondant·es ayant reçu au moins un colis en mars 2024 par tranche d'âge pour la RMR de Montréal	31
Figure 8 Proportion des répondant·es ayant reçu au moins un colis en mars 2024 par tranche de revenu pour la RMR de Montréal	31
Figure 9 Nombre total moyen de colis par habitant sur 7 jours pour 49 groupes de RTA avec au moins 30 observations, RMR de Montréal, avril 2024	36
Figure 10 Répartition spatiale des grappes	37
Figure 11 Moyennes des colis livrés sur 7 jours pour les trois grappes de Ward.....	38

1 Introduction

Le 11 août 1994 à midi, Phil Brandenberger a payé 12,48 \$ US pour se procurer un album de Sting sur la plateforme NetMarket, effectuant ainsi le premier achat en ligne sécurisé de l'histoire au moyen d'une carte de crédit. Le lendemain, le *New York Times* rapporte, en une : « *Attention Shoppers: The Internet is Open* ». À peine deux ans plus tard, des chaînes de librairies américaines bien établies, telles que Barnes et Nobles, avouent être ébranlées par le commerce en ligne. Les entreprises traditionnelles sentent la fascination du public et savent qu'elles doivent créer leur boutique en ligne afin de rivaliser avec la concurrence électronique et protéger leur part de marché (Carvajal, 1996).

En 2017, dans un communiqué destiné à ses actionnaires, l'entreprise Amazon déclare avoir franchi le cap des 100 millions d'abonnés à son service d'achat en ligne et de livraison et avoir livré 5 milliards d'articles dans le monde, dont environ un milliard pendant la période des fêtes (Amazon, 2018 ; Reuters, 2018). Des chercheurs ont estimé que 20 milliards de colis ont été acheminés à l'échelle mondiale en 2018 (Escursell, Llorach-Massana et Roncero, 2021). WIK Consult (2019) a estimé que 9,4 milliards de colis et 1,7 milliard de paquets ont été livrés en Europe en 2017. Selon une enquête de Léger Marketing, 26 % des personnes résidant au Canada et 42 % aux États-Unis ont effectué en 2023 un achat en ligne au moins une fois par semaine. On sait par ailleurs que 53 % des personnes au Canada et 61 % aux États-Unis consultent des produits en ligne une fois par semaine sans nécessairement acheter (Léger Marketing, 2023).

L'usage d'internet a non seulement considérablement modifié la manière dont les personnes accèdent à de l'information sur les produits et les services qu'elles consomment, mais il offre également un accès privilégié à une diversité de produits sans précédent, par des modes de livraison de plus en plus diversifiés, à des prix compétitifs et dans des délais de plus en plus courts. Les détaillants expédient des colis des centres de distribution aux magasins, des centres de distribution aux domiciles, des magasins aux domiciles et des magasins aux magasins (Buldeo Rai, Verlinde et Macharis, 2019). Ce nouveau modèle économique et logistique du commerce du détail entraîne un accroissement de la circulation de véhicules de transport de marchandises dans les quartiers et un usage commercial grandissant du stationnement résidentiel, mais réduit possiblement le nombre de déplacements des particuliers et l'utilisation du stationnement commercial. Selon le Forum économique mondial, le nombre de véhicules de livraison en ville devrait augmenter de 36 % d'ici 2030 (CMM, 2023). Au cours de leur parcours d'achat, les personnes peuvent par ailleurs se déplacer en boutique pour rechercher, tester et retourner des achats effectués en ligne, contribuant ainsi à multiplier le volume de véhicules-kilomètres parcourus à des fins de consommations (Buldeo Rai et al., 2019).

La hausse potentielle de la circulation et de l'utilisation commerciale de l'espace résidentiel et l'empreinte logistique du marché du dernier kilomètre suscite des préoccupations grandissantes dans les villes, en particulier dans les milieux urbains denses qui éprouvent déjà le manque d'espace, la congestion et la pollution (Denis, 2020). Les livraisons engendreraient d'importants volumes d'émissions de GES, en plus de nombreux impacts routiers (ex. congestion, accidents). Les retours de marchandises, les transports à vide, l'emballage des produits figurent parmi les facteurs avec une incidence environnementale à prendre en considération (Buldeo Rai et al., 2019 ; Mangiaracina et al., 2015 ; Mommens et al., 2021 ; Pålsson, Pettersson, et Winslott Hiselius, 2017 ; Viu-Roig et Alvarez-Palau, 2020). Ces aspects demeurent toutefois peu documentés et quantifiés.

Différentes solutions ont été expérimentées, proposées ou imaginées ces dernières années à travers le monde en vue de réduire et d'apaiser le trafic des camions de marchandises dans les rues locales, de favoriser la décarbonation du dernier kilomètre, d'accélérer l'implantation de solutions alternatives de mobilité durable, d'internaliser par les entreprises les coûts sociaux associés au transport de marchandises et de revitaliser le tissu économique local. À titre d'exemple, Purolator a été la première entreprise au Canada à proposer des

solutions de livraison entièrement électriques, notamment des vélos cargos, afin d'offrir une réponse écologique à l'accroissement des livraisons de petits colis (Purolator, 2021). La Ville de Montréal a financé le projet Envoi Montréal visant à soutenir les détaillants en leur offrant des services de livraison efficaces, abordables et soucieux de l'environnement. Certains territoires (Barcelone, Mexico, Colorado, Minnesota) ont par ailleurs entrepris des démarches réglementaires afin d'imposer une redevance aux entreprises de livraison. Des observateurs estiment également qu'il convient de développer des solutions numériques et des formations pour mieux accompagner les commerçants dans ce nouvel écosystème commercial (Institut Paris Région, 2018).

Ce projet de recherche vise à documenter les défis urbains associés au commerce de détail électronique, notamment en ce qui a trait aux impacts environnementaux, à la congestion et aux conflits d'usage des voies publiques causés par les livraisons de colis à domicile (enjeu du dernier kilomètre). Il vise par ailleurs à répertorier les pistes de solution pour en atténuer les impacts. Pour ce faire, trois types d'informations sont mobilisées. La première source d'information repose sur une revue de littérature exploratoire (*scoping review*) portant sur la littérature scientifique et la littérature grise associées au commerce en ligne et à ses répercussions locales. Cette revue sert à documenter les tendances en matière de livraison de colis dans les villes, les enjeux, les conséquences et les importunités ainsi que les pistes de solutions existantes, proposées ou imaginées.

La deuxième source d'information mobilisée provient d'une collecte de données primaires effectuée par une enquête inédite auprès de la population de la région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal. Le sondage a été réalisé par la firme Léger à travers son panel LEO auprès d'un échantillon de 2006 personnes. La ville de Montréal dispose également de certaines données sur les livraisons à domicile qu'elle nous a communiquées dans le cadre de ce projet de recherche. L'objectif de cette étape est d'estimer le volume et le type de colis qui circulent sur l'île de Montréal afin de documenter l'ampleur des enjeux et de dresser des comparaisons internationales plus justes.

La troisième source d'information provient d'une activité de consultation des principaux acteurs de l'industrie de la livraison sur le territoire de Montréal. Ces derniers ont été interrogés sur des propositions de mesures d'encadrement et de facilitation des livraisons sur le territoire à l'invitation d'un partenaire, Coop Carbone, et de la Ville de Montréal. La rencontre s'est tenue le 20 février 2024 dans les bureaux du CIRANO à Montréal. Des notes ont été prises par les chercheurs lors de cette rencontre et le contenu de ces notes a servi à évaluer la perception des acteurs du milieu sur certaines mesures d'encadrement des livraisons de colis ainsi que sur les avenues potentielles d'innovation dans les modes de livraison et dans les aménagements urbains visant à réduire les nuisances des activités de livraison.

Ce rapport se divise en sept sections (incluant l'introduction — section 1). La section 2 présente la revue de littérature sur les livraisons (nombre, nature, etc.) et sur les impacts de ces livraisons. La section 3 présente quelques données sur les livraisons et les principaux résultats de l'enquête réalisée auprès de la population de la RMR de Montréal. La section 4 présente une analyse quantitative des déterminants de la consommation en ligne et de la livraison de colis. La section 5 présente des exemples de mesures d'interventions afin de réduire les impacts négatifs des livraisons. La section 6 présente les perceptions des entreprises de livraison de la région de Montréal face à des propositions d'intervention. La septième et dernière section présente les conclusions de l'étude.

2 État des connaissances

La première étape de cette recherche consiste à faire un survol de la littérature qui aborde la consommation en ligne et les livraisons de colis qui en découlent. L'objectif est de définir les concepts clés de la recherche et de faire un état des connaissances sur les tendances de consommation en ligne et sur l'impact de la livraison de colis dans les environnements urbains.

2.1 Une revue de littérature exploratoire

Notre revue de la littérature repose sur une méthode de recherche exploratoire (*scoping review*). Ce type de méthode est utile pour identifier la portée d'un corpus et ainsi identifier les angles morts de la documentation accessible. Bien qu'il n'existe pas de consensus sur le protocole à suivre, contrairement aux revues systématiques (Peters et al., 2022 ; Tricco et al., 2016), une revue exploratoire exige minimalement de décrire les objectifs de la recherche, les mots-clés utilisés, les bases de données employées, les critères d'inclusion et d'exclusion et le processus de sélection. Ces informations permettent de mettre en perspective les résultats, et de les reproduire ou les bonifier ultérieurement.

En ce qui concerne les critères d'inclusion, la littérature scientifique est limitée aux documents publiés en anglais. Étant donné la croissance et la transformation du commerce électronique, la présente étude accorde une importance plus grande aux documents récents, mais couvre néanmoins toute la littérature accessible. La revue se limite aux études portant sur des régions à statut socioéconomique élevé. Elle se concentre également sur les résultats découlant de données empiriques et qualitatives réelles. Les données obtenues au moyen de simulation ou de modélisation sont exclues.

La première étape pour développer une équation fructueuse de recherche est de définir ses composantes à partir de l'objectif de la recherche. L'objectif utilisé ici est formulé de la manière suivante :

Documenter la **livraison de biens** (services exclus) **à domicile** (livraisons dans les commerces exclus) qui découlent du **commerce de détail électronique** dans les différentes **dimensions urbaines** (centre-ville et banlieues) de manière à permettre le transfert des résultats à l'échelle de la région métropolitaine de Montréal.

Une liste préliminaire de mots-clés associés aux composantes mis en surbrillance ci-haut, a été développée sur la base d'une recherche sommaire de la littérature scientifique. La liste est complétée au moyen des recommandations du logiciel Antidotes sur les synonymes et variantes régionales.

Tableau 1 Liste préliminaire de mots-clés

Composantes	Commerce	En ligne	Livraisons de biens	Domicile	Milieu urbain
Mots-clés	Business Shopping Sale Market Purchase Order	Online E- Cyber Internet Web	Delivery Transport / Haulage Shipment / shipping Traffic Logistics Package / Packet / Pack Parcel Box	Domicile Home Houses Housing unit Residential B2C	Urban City Metropolitan Local / District Suburb Last-mile Neighborhood / Neighbourhood

L'ensemble de ces mots-clés n'est pas nécessairement efficace. Le processus d'optimisation de l'équation implique d'évaluer la quantité et la pertinence des résultats produits par chacun des mots-clés. La technique retenue est de développer une équation de base, puis d'y ajouter de manière incrémentale chacun des mots-clés, formant ainsi une nouvelle équation, jusqu'à l'obtention de l'équation complète qui contient l'ensemble des mots-clés de la liste préliminaire.

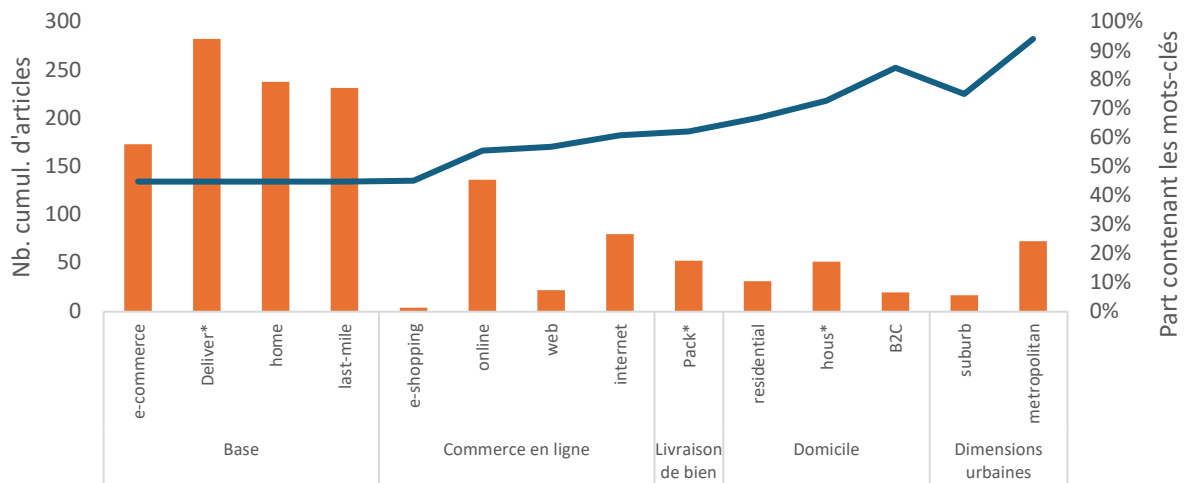
Le volume et la pertinence des résultats produits par chacune des équations sont évalués de manière à retenir ou rejeter certains mots-clés. Les mots-clés qui produisent à eux seuls plus de 300 résultats, par exemple, sont rejetés parce que nous jugeons qu'ils sont trop génériques. Une évaluation sommaire a également permis de rejeter les mots-clés qui produisaient un volume important de résultats hors propos (lorsque la combinaison de certains mots-clés fait ressortir des ensembles de littérature sans liens avec l'objet de l'étude).

La base de données Web of Science (WOS) a été utilisée pour optimiser l'équation de recherche. Les termes de l'équation ont été recherchés dans les titres, les mots-clés et les résumés des articles (*topics*). L'équation finale retenue est la suivante :

(e-commerce OR e-shopping OR online OR web OR internet) AND (deliver* OR Pack*) AND (home OR residential OR hous*) AND (last-mile OR suburb OR metropolitan)

Cette équation a généré 281 résultats en date du 20 décembre 2023. La figure 1 présente l'impact marginal de chacun des mots-clés sur le résultat brut ainsi que la proportion des 281 articles contenant le mot-clé.

Figure 1 Résultat brut de la collecte d'articles scientifiques, WOS, 20 décembre 2023



Source : Auteurs, à partir des résultats de recherche dans WOS.

La sélection finale des articles scientifiques repose sur deux étapes. Au moyen du logiciel RYYAN, deux personnes ont tout d'abord procédé à la lecture des résumés des 281 articles, conduisant à une première sélection de 95 articles. Parmi les 186 articles rejetés, 76 % sont des modèles théoriques d'optimisation, 14 % sont des articles hors sujet portant principalement sur le domaine de la santé et 10 % portent sur des pays émergents (Chine, Inde, Brésil) dont le contexte urbain et les habitudes de consommation ont été jugés trop éloignés du Québec. La lecture intégrale a conduit à exclure 32 articles supplémentaires pour les raisons suivantes dans des proportions à peu près égales : faible qualité des résultats, modèles théoriques d'optimisation et résultats basés sur des pays émergents. Les articles dont le texte intégral n'était pas disponible ont également été exclus.

La sélection finale compte 63 articles, dont près des deux tiers ont été publiés depuis 2021 et plus de la moitié portent sur des villes ou des individus/ménages résidant en Europe. L'échantillon compte 15 revues systématiques de la littérature qui couvrent les objectifs du projet de recherche (quantification du phénomène, évaluation des impacts, recherche de solution) ainsi qu'une étude offrant un cadre théorique pertinent pour définir l'écosystème de la livraison à domicile. Seulement deux études scientifiques s'intéressent à la quantification du phénomène de la livraison à domicile. L'étude de Buldeo Rai et Dablan (2023) présente une revue systématique des résultats quantitatifs de la littérature scientifique. Unnikrishnan et Figliozzi (2021) s'intéressent aux facteurs qui influencent les décisions en matière de livraison à domicile sur la base d'un sondage réalisé dans la région métropolitaine de Portland-Vancouver-Hillsboro. Une part importante des articles retenus, soit 25 articles (40 %), s'intéressent aux impacts des livraisons à domicile. Dans la majorité des cas (70 %), les impacts étudiés se limitent aux émissions de GES et reposent sur des simulations touchant aux différents modes de transport. Les autres études s'intéressent aux autres impacts en transport (ex. : la congestion), à l'emballage des produits, à l'empreinte spatiale des entrepôts ou à l'équité d'accès aux infrastructures de logistique par les populations marginalisées. Finalement, 35 articles (56 %) s'intéressent aux solutions pour réduire les livraisons à domicile. La majorité des résultats (68 %) repose sur des sondages développés afin de tester l'opinion des personnes, majoritairement en Europe, vis-à-vis différentes solutions (ex. casiers, vélos cargos, drones). Le tableau 2 présente le nombre d'articles retenus selon les divers paramètres décrits dans ce paragraphe.

Tableau 2 Résultats de la revue exploratoire de la littérature scientifique

		Quantification	Impacts	Solutions	Théorie	Total (nb)	Total (%)
Nature des intrants	Données primaires		5	3		8	13 %
	Enquête nationale		2			2	3 %
	Sondage	1	4			29	46 %
	Entretiens			1		1	2 %
	Modélisation de données secondaires		7	1		8	13 %
	Revue de la littérature	1	7	6	1	15	24 %
Région géographique	Amérique du Nord		7	3		10	16 %
	Europe		11	21		32	51 %
	Océanie			4		4	6 %
	Plusieurs	2	7	7	1	17	27 %
Année de publication	2019 et <		7	11		18	29 %
	2020		3	2		5	8 %
	2021	1	7	6	1	15	24 %
	2022		3	9		12	19 %
	2023	1	5	7		13	21 %
Total	Nombre (nb)	2	25	35	1	63	
	Part (%)	3 %	40 %	56 %	2 %		100 %

Source : Auteurs, à partir des résultats de recherche dans WOS.

À notre revue de littérature scientifique s'ajoute également une recension de documents officiels publiés par des organisations réputées comme des villes, des gouvernements, des firmes de consultation ou l'OCDE. Cette recension ne suit pas une méthode systématique comme celle de la revue de la littérature scientifique. La recherche par mots-clés a été faite manuellement, mais en suivant les mêmes mots-clés que ceux établis dans notre équation de recherche. Elle s'étend aux documents écrits dans toutes les langues pour lesquelles une traduction peut être réalisée aisément au moyen d'outils technologiques (ex. Google Traduction). Des documents de presse provenant de médias reconnus ont également été consultés de manière à documenter certains enjeux. Les tendances les plus récentes de consommation en ligne, par

exemple, sont décrites dans les médias d'actualité, mais sont souvent trop récentes pour avoir fait l'objet d'études scientifiques.

Les résultats de la revue de littérature scientifique, ainsi que ceux de la recension des documents officiels et des documents de presse sont utilisés ici pour présenter l'évolution du phénomène de la consommation en ligne et des livraisons à domicile, ainsi que leurs impacts sur l'économie, l'environnement et la société (sous-sections 2.2 et 2.3). Nous les mobilisons également pour cadrer l'enjeu de la quantification des livraisons de colis dans la section 3, pour étudier les déterminants de la consommation en ligne et des livraisons dans la section 4 et pour détailler les exemples d'outils pour encadrer les impacts des livraisons dans la section 5.

2.2 Évolution du commerce électronique et des livraisons

La revue de littérature nous permet dans un premier temps de définir les paramètres du commerce en ligne et des livraisons de colis à domicile. On présente ici les différentes modalités de commerce en ligne, les facteurs qui influencent la croissance de ce type de consommation et les tendances les plus récentes.

2.2.1 L'interdépendance entre le commerce en ligne et les livraisons de colis

Le commerce électronique et son impact sur les livraisons de colis à domicile comprennent un ensemble de relations complexes qui incluent des transactions marchandes entre des producteurs et des consommateurs ou entre des particuliers (vendeurs et acheteurs) dans un espace virtuel et le recours à des services de livraison pour acheminer les biens, sous forme de colis, vers les consommateurs. Les activités de commerce en ligne se divisent en deux grandes catégories dont les caractéristiques peuvent influencer sur le volume de colis et de livraisons :

- La catégorie des **marchés virtuels** regroupe les produits de plusieurs producteurs-détaillants ou particuliers sur une plateforme unique. Ils se déclinent en trois sous-catégories :
 - Les **détaillants-intermédiaires** (ex. Etsy, Garmentory, Kijiji, Ebay, Facebook Market Place) qui offrent une simple vitrine virtuelle aux produits. Ils ne possèdent ni boutique ni entrepôt. Lors d'une commande en ligne, chacun des producteurs-détaillants (ou particuliers) est libre de choisir la méthode et l'entreprise de livraison (ex. Poste Canada) qui lui convient pour son produit. Chaque commande constitue une livraison.
 - Les **détaillants-livreurs** (ex. SkipTheDishes, UberEats) qui offrent une vitrine virtuelle, mais s'occupent également de faire la livraison d'un point à l'autre. Une commande se traduit typiquement par une livraison. Les parcours de livraison peuvent être plus ou moins optimisés par des algorithmes.
 - Les **détaillants-agrégateurs** qui offrent une vitrine virtuelle, entreposent certains produits en attente de commandes et effectuent la livraison (ex. Amazon). Si les biens commandés se trouvent dans des lieux différents, le processus se traduira par plusieurs colis et livraisons, mais l'utilisation d'algorithmes permet de combiner des colis et optimiser les circuits de livraison.
- La catégorie des **boutiques virtuelles** est l'extension numérique du commerce traditionnel. On peut la diviser en deux catégories :

- Les **détaillants traditionnels convertis au marché numérique** qui disposent d'un réseau de magasins et d'entrepôts en plus d'une boutique en ligne (ex. Simons). Les détaillants traditionnels peuvent avoir une chaîne logistique pleinement intégrée, c'est-à-dire posséder leur propre flotte de livraison ou déléguer ce service à une ou plusieurs entreprises tierces spécialisées dans la livraison (ex. Nationex, Fedex, Uber). Une seule commande peut donner lieu à plusieurs colis et livraisons lorsque les articles sont répartis dans plusieurs boutiques ou entrepôts.
- Les **détaillants numériques purs** qui n'ont aucune boutique physique. Ils disposent d'un ou de plusieurs entrepôts (ex. Shein) qui acheminent directement les produits par des entreprises spécialisées dans la livraison (ex. Fedex).

La complexité de l'écosystème logistique peut limiter la capacité des administrations publiques à estimer les volumes qui transitent par les différents canaux et à comprendre leur impact. La croissance du commerce électronique découle également de facteurs externes, incluant des efforts d'harmonisation et de réduction des droits de douane entre les pays, l'apparition d'une variété d'intermédiaires et d'entreprises spécialisées dans le contenu numérique (ex. création de sites internet, boutiques en ligne, stratégies de vente) ainsi que de services de paiements internationaux. Le commerce en ligne n'aurait pas connu une croissance aussi fulgurante dans les dernières années sans le développement parallèle d'importantes innovations dans le secteur du transport, de la logistique et de la livraison (Wik Consult, 2019). En effet, malgré un début prometteur du commerce en ligne, un sondage britannique révélait en 2012 qu'un peu moins de la moitié des personnes ayant déjà acheté en ligne n'étaient pas disposées à reproduire l'expérience en raison d'un problème de livraison (The Economist, 2012). Un sondage réalisé à la même époque pour le compte de l'Union européenne indique que 90 % des personnes basent leur décision d'acheter à nouveau auprès d'un détaillant numérique sur le prix et la flexibilité de la livraison (Copenhagen Economics, 2013).

Les points de collecte et de dépôt (PCD) (ex. bureaux de poste, casiers automatisés) ont rapidement émergé comme une solution aux enjeux de la livraison dans les milieux urbains (The Economist, 2012) et sont toujours perçus comme une solution intéressante pour répondre aux besoins de la clientèle, tout en réduisant les coûts privés et collectifs de la livraison. Le marché du dernier kilomètre serait cependant un segment particulièrement lucratif. Les entreprises ont ainsi intérêt à investir pour éliminer les barrières à la livraison à domicile : système de réservation de créneaux de livraison, technologie de traçabilité des colis, serrures électroniques avec clé numérique à usage unique (Allen et al., 2018 ; Buldeo Rai, Verlinde, et Marachis, 2019). Notons qu'en plus d'offrir des expériences de consommation plus sécuritaires, commodes, flexibles et abordables, ces innovations technologiques ont contribué à élargir la gamme de produits pouvant être offerte en ligne.

2.2.2 Ampleur relative du commerce en ligne

L'Enquête mensuelle sur le commerce de détail réalisée par Statistique Canada montre que les ventes au détail par commerce électronique ont progressé au cours des dernières années. En janvier 2024, les ventes en ligne étaient 132 % plus élevées qu'en janvier 2019 (Statistique Canada, 2023). Malgré cette croissance fulgurante, le commerce électronique au Canada ne représentait que 6 % des ventes au détail en 2024. Cette proportion apparaît faible relativement aux enquêtes similaires réalisées en Europe. En Europe du Nord, par exemple, le baromètre 2023 de la société Postnord indique que les ventes en ligne représentent 14 % du marché du commerce de détail (Postnord, 2023). En Grande-Bretagne, les données de l'Office for National Statistics indiquaient que 16 % des ventes au détail en 2016 provenaient du commerce électronique (Allen et al., 2018). Selon l'Enquête canadienne sur l'utilisation d'internet, les personnes résidant au Québec ont dépensé 13 milliards de dollars au cours de l'année 2020 pour l'achat de biens et de services sur internet, soit une hausse de 52,4 % relativement à 2018 (ISQ, 2021). Ces dépenses représentent 16 % du total canadien, ce qui constitue une proportion inférieure au poids du Québec dans la population du Canada

(22,5 %). Il apparaît donc que la consommation en ligne est moins importante au Canada que dans les pays d'Europe du Nord et moindre au Québec que dans le reste du Canada.

Les restrictions de déplacements ainsi que les mesures de distanciation imposées pendant la pandémie de COVID-19 ont non seulement encouragé davantage de personnes à se tourner vers les plateformes en ligne, mais aussi des profils sociodémographiques plus diversifiés. En novembre 2020, le sondage FedEx révélait que 35 % des personnes n'ayant jamais recouru au commerce en ligne au Canada envisageaient de le faire cette année-là (FedEx, 2020). Selon Statistique Canada, les ventes au détail du commerce électronique ont augmenté de 67,9 % entre février 2020 et juillet 2022, soit du début de la pandémie au moment où les restrictions de santé publique ont progressivement été levées (Statistique Canada, 2023). Aux États-Unis, selon le *National Household Travel Survey* (NHTS), le nombre de déplacements (-37 %) et de kilomètres parcourus (-53 %) ayant pour motif des activités de magasinage aurait considérablement diminué entre 2017 et 2022. Environ 16 % des personnes interrogées ont indiqué que la diminution du kilométrage parcouru est attribuable à leurs achats en ligne (U.S. DoT, 2023). Un peu plus du tiers des personnes interrogées en 2022 (36 %) ont déclaré effectuer plus d'achats en ligne qu'avant la pandémie et 5 % ont déclaré en faire moins. Des proportions similaires ont été notées en Europe (Markowska et al., 2023 ; Unnikrishnan et Figliozzi, 2021). Aux États-Unis, 83 % de la population estime que ces nouvelles habitudes de consommation en ligne sont permanentes (U.S. DoT, 2023). La pandémie aurait néanmoins favorisé une utilisation accrue des points de collecte et de dépôt, notamment des casiers automatisés (Markowska et al., 2023).

Pour s'adapter aux nouvelles réalités du marché et répondre à la demande croissante pendant la pandémie, les entreprises ont été contraintes d'investir afin de renforcer leurs infrastructures numériques et logistiques. En novembre 2020, Purolator a déclaré dans un communiqué de presse que depuis le début de la pandémie, le nombre de colis livrés s'était accru de 25 % et le nombre de livraisons résidentielles avait augmenté de 50 % au Canada. Pour la période des fêtes de 2020 (1^{er} novembre au 24 décembre), l'entreprise prévoyait de traiter plus d'un million de colis chaque jour ouvrable, soit 46 millions de colis ou une augmentation de 20 % relativement à 2019. Les investissements annoncés pour faire face à la demande comprenaient une augmentation de 30 % du nombre de points d'accès pour les clients au moyen de partenariats stratégiques, notamment dans les stations de Metrolinx Go, des camions stationnés à des heures de grande demande en certains quartiers résidentiels pour ramassage et envoi de colis (« *Arrêt rapide mobile* » — « *Mobile Quick Stop* »), des services de casiers automatisés ainsi que des services de collecte en bordure de trottoirs (Purolator, 2020b). Selon Statistique Canada, la persistance des ventes en ligne à des niveaux supérieurs à ceux observés avant la pandémie signale que les périodes de confinement ont provoqué un changement à long terme des modèles d'exploitation des détaillants et des habitudes de consommation (Statistique Canada, 2023).

Plusieurs entreprises qui ont procédé à une croissance vigoureuse de leurs activités durant la pandémie ont toutefois été confrontées à un ralentissement de la demande au moment de la levée des restrictions sanitaires. En mai 2023, la plateforme canadienne Shopify a annoncé la suppression de 20 % de ses effectifs (2300 personnes). Il s'agissait d'une seconde vague de licenciement en un an. Une partie importante de ces suppressions d'emploi est liée à la vente de sa division logistique (Evans, 2023). En août 2024, SkipThe Dishes et JustEat ont mis à pied 800 employés (Deschamps, 2024). L'impact du retour à la normale pour ces entreprises suggère qu'une part importante de la population a potentiellement repris ses habitudes de consommation pré-pandémique.

2.2.3 Tendances et particularités récentes

Parmi les facteurs qui pourraient soutenir la croissance en ligne, Allen et al. (2018) notent : l'adoption de l'achat en ligne par les personnes plus âgées, le vieillissement des plus jeunes cohortes qui utilisent davantage internet, la fermeture de magasins physiques, l'amélioration de l'expérience d'achat dans

certaines secteurs encore peu développés (ex. l'épicerie), et une généralisation de l'accessibilité aux téléphones intelligents. Le commerce en ligne a propulsé certaines entreprises et certaines innovations marketing et technologiques qui définissent le commerce du détail d'aujourd'hui. Ces éléments ne sont actuellement pas sur le radar de la recherche universitaire. Ils sont trop récents. Notre revue des documents de presse permet d'en identifier quelques-uns.

Les licornes technologiques de la fast fashion¹

Plus que tout autre secteur, la troisième génération de la mode éphémère (*fast fashion*) transforme le commerce du détail par des cycles de production alimentés par l'intelligence artificielle, une gestion d'inventaire en temps réel, la personnalisation et la segmentation du marché, l'utilisation des réseaux sociaux. Les manières d'opérer de certaines licornes se démarquent et impactent le secteur de la livraison.

Depuis 2021, Shein connaît un succès aux États-Unis grâce à des méthodes de production, une logistique et un marketing qui lui permettent d'offrir des produits uniques à des prix qui défient toute concurrence. Le succès de l'entreprise repose sur différents éléments (The Economist, 2021a). Tout d'abord, une gamme de vêtements en partie créée par intelligence artificielle selon la tendance de la journée. Même les géants de l'industrie, comme Zara, qui lancent environ 10 000 nouveaux produits par an, se voient complètement dépassés par la capacité de production de Shein qui atteint 6 000 produits par jour (y compris d'anciens modèles dans de nouvelles couleurs). La boutique virtuelle compte près de 600 000 pièces de vêtements de moins de 30 \$ (Buck, 2024). Pour casser les prix, l'entreprise a notamment supprimé un maximum d'intermédiaires. Les vêtements sont produits en très petits lots (100 unités) et renouvelés au besoin selon la demande afin de limiter l'entreposage qui représente des coûts fixes importants pour des entreprises comme Amazon. La rotation des stocks serait ainsi réduite à 30 jours contre 150 jours en moyenne pour le secteur. Finalement, les colis sont expédiés directement aux domiciles, sans nécessairement transiter par des entrepôts ou des magasins nationaux (The Economist, 2021a).

Temu, l'application la plus téléchargée aux États-Unis en 2023, est une filiale internationale du géant chinois Pinduoduo. Elle dispose d'un modèle logistique semblable à Shein, à quelques différences près. Elle ne gère pas la production, mais elle offre une gamme de produits légèrement plus élargie et mise davantage sur un marketing ludifié (*ludification*), soit des jeux donnant accès à des rabais, des offres éclair de quelques minutes (*flash sales*) titillant le syndrome du FOMO (*fear of missing out*) ainsi que sur des techniques de référencement pyramidal. Les personnes qui réussissent à convaincre leur entourage de télécharger l'application bénéficient de cadeaux ou de crédits d'achat (Wong, 2023). L'entreprise, qui a fait grand fracas lors du Superbowl de 2023 en invitant les adeptes de l'événement à « magasiner comme des millionnaires », anticipait de dépenser 3 milliards en publicité durant cette année pour ravir le marché américain (Wong, 2023).

Temu et Shein détiendraient, selon *The Economist* (2024), des parts de 1 % chacun du marché du commerce électronique en ligne aux États-Unis contre 38 % pour Amazon. Bien que les ventes de vêtements et d'accessoires ne représentent que 16 % de son chiffre d'affaires, Amazon a annoncé qu'il réduirait les frais des commerçants offrant des vêtements de moins de 15 \$, sans doute pour répondre à la concurrence (The Economist, 2024). De leur côté, Temu et Shein envisagent de renforcer leur chaîne logistique par l'acquisition d'entrepôts en Amérique, d'améliorer la qualité de leurs produits et même d'offrir une gamme de produits de luxe comme des téléphones intelligents (The Economist, 2024).

¹ Une licorne est une jeune entreprise (start-up) qui n'est pas inscrite en bourse et dont la capitalisation atteint plus d'un milliard de dollars US (Griffith et Primack, 2015).

Fintech : acheter maintenant, payer plus tard

Les entreprises technologiques financières (*fintech*), parmi lesquelles figurent Sezzle, Affirm, Afterpay, Zip Co et Klarna, offrent des ententes de crédit remontant au 19^e siècle, négligées au 20^e et redécouvertes récemment (Big4WallStreet, 2024). Elles permettent de payer les achats en ligne en plusieurs versements « *Buy Now Pay Later* » (BNPL). Les processus de qualification, lorsqu'ils existent, sont souvent instantanés et indépendants des évaluations de crédits traditionnelles. Si certaines Fintechs font payer des intérêts directement à la clientèle, d'autres font plutôt éponger les coûts par le détaillant (Deschamps, 2020). Des spécialistes s'inquiètent de l'impact de ces nouvelles formes de paiement sur la surconsommation en ligne et l'endettement des ménages, surtout chez les jeunes qui sont une des clientèles cibles du BNPL (McKenna et Pavic, 2021a). L'Agence de la consommation en matière financière du Canada (ACFC) a procédé à une enquête auprès de 1034 personnes âgées de 18 ans et plus afin d'évaluer leurs connaissances et leur utilisation des nouvelles technologies financières (ACFC, 2021). Environ le tiers des personnes interrogées ont indiqué qu'ils connaissaient bien ce type de services et 8 % y avaient eu recours pendant la période de référence (de septembre 2019 à mars 2021). Les jeunes générations sont plus susceptibles d'avoir recours à ce type d'entente. La majorité des personnes ayant utilisé le service (59 %) n'y ont eu recours qu'une seule fois pendant la période de référence. La plupart des personnes interrogées ont déclaré avoir eu une expérience positive, mais aussi ne pas pleinement comprendre l'effet d'un tel service sur leur côté de crédit, la marche à suivre pour régler un différend ou les frais et pénalités auxquels elles s'exposent. Certaines personnes interrogées ont déclaré que le principal avantage de cette forme de paiement est de leur permettre de mieux planifier leur budget (42 %), d'autres ont indiqué qu'elle leur permet de se procurer des biens dont elles n'ont pas les moyens au moment de l'achat. La méconnaissance de ces nouveaux produits financiers restreint possiblement la demande. L'ACFC conclut, dans son étude de 2021, que les services BNPL évoluent rapidement et qu'un examen plus approfondi est nécessaire (ACFC, 2021).

Le « bracketing » et le « wardrobing »

La pratique de l'achat-élagage (*bracketing*) consiste à acheter plusieurs produits, tailles et couleurs pour n'en conserver qu'un seul et retourner tout le reste. Jusqu'à 62 % des personnes aux États-Unis et près de 70 % des moins de 30 ans feraient des achats de cette manière (Fournier, 2023). Au Royaume-Uni, environ 50 % des personnes ayant acheté en ligne auraient retourné des articles en 2023 (Intel, 2023).

Le porter-retourner (*wardrobing*) consiste à porter un vêtement sans enlever l'étiquette et le retourner dans les délais autorisés. Si ces comportements d'achat existaient avant le commerce numérique, Fournier (2023) estime qu'elles ont pris de l'ampleur depuis. Tout d'abord, il est possible de noter l'influence du #OOTD (*Outfit of the day*) qui incite les personnes dépendantes aux réseaux sociaux à acquérir des vêtements pour alimenter leur compte et maintenir leur image. Le fait qu'il soit moins gênant de retourner un article par la poste qu'en magasin participe au phénomène (Fournier, 2023).

L'entreprise suédoise Klarna offre le service « essayer avant d'acheter ». Les personnes peuvent ainsi commander une pile de vêtements en ligne, se les faire livrer à domicile, les essayer et retourner les vêtements qui ne conviennent pas à l'intérieur d'un délai (14 ou 30 jours) avant de payer. Cette option évite à la clientèle d'attendre le remboursement des achats avant d'en effectuer de nouveaux. Elle peut par ailleurs être combinée à l'option « Slice it », permettant à la clientèle de répartir son paiement sur une période allant de 3 à 36 mois. Ensemble, ces pratiques auraient pour effet de stimuler les achats spontanés et la surconsommation. Klarna estime que son service augmente de 34 % les dépenses moyennes (Lunn, 2018).

Ces pratiques étant coûteuses pour les entreprises, des spécialistes ont prédit la fin des retours gratuits. Une analyse de la firme Narvar auprès de 200 détaillants américains en 2022 avait notamment révélé que 41 % exigeaient désormais des frais de retour et que la tendance était en hausse (Fournier, 2023). Une analyse de

quelques grandes marques indique que les entreprises cherchent même à inciter les personnes à opter pour l'achat ou la récupération de produits en magasin (Fournier, 2023).

Le « magasinage social »

Les réseaux sociaux sont, pour les plus jeunes générations, l'équivalent virtuel du centre commercial. Les plus récentes fonctionnalités transactionnelles permettent désormais aux internautes d'acquérir des produits directement sur Instagram ou TikTok Shop, sans redirection vers le site du détaillant. Lorsque les informations de la carte de crédit sont sauvegardées (ex. *Google Pay, Apple Pay, PayPal*), un seul clic suffit. Cette simplicité stimulerait grandement les achats impulsifs. Pour ravir un espace dans ce nouveau centre commercial virtuel, les entreprises numériques usent de différents stratagèmes et dépensent d'importantes sommes d'argent.

Shein distribue non seulement des produits gratuitement à des milliers d'influenceurs et d'influenceuses, mais recrute également des centaines de designers locaux. En plus d'imaginer de nouveaux produits, ces designers d'Amérique contribuent à distancer la marque de la Chine et à créer un lien émotionnel avec le public cible en publiant leur succès commercial (*success story*) sur les réseaux sociaux. Shein compte 250 millions d'abonnés sur les comptes de ses réseaux sociaux. Plus de 25 millions de personnes seraient actives quotidiennement sur sa plateforme mobile (The Economist, 2021a).

Selon *The Economist* (2024), Shein et de Temu ont généré ensemble 10 % des revenus publicitaires de Meta en 2023. Shein a diffusé à lui seul 80 000 annonces sur Google en une année. En avril 2024, selon les données de la bibliothèque publicitaire Meta, Shein compte 700 publicités actives contre 70 pour l'entreprise La Maison Simons. Plusieurs concurrents, dont la plateforme Etsy, ont reproché au duo d'entreprises chinoises de faire grimper le prix des publicités en ligne (The Economist, 2024).

En 2023, le nombre de personnes actives sur les réseaux sociaux a franchi le cap des 5 milliards, soit 63 % de la population mondiale (Agence France-Presse, 2024a). Un sondage réalisé par Léger Marketing indique que les personnes de 16 ans et plus possèdent en moyenne 6,1 comptes au Canada, et que 82 % d'entre elles sont abonnées à Facebook. Les moins de 45 ans sont actifs sur deux fois plus de plateformes que les 45 ans et plus. La moitié des moins de 45 ans ont un compte TikTok et le tiers l'utilisent tous les jours (Léger Marketing, 2023).

« Interactive Live Shopping », « Shoppable Video », « In-Feed Video »

La plupart des grands magasins ont désormais des gammes de produits offertes uniquement en ligne. Certains rabais sont par ailleurs accessibles uniquement en ligne. On voit même naître la tendance de l'achat en ligne en direct. Ces nouvelles expériences d'achat en ligne combinent l'idée du télé-achat, la participation en direct du public sur les réseaux sociaux, des influenceurs et influenceuses et des fonctionnalités de paiement instantané et parfois différé (BNPL) (McKenna et Pavic, 2021 b). Générant du contenu créé par les utilisateurs et les utilisatrices (UGC), ce type de pratique répond au besoin d'un grand nombre de consommateurs d'accéder à des produits intéressants, pertinents, de qualité et vendus sans filtres (Léger Marketing, 2023). Selon McKinsey et Compagny, jusqu'à 20 % des ventes en ligne pourraient être réalisées au moyen de cette méthode d'ici 2026 (McKinsey Digital, 2021). La jeune pousse montréalaise Livescale, un leader de ce secteur d'activité naissant, aide les grandes entreprises de la mode et des cosmétiques, comme L'Oréal, Lancôme, Vans ou Yves Saint-Laurent, à organiser de telles expériences virtuelles (McKenna et Pavic, 2021 b).

Selon les chiffres de Forbes, plus de 50 millions de personnes dans le monde se décrivent comme influenceuses (*ceWEBrities, e-celebs, digital creators*) (rapporté dans The Economist, 2023). Ces

personnes, plus souvent des femmes, gagnent leur vie en réalisant des publications commanditées ou en créant leur propre contenu et en l'adossant à des ententes publicitaires. À l'instar des vedettes de la télévision, ces personnes façonnent l'opinion publique (The Economist, 2023). Selon Léger Marketing (2023), 35 % des personnes suivent des influenceurs ou des influenceuses sur les réseaux sociaux au Canada et 68 % estiment que le contenu publié par ces personnes est crédible. Des spécialistes consultés par *The Economist* (2023) prédisent que cette industrie doublera pour atteindre 500 milliards de dollars américains d'ici 2027. D'autres prédisent au contraire que d'ici là, 90 % du contenu web sera créé par l'intelligence artificielle. Cet emploi de niche pourrait ainsi disparaître aussi subitement qu'il est apparu (The Economist, 2023).

La restauration rapide en ligne

En septembre 1991, le *New York Times* rapportait que le réseau de télécommunication AT&T et Domino Pizza annonçaient un partenariat visant à révolutionner les commandes téléphoniques et l'expérience client. Le développement des systèmes de calculs d'information géographique permettait dès lors de lier en quelques secondes un appel entrant vers une centrale téléphonique au détaillant le plus près d'un domicile (Ramirez, 1991). Le pont avec le World Wide Web n'était qu'une question de temps. En 1994, Pizza Hut lancera un projet pilote, PizzaNet, qui deviendra le premier centre de commande de pizza en ligne au monde (Pizza Hut, 2014). L'adoption des téléphones intelligents a lentement mais sûrement fait décliner les commandes par téléphone au profit d'applications qui rassemblent des services de restauration (ex. Uber Eats, Door Dash). Des questions entourant la capacité de ces entreprises en démarrage à générer des profits réels au-delà de leur capacité à accumuler du capital risque ont fréquemment été soulevées (The Economist, 2021b). Au Québec, des journalistes ont évalué que ces services ajoutent 36 % au prix en restaurant, 57 % en y incluant le pourboire sur la base d'une analyse de 265 plats préparés par une cinquantaine d'établissements (Vallet et Croteau, 2022). En dépit de ces coûts élevés, la demande semble être au rendez-vous. Uber Eats indique avoir 88 millions d'abonnements dans le monde et DoorDash, plus de 32 millions. Le joueur canadien, SkipTheDishes aurait engrangé des revenus de plus de 600 millions de dollars en 2021 (Meneu, 2024). En 2024, Uber Eats a annoncé son expansion dans plusieurs villes du Québec (Roberge, 2024). Au Japon, Uber a lancé les premiers robots livreurs à conduite autonome en mars 2024 (Agence France-Presse, 2024b).

Épicerie en ligne

Les livraisons à domicile de produits alimentaires pourraient contribuer à réduire significativement les véhicules-kilomètres parcourus par les ménages et les externalités qui en découlent selon Bjørgen, Bjerkan et Hjelkrem (2021) et Schnieder, Hinde et West (2023). Certains sondages ont par ailleurs suggéré que l'épicerie arrive en seconde place des activités que les gens détestent le plus, après les consultations chez le dentiste (Huang et Oppewal, 2006). On pourrait ainsi s'attendre à ce que les livraisons à domicile soient populaires. Pourtant, les produits alimentaires n'occupaient qu'une modeste part du marché numérique selon des données américaines en 2019, soit environ 2 % des ventes (Mirhoseini et al., 2021). En Europe du Nord, le baromètre 2023 de Postnord indique une part des ventes de 4 % (Postnord, 2023). Bien que les frais de livraison soient fréquemment mentionnés parmi les irritants, ils ne seraient pas déterminants. Une étude menée auprès de 152 personnes en Angleterre a en effet révélé qu'une différence de quinze minutes dans le temps de trajet jusqu'à l'épicerie avait un impact plus important sur la propension d'achat en ligne que des frais de livraison de 5 £ (Huang et Oppewal, 2006). S'il est vrai que les temps de trajet vers les magasins physiques peuvent avoir une influence sur les coûts perçus, les résultats montrent également que les personnes utilisant l'internet pour effectuer leurs achats ne considèrent pas nécessairement cette solution comme étant plus rapide (Huang et Oppewal, 2006). Selon Mirhoseini et al. (2021), une des particularités du commerce alimentaire est la présence de calculs arithmétiques pour justifier des choix, déterminer les quantités ou comparer des alternatives. Dans les magasins traditionnels, soulever et toucher les produits

ainsi que garder l'œil ouvert sur l'état de son panier aide les personnes à réaliser ces opérations. Le processus d'achat en ligne de produits alimentaires peut s'accompagner d'un effort mental important pour certaines personnes. L'expérience est alors perçue comme longue, fastidieuse et peu satisfaisante. Même si les fonctionnalités web peuvent être améliorées pour faciliter le processus, notamment en connectant les paniers en ligne au contenu des réfrigérateurs intelligents, et ainsi réduire l'effort mental et accroître l'engagement, 84 % des personnes qui n'utilisent pas l'achat en ligne indiquent préférer se rendre en magasin pour voir de leurs propres yeux et choisir elles-mêmes leurs produits (Griswold, 2017). L'épicerie en ligne serait une pratique un peu plus courante au Royaume-Uni qu'ailleurs dans le monde (Singh et Söderlund, 2022).

2.3 Les impacts des livraisons de colis à domicile

L'objectif de ce rapport est d'étudier les outils permettant de réduire les impacts négatifs des livraisons de colis à domicile qui découlent de l'accroissement de la consommation en ligne. Notre revue de littérature permet dans un premier temps de documenter ces impacts. Cette section présente l'état des connaissances suivant les deux volets : les impacts sur l'environnement, les impacts socioéconomiques.

2.3.1 Impacts environnementaux

Alors que le commerce électronique était tout d'abord axé sur des biens physiques, il s'est rapidement étendu à une gamme de services numériques et de contenus téléchargeables, favorisant même la dématérialisation de certains biens (ex. musique, livres, jeux vidéo) et de certains services qui exigeaient autrefois de se déplacer (ex. consultations psychologiques, cours de langue) (Mangiaracina et al., 2015). Certains auteurs concluent que le commerce électronique présente une empreinte moins importante que le commerce traditionnel (Viu-Roig et Alvarez-Palau, 2020). D'autres soulignent qu'une partie des comportements associés au commerce en ligne, comme les échecs de livraison, les retours, les échanges et les préférences « achetez-ramassez », est souvent négligée par les chercheurs, faute de données adéquates pour les mesurer. La complexité des chaînes logistiques ne cesse de croître et il est de plus en plus difficile de comprendre les implications environnementales (Buldeo Rai, 2021). Les implications élargies des chaînes d'approvisionnement dans l'écosystème commercial mondialisé sont d'autant plus difficiles à saisir (Mangiaracina et al., 2015). Rafael, Roel et Wouter (2023) montrent pour la Belgique que le dernier kilomètre est le segment de transport le plus polluant.

Browne et al. (2012) tissent des liens entre les propriétés de la livraison de colis et les impacts qu'ils occasionnent. Une grande partie des impacts environnementaux découle du type de véhicule employé pour effectuer les livraisons. À cet égard, les camions légers de transport de marchandises consomment plus de carburant par tonne métrique que les camions lourds (Mangiaracina et al., 2015). En Grande-Bretagne, le nombre de véhicules-kilomètres associés aux camions légers de transport de marchandises a crû de 80 % entre 1993 et 2015, comparativement à 20 % pour la circulation automobile et 10 % pour les camions lourds de transport de marchandises. À Londres, l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus par les camions légers de marchandises est de 32 % sur cette même période, alors que la circulation automobile a diminué de 10 %. Dans les deux cas, les camions légers représentent en 2015 environ 15 % du total des véhicules-kilomètres parcourus sur le territoire et 75 % du secteur du transport de marchandises (Mangiaracina et al., 2015). Une partie de la croissance des distances parcourues est attribuable à la hausse des valeurs foncières qui ont favorisé une délocalisation des entrepôts de livraison en périphérie, allongeant ainsi les distances à parcourir (Allen et al., 2018). Des données plus récentes montrent que le nombre de

véhicules-kilomètres a continué d'augmenter entre 2019 et 2023 pour les camions légers (8,1 %), alors qu'il y a une baisse pour les camions lourds (-1,6 %) et les automobiles (-4,4 %)².

Plusieurs revues systématiques de la littérature scientifique sur les impacts environnementaux de la livraison ont été réalisées (Buldeo Rai et al., 2019 ; Mangiaracina et al., 2015; Mommens et al., 2021; Pålsson, Pettersson, et Winslott Hiselius, 2017; van Loon et al., 2014, 2015 ; Viu-Roig et Alvarez-Palau, 2020). Une synthèse des résultats est présentée dans le tableau 3. Les principales conclusions indiquent que :

- La littérature sur le sujet est relativement récente au même titre que le commerce électronique.
- Les chaînes logistiques se complexifient, se diversifient et se transforment rapidement, si bien qu'il est difficile d'avoir une vue d'ensemble des impacts actuels qu'elles génèrent.
- La portée des études varie grandement (distribution du dernier kilomètre uniquement, échecs de livraison, retour de produits, recherche préalable de produits, emballage, etc.).
- La plupart des études se limitent à évaluer l'impact d'un produit spécifique acheté en ligne (ex. un livre, un ordinateur), n'offrant ainsi pas une vue d'ensemble de la consommation en ligne.
- La plupart des conclusions reposent sur un grand nombre d'hypothèses qui peuvent différer de la réalité. Les analyses de sensibilités sont essentielles pour garantir la robustesse des résultats.
- La plupart des études se limitent à l'évaluation des émissions de GES, de carbone ou de CO₂. Plusieurs impacts environnementaux seraient ainsi négligés. Il y aurait notamment un arbitrage à faire entre, d'une part, les émissions de CO₂ émis par les véhicules de promenade et, d'autre part, les PM₁₀ et les NO_x émis en plus grande quantité par les véhicules de transport de marchandises. Les premiers ayant une incidence plus marquée sur les changements climatiques et les seconds sur la santé humaine.
- Les résultats obtenus dépendent largement des paramètres locaux (ex. kilométrage parcouru, mode de transport utilisé, PCD) et ne pourraient être généralisés ou transférés à d'autres contextes urbains.

L'empreinte carbone de la livraison à domicile et de la logistique qui la soutient est considérable. À titre d'exemple, l'empreinte mondiale d'Amazon est estimée à 44 millions de tonnes d'équivalent de CO₂ en 2018 (Escursell, Llorach-Massana et Roncero 2021). L'empreinte globale n'est cependant pas triviale à estimer. Les évaluations environnementales liées au commerce de détail ne tiennent pas toujours compte du comportement d'achat et des déplacements de la clientèle dans un contexte multicanal. Pour combler cette lacune de connaissances, Buldeo Rai et al. (2019) ont réalisé une étude de cas en collaboration avec un détaillant de chaussures en Belgique. Les autrices ont élaboré six profils de consommation à partir des données d'un sondage récoltées auprès de 707 personnes. Parmi ces profils, la clientèle « numérique », celle qui achète en ligne et reçoit ses achats à domicile (soit 12 % des personnes consultées) ou dans un point de collecte (5 %), génère le plus faible volume de CO₂. La clientèle « lèche-vitrine » (3 %), qui se rend dans les magasins avant d'effectuer un achat en ligne, génère des coûts externes en CO₂ huit fois plus élevés que la clientèle en ligne, et deux fois plus importants que la clientèle « traditionnelle » (55 %), soit celle qui effectue l'ensemble de sa recherche et ses achats en boutique ou qui utilise internet uniquement pour effectuer ses recherches (27 %). L'impact des échecs de livraison n'a pas été évalué faute de données suffisantes. Les auteurs notent que les résultats peuvent être sensibles au transporteur. Les résultats confirment l'importance de tenir compte des déplacements motorisés précédant l'achat en ligne.

² Government of United Kingdom, Department for Transport. <https://www.gov.uk/government/statistics/road-traffic-estimates-in-great-britain-2023>.

Tableau 3 Synthèse des conclusions sur les impacts environnementaux

	Commerce électronique	Commerce traditionnel	Incertitudes
Recherche de produits	Le commerce électronique favorise un usage accru de matériel informatique et peut donc accroître la production de déchets. Les visites effectuées en magasin avant un achat en ligne ont un impact important sur le bilan environnemental.		Les produits non disponibles au moment de la recherche ou localisés dans des lieux différents (décentralisation des inventaires) peuvent générer des déplacements de personnes et des envois de colis supplémentaires.
Produits	Si les produits achetés en ligne sont moins dispendieux que ceux en magasin, le commerce électronique entraîne un effet rebond dans la consommation énergétique.		
Emballage	La vente en ligne augmente le volume d'emballage individuel des produits.	Plusieurs villes ont mis en place des politiques visant à favoriser l'usage de sacs réutilisables	Le poids et le volume des produits influencent le niveau d'emballage
Retours de produits		Le nombre de produits invendus dans un magasin peut atteindre 35 % pour certaines catégories de produits. Le commerce électronique peut ainsi réduire le gaspillage et la surproduction.	Les impacts dépendent dans une large mesure de la proportion et du mode de retour des produits. Le taux de retour varie grandement selon le type de produit.
Échec de livraison	Lorsqu'une signature est exigée à la réception et que la personne n'est pas présente, la livraison additionnelle ou la récupération dans un point de chute multiplie les impacts.		
Distribution du dernier kilomètre			Les résultats varient grandement selon le degré de substitution ou de complémentarité des achats en ligne et en magasin, le nombre de produits achetés ou transportés par déplacement, les chaînes de déplacements des personnes, l'optimisation des tournées de livraison et les modes de transport utilisés par les personnes ainsi que les types de véhicules utilisés pour le transport des marchandises. Le poids et le volume des produits influencent la capacité de consolidation.
Bâtiments (magasins et entrepôts)		Les entrepôts consomment moins d'énergie (ex. chauffage) que les boutiques traditionnelles.	L'utilisation simultanée de boutiques et d'entrepôts peut conduire à multiplier les bâtiments.

Sources : (Pålsson, Pettersson, et Winslott Hiselius, 2017 ; van Loon et al., 2014)

À l'aide des données de l'*American Time Use Survey* (ATUS) de 2016, Jaller et Pahwa (2020) modélisent les comportements d'achat dans deux zones métropolitaines, Dallas et San Francisco (SF), et concluent que

les livraisons à domicile peuvent permettre de réduire de 7 % les émissions de GES. Sur la base de la combinaison de 20 études scientifiques, Buldeo Rai, Touami et Dablanc (2023) concluent que les achats en ligne génèrent généralement une empreinte carbone plus faible que les achats en magasin, mais uniquement dans les environnements dépendants à l'automobile.

Comme le mentionne Santé Canada (2016), les émissions des moteurs diesel contiennent de nombreux composés gazeux et particulaires, y compris le monoxyde de carbone (CO), les NO_x, les PM_{2,5}, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de nombreux composés organiques semi-volatils et volatils (COV). Étant donné qu'un tiers de la population canadienne vit dans un rayon de 250 mètres d'une route principale et que les moteurs au diesel sont omniprésents sur les routes principales et dans les zones urbaines du Canada, Santé Canada (2016) estime raisonnable de supposer que la majorité de la population est exposée régulièrement à ces polluants. Une exposition chronique ou aiguë est associée à des effets nocifs sur la santé, y compris la cancérogénicité, des effets respiratoires et cardiovasculaires (Santé Canada, 2016). L'impact d'une circulation accrue de véhicules légers carburant au diesel dans les rues résidentielles des milieux urbains déjà exposés à des niveaux plus élevés de polluants n'est cependant pas étudié. À l'échelle de la région métropolitaine, la CMM affirme que 90 % des marchandises livrées sont transportées par camion roulant principalement au diesel en 2023. Près du tiers des déplacements hebdomadaires de marchandises seraient des transports à vide, selon des données datant de 2013 (CMM, 2023). À cela s'ajoutent les impacts associés aux échecs de livraison, soit les livraisons pour lesquelles les personnes destinataires sont absentes (Viu-Roig et Alvarez-Palau 2020). Ces échecs se traduisent par des déplacements supplémentaires, multipliant ainsi les coûts environnementaux par deux. La synthèse de la littérature réalisée par Buldeo Rai et Dablanc (2023) indique que ces échecs pourraient représenter jusqu'à 10 % des livraisons.

Allen et al. (2018) observent également une décentralisation des entrepôts en périphérie des grandes villes les plus importantes, là où une grande quantité de foncier à faible prix est disponible, ainsi qu'une concentration des entrepôts autour des axes routiers majeurs. Un phénomène connu sous le terme d'étalement logistique. Cet étalement a pour impact d'accroître les distances parcourues par les véhicules. Sur la base d'une analyse du système géographique logistique d'Amazon, l'étude de Schorung, Lecourt et Dablanc (2023) montre une expansion de la couverture spatiale et une spécialisation fonctionnelle des réseaux d'entrepôts, témoignant ainsi de l'empreinte spatiale grandissante du commerce électronique.

Les livraisons à domicile nécessitent souvent un emballage primaire supplémentaire pour éviter tout dommage au produit pendant le transport (van Loon et al., 2014). Selon OCEANA, un organisme de protection des Océans, Amazon a produit 211 millions de kilogrammes de déchets en emballages plastiques en 2019 (OCEANA, 2020). L'emballage des produits et le réemballage dans les cas de retours sont ainsi une préoccupation grandissante associée au commerce électronique. Aucune étude quantifiant le volume de déchets produits par la livraison n'a été répertoriée. Certaines études s'intéressent cependant au moyen de réduire les impacts en analysant différentes alternatives d'emballage selon la méthode d'analyse du cycle de vie (Matušík et Kočí, 2020). L'industrie comprend cette préoccupation et cherche à y répondre. Amazon a notamment développé un programme « *Amazon Certified Ships in Product Packaging* » qui aurait permis de réduire le poids des emballages de 41 % depuis 2015 en plus d'offrir une certaine flexibilité aux personnes vis-à-vis de leurs préférences (Amazon, 2024). L'industrie a intérêt à agir sur ce paramètre, considérant que la taille et le poids des colis influencent l'efficacité de leur chaîne logistique. Selon Escursell, Llorach-Massana et Roncero (2021), de nouveaux processus de production tels que la fabrication additive et l'impression 3D pourraient contribuer à optimiser le volume et la forme des emballages, et faciliter ainsi une production plus durable dans l'avenir.

2.3.2 Impacts socioéconomiques

Viu-Roig et Alvarez-Palau (2020) notent que les deux aspects les plus étudiés par la littérature en lien avec les impacts socioéconomiques de la consommation en ligne et de la livraison de colis à domicile sont l'analyse des coûts (du point de vue de la clientèle, des détaillants, transporteurs urbains et interurbains) et l'évaluation de solutions en vue d'optimiser la distribution sur le dernier kilomètre (ex. algorithmes, système de distribution multiniveau, véhicules alternatifs, récupération par la clientèle). Plusieurs impacts pour la société sont typiquement soulevés dans les médias : la dévitalisation commerciale, la congestion routière, l'utilisation commerciale du stationnement résidentiel, le stationnement en double, les vols de colis et l'insécurité urbaine. Bien que ces impacts soient également des préoccupations dans la région métropolitaine de Montréal (CMM, 2023), très peu d'études scientifiques ont été recensées sur ces enjeux, et aucune ne porte sur le cas de Montréal. Cette section présente les résultats trouvés pour les quelques études recensées sur ces enjeux.

Jaller et Pahwa (2020) distinguent les effets complémentaires des achats en ligne des effets de substitution. Les effets complémentaires se produisent lorsque les achats en ligne d'un individu stimulent également l'achat en magasin, alors que les effets de substitution se produisent lorsque les achats en ligne remplacent les déplacements vers un magasin. Un effet de substitution prononcé peut se traduire par une dévitalisation du tissu commercial urbain. La littérature offre des résultats mitigés quant à l'effet dominant. D'un côté, l'étude de Rotem-Mindali et Salomon (2007) suggère un effet de substitution faible. Weltevreden et Rietbergen (2007) montrent que les achats en ligne réduisent la fréquence des visites et le montant des achats effectués dans les magasins des centres-villes des Pays-Bas. Buldeo Rai, Verlinde et Marcharis (2019) notent une baisse de 8,4 % du nombre de commerces de détail dans la région de Bruxelles entre 1997 et 2017. De l'autre côté, Farag et al. (2007) notent que la recherche en ligne peut avoir une incidence positive à la fois sur les achats en ligne et en magasin aux Pays-Bas. Aux États-Unis, Zhou et Wang (2014) constatent à la fois des effets complémentaires des achats en ligne sur les achats en magasin et des effets de substitution, suggérant ainsi des effets asymétriques selon les contextes. L'Enquête mensuelle sur le commerce de détail réalisée par Statistique Canada montre que les ventes au détail par commerce électronique ont progressé sur la période 2019-2024, mais que les ventes traditionnelles en magasin n'ont pas réellement diminué au cours de cette période (Statistique Canada, 2023). L'effet de substitution entre le commerce traditionnel et le commerce serait donc faible au Canada. À Montréal, en revanche, les données du registre des entreprises montrent une diminution du nombre de commerces de détail dans la ville entre 2014 et 2020 (Ville de Montréal, 2022).

Au niveau de l'utilisation de la voirie, Chen, Conway et Cheng (2017) utilisent les données du *Household Diary Study (HDS)* du U.S Postal Service (2023) ainsi que les données ouvertes de la Ville de New York pour montrer que les livraisons de colis à domicile exercent une pression importante sur l'utilisation de la voirie dans les zones résidentielles de la Ville de New York. Leurs résultats montrent que les volumes et les infractions varient considérablement selon les secteurs. Ils remettent en question la réglementation en vigueur au moment de leur étude sur l'utilisation des stationnements en bordure de rue dans la Ville de New York. Selon eux, cette réglementation est inadéquate pour répondre à la demande croissante de livraisons parce qu'elle ne réserve pas suffisamment d'espaces pour les livraisons dans les zones résidentielles.

Dans le cadre du projet *Freight Traffic Control 2050*, les données GPS de 83 véhicules de livraison de colis opérant dans le centre de Londres en 2016 ont été analysées par Allen et al. (2018). De plus, des enquêtes à bord de 25 tournées ont été réalisées afin de consigner les horaires, les lieux de livraison, l'utilisation des stationnements et les conflits. Leurs observations montrent que la durée moyenne des tournées, hors des entrepôts, était alors estimée à 7,3 heures pour 11,9 km parcourus, soit une vitesse moyenne de 7 km/h (min. 2,6 km/h ; max. 12,3 km/h). Les enquêtes ont montré que le personnel de livraison passait une portion significative de son temps à décharger, marcher au lieu de domicile, obtenir la signature et en revenir. En raison notamment de la difficulté à trouver du stationnement, le véhicule stationné est utilisé comme un

micropoint de regroupement. Les véhicules sont garés 62 % du temps (33 % ; 77 %). La distance moyenne de marche est estimée à 105 mètres par livraison (67 ; 145). En moyenne, 118 colis étaient livrés (57 ; 274) à 72 adresses (32 ; 120) lors des tournées. Les véhicules effectuaient 37 arrêts (14 ; 72), parfois plus d'une fois au même endroit et 9 colis étaient collectés (1 ; 62), parfois en fin de journée uniquement (Allen et al., 2018). Sur la base d'une revue systématique de la littérature, Buldeo Rai et Dabanc (2023) calculent que les tournées de livraisons desservent entre 60 et 120 unités résidentielles en Europe, contre 15 à 75 aux États-Unis. Le volume de livraisons vers des casiers de réception plutôt que des unités résidentielles serait encore plus important. Les camions et les camionnettes circulent de 7 à 40 km/h en moyenne comparativement à 12 à 29 km/h pour les vélos cargos. Les vitesses sont moindres dans les centres urbains denses. Les distances parcourues lors des tournées de livraisons varient de 60 à 150 km, incluant le déplacement entre l'entrepôt et la première livraison (stem distance), pour une durée de 6 à 7 heures. Les arrêts de livraison varient de 2,5 à 4 minutes.

Fried et Goodchild (2023) observent également un empiétement logistique dans les milieux urbains denses, c'est-à-dire l'ajout d'installations logistiques à proximité de marchés et visant à répondre aux besoins du dernier kilomètre. Ces espaces logistiques peuvent entraîner des problèmes de cohabitation avec les riverains, notamment des enjeux de sécurité au niveau des interactions entre les véhicules commerciaux et les usagers de la route vulnérables, tels que les piétons ou les cyclistes (Fried et Goodchild, 2023).

3 Mesurer les livraisons dans le Grand Montréal

Au-delà des données officielles sur l'importance du commerce en ligne, il est difficile de savoir comment les achats en ligne se matérialisent en livraisons de colis à domicile sur un territoire donné. Il y a un lien certain entre la consommation en ligne et le nombre de livraisons, mais les évaluations du nombre de livraisons sur un territoire donné sont généralement sommaires et reposent sur des enquêtes ponctuelles, contrairement aux enquêtes plus systématiques et officielles qui sont menées auprès des entreprises sur le commerce en ligne. Il demeure donc difficile de transposer des volumes financiers de ventes en nombre de colis livrés. Après avoir fait un survol d'études présentant des estimations du nombre de livraisons sur différents territoires, nous présentons les grandes lignes de l'enquête que nous avons menée auprès de la population de la région métropolitaine de Montréal pour estimer le nombre de livraisons de colis sur ce territoire.

3.1 Quantifier le nombre de livraisons à domicile

Étant donné la nature privée des données sur les livraisons, peu d'informations statistiques sont disponibles pour quantifier le phénomène et mesurer ses impacts (Dablanc, 2018). Dans le cadre d'une revue systématique de la littérature, Buldeo Rai et Dablanc (2023) répertorient 143 articles sur le thème du commerce en ligne et de la logistique urbaine en date du 1^{er} avril 2020. Les autrices concluent que seulement 45 articles contiennent des informations statistiques, dont 31 sont issues de modèles mathématiques ou des simulations hypothétiques et 14 sur sont issues de sondages, d'études de cas ou d'entrevues. Il existe ainsi peu de données primaires (provenant des entreprises). La plupart des connaissances reposent sur des modèles et des simulations qui ne reflètent pas nécessairement le monde réel, bien qu'ils soient parfois calibrés avec des données secondaires issues de différentes sources (Lim, Jin et Srari, 2018 ; Nogueira et al., 2022).

Les méthodologies de collecte et les unités employées pour décrire le commerce électronique (comme les commandes, les livraisons, les colis ou les paquets) varient d'une étude à l'autre, ce qui affecte la comparabilité et la continuité des résultats. Certaines statistiques apparaissent erronées lorsqu'elles sont comparées à d'autres et les conclusions qui en découlent peuvent s'avérer éloignées de la réalité (Buldeo Rai et Dablanc, 2023). L'Union européenne note par exemple que les séries chronologiques concernant les chiffres d'affaires, les volumes et les indicateurs de poids sont incomplètes au niveau de ses États membres (Wik Consult, 2019). Les données disponibles semblent néanmoins indiquer que la croissance des colis en volume a, de façon générale, été plus forte que la croissance en chiffre d'affaires, ce qui suggère que la valeur moyenne des colis est en diminution.

Le tableau 4 rapporte quelques estimations de livraisons de colis par habitant par jour tirées de notre recension de la littérature. Sur la base d'une revue systématique, Buldeo Rai et Dablanc (2023) estiment en moyenne à 0,2 le nombre de livraisons quotidiennes par habitant en Europe, soit 10 fois moins que les volumes observés en Chine et 10 fois plus qu'au Brésil. Les volumes de livraisons augmenteraient significativement lors de certaines périodes de l'année, surtout dans la période de rabais du Vendredi fou (*Black Friday*) et dans la période d'achat des fêtes (décembre). Sur la base d'une synthèse de documents publics, Buldeo Rai et al. (2019) estiment quant à eux que 45 000 colis sont livrés quotidiennement à domicile en Région de Bruxelles-Capitale. Celle-ci comptant environ 1,2 million d'habitants à cette époque, le volume estimé est de 0,04 colis par jour par habitant. Aux États-Unis, le *National Household Travel Survey* (NHTS) questionne périodiquement les ménages sur leurs achats en ligne et les livraisons à domicile. Selon ces données, le nombre mensuel moyen de livraisons reçues par les ménages américains suivant un achat en ligne serait passé de 2 à 5 livraisons entre 2009 et 2017 (McGuckin et Fucci, 2018), puis à 9,7 livraisons en 2022 (U.S. DoT, 2023). Sachant que les États-Unis comptent environ 125 millions de ménages (U.S. Census Bureau, 2024), cela voudrait dire qu'environ 15 milliards de livraisons ont été

effectuées en 2022 ou 45 colis par habitant ou 0,12 colis par personne par jour (U.S. DoT, 2023). En Grande-Bretagne, l'analyse de Allen et al. (2018) indique que le secteur logistique du dernier kilomètre a traité environ 1,3 milliard de colis. En répartissant ce nombre à l'ensemble de la population, cela représente 20 colis par personne par année ou 0,05 colis par habitant par jour.

Tableau 4 Estimation du nombre de livraisons de colis selon diverses études

Études	Méthode	Pays/région	Colis/hab./jour
Buldeo Rai et Dabanc (2023)	Moyenne à partir d'une recension d'études	Europe	0,2
Buldeo Rai et al. (2019)	Étude de cas	Bruxelles	0,04
National Household travel Survey (NHTS)	Enquête auprès de la population (2022)	États-Unis	0,12
Allen et al. (2018)	Données provenant des entreprises de livraisons	Royaume-Uni	0,05

Sources indiquées dans le tableau.

Comme le montre le tableau 4, les estimations varient considérablement d'une étude à l'autre. Cela peut s'expliquer par des divergences dans les habitudes de consommation en ligne, mais aussi par des méthodes différentes d'estimation. La définition de colis ou de livraison n'est pas homogène entre les études. La plupart tentent d'extrapoler des données nationales à partir d'échantillons ou de données partielles, ce qui augmente le risque d'erreur. Il est donc difficile de tirer des conclusions à partir de ce tableau.

Une désagrégation des livraisons par type de bien permet d'avoir une idée de ce qui compose l'ensemble des livraisons sur un territoire. Le tableau 5 rapporte des proportions tirées de diverses études.

Tableau 5 Part des types de colis dans le total de livraisons selon diverses études

Types de colis	Allen et al. (2018) Royaume-Uni	National Household travel Survey (NHTS)—États-Unis (2022)
Non alimentaire	62 %	70 %
Vêtements	-	27 %
Santé	-	15 %
Alimentaire	30 %	28 %
Épicerie	17 %	10 %
Repas	13 %	18 %
Meubles et électroménagers	8 %	-
Visite de service	-	2 %

Source : Allen et al. (2018) et U.S. DoT (2023).

En Grande-Bretagne, l'analyse de Allen et al. (2018) suggère que les petits articles non alimentaires représentent 62 % des ventes en ligne, les produits d'épicerie 17 %, les repas 13 % et les meubles et électroménagers 8 %. Aux États-Unis, questionnées par le NHST sur le type de produits consommés, les personnes ont déclaré avoir reçu en moyenne 6 biens, en plus d'un à deux repas par mois (moyenne 1,5), environ une épicerie (0,8) et moins d'une visite de services (0,3) (U.S. DoT, 2023). Il apparaît ainsi que les biens représentent 70 % des livraisons, les repas 18 %, l'épicerie 10 % et les visites de services 2 %.

3.2 Enquête auprès de la population

Parce qu'il n'existe aucune donnée officielle sur le nombre de livraisons de colis sur le territoire de la région métropolitaine de Montréal, nous avons procédé à une enquête auprès de la population afin de déterminer

l'ampleur du phénomène. Un sondage préparé pour ce projet sur la livraison de colis dans la grande région de Montréal a été mené par la firme Léger Opinion en utilisant leur panel LEO. Le questionnaire de 35 questions, préparé par les chercheurs responsables de cette étude, a été prétesté le 6 avril auprès de 87 répondant-es et sa version définitive est présentée dans l'annexe 1 de ce rapport. La collecte de données a été effectuée du 10 au 15 avril 2024 et a généré un échantillon représentatif de 2 006 répondant-es utilisant le français ou l'anglais écrit et âgés de 18 ans ou plus dans la grande région de Montréal.³ Les données sont pondérées selon la sous-région, le sexe, l'âge, la scolarité et la langue maternelle pour que l'échantillon soit représentatif de la population de la région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal. Le questionnaire comprend des questions sur la réception de colis et des questions associées à des variables sociodémographiques et aux habitudes de consommation. Deux questions clés (Q12 et Q14) sont utilisées pour estimer le nombre de colis livré à des fins de consommation personnelle. Le libellé des questions est le suivant :

[Q12] Commençons par les colis expédiés explicitement à votre nom : dans les 7 derniers jours, veuillez indiquer, pour chacun des types de livraisons indiqués ci-bas, combien de fois un colis contenant un produit de consommation (la vôtre ou celle d'une autre personne de votre ménage) a été livré à votre domicile ou votre lieu de travail (si différent de votre domicile)

Q14] Pour l'ensemble du mois de mars 2024, à nouveau pour les colis explicitement expédiés à votre nom, veuillez indiquer pour chacun des types de livraisons indiqués ci-bas, combien de fois un colis contenant un produit de consommation (la vôtre ou celle d'une autre personne de votre ménage) a été livré à votre domicile ou votre lieu de travail (si différent de votre domicile)

Pour chacune de ces questions, une liste des types de livraison était offerte en deux colonnes, permettant de distinguer les livraisons faites au domicile des livraisons faites dans le milieu de travail, mais pour des biens de consommation personnelle. Les répondant-es devaient entrer le nombre de livraisons reçues dans la semaine précédant leurs réponses (Q12) et dans le mois précédent (identifié ici comme le mois de mars 2024 — Q14). Les types de livraisons identifiées dans le questionnaire étaient les suivants :

- [r1] Repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.)*
- [r2] Produits alimentaires (épicerie, paniers de fermes, etc.)*
- [r3] Produits de santé (médicaments, cosmétiques, autres produits de santé)*
- [r4] Produits culturels (livres, jeux, artisanat, etc.)*
- [r5] Produits électroniques (téléphone, tablette, accessoires divers, etc.)*
- [r6] Produits pour la maison (articles de cuisine, décorations, accessoires de salle de bain, etc.)*
- [r7] Vêtements et accessoires de mode*
- [r8] Produits de jardinage (fleurs, semences, plantes, engrais...)*
- [r9] Nourriture pour animaux*
- [r10] Meubles et électroménagers*
- [r11] Pièces pour réparation telles automobiles, etc.*
- [r12] Un journal (Journal de Montréal, The Gazette, etc.)*
- [r96] Autres (précisez)*

Des questions portaient également sur les livraisons des autres membres du ménage pour une même adresse (Q13 et Q15), mais il nous semble plausible de croire que le degré de fiabilité des réponses fournies varie selon la probabilité de connaître, donc plus élevé pour soi que pour les autres, et selon la capacité de se

³ Les mois de mars et avril sont pour le commerce de détail au Québec, qui ont les facteurs de saisonnalité les moins élevés en 2023 ; ils sont donc plus représentatifs du comportement usuel que janvier ou mai par exemple. Nous calculons ceci avec Statistique Canada. *Tableau 20-10-0056-01 Ventes mensuelles du commerce de détail par province et territoire (x 1 000)*

souvenir, donc plus élevé pour les sept jours précédant l'enquête que pour un mois complet. Pour cette raison, nous considérons les réponses à la question Q12 comme étant les plus adéquates pour estimer le nombre moyen de colis livrés par jour sur le territoire de la RMR de Montréal. Il est toutefois possible que des répondant·es aient attribué à la période de sept jours des livraisons adjacentes. Pour équilibrer les risques d'erreur de mesure, nous avons donc recours aux deux questions Q12 et Q14, qui portent sur deux temporalités différentes. La proportion d'individus ayant déclaré n'avoir reçu aucune livraison à la question Q12 est de 31,7 %. La majorité des individus ont donc reçu au moins une livraison dans la semaine qui a précédé l'enquête. Pour éviter des erreurs liées aux valeurs extrêmes, nous avons choisi d'utiliser l'heuristique de trois sigmas pour guider nos choix et d'examiner les fréquences visuellement. Ceci nous amène à exclure un total de huit cas associés aux réponses à la question Q12. On obtient ainsi un total de 5 239 livraisons avec un maximum de 26 pour un individu et une distribution continue entre 0 et 26 (sauf pour 25). Ceci génère un nombre moyen de livraisons de 2,62 colis pour une période de sept jours. À partir de la question Q14, nous obtenons cependant 8 810 livraisons pour le mois de mars en entier reçues par les mêmes individus, soit une moyenne de 4,41 colis par habitant pour le mois. On observe une certaine disproportion entre les deux données. La semaine de référence semble très importante en matière de livraisons par rapport au mois de référence. Selon les réponses à l'enquête, la semaine de référence équivaldrait à près de 60 % des livraisons reçues dans le mois précédent. On peut supposer que cela s'explique en partie par le fait que les personnes ont effectivement ajouté des livraisons reçues dans les jours qui ont précédé la semaine de référence.

Tableau 6 Nombre moyen de colis reçus par habitant, total par jour, et part (en %) selon le type de colis, mars et avril 2024

	Moy/sem	Moy/mois	Moy/jour	Total/jour	Part (%)
Repas préparés	0,49	1,14	0,05	187 367	20,7
Vêtements et accessoires de mode	0,38	0,52	0,04	123 743	13,7
Journaux	0,26	0,70	0,03	105 004	11,6
Produits de santé	0,29	0,41	0,03	95 554	10,6
Produits alimentaires	0,26	0,42	0,03	88 504	9,8
Produits pour la maison	0,24	0,32	0,02	77 904	8,6
Produits culturels	0,20	0,30	0,02	65 752	7,3
Produits électroniques	0,17	0,24	0,02	56 903	6,3
Nourriture pour animaux	0,09	0,12	0,01	29 109	3,2
Pièces — mécanique et réparation	0,08	0,08	0,01	23 851	2,6
Meubles et électroménagers	0,06	0,05	0,00	17 256	1,9
Produits de jardinage	0,04	0,04	0,00	10 893	1,2
Autres	0,07	0,08	0,01	23 166	2,6
Total	2,62	4,41	0,26	905 007	100,0

Note : Moyenne par semaine calculée à partir de la question Q12 de l'enquête. La moyenne par mois calculée à partir de la question Q14 de l'enquête. La moyenne par jour équivaut à la moyenne de (Q12)/7 et (Q14)/31. Le total par jour équivaut à la moyenne par jour multipliée par la population et 18 ans et + de la RMR, soit 3 499 675. La part en % représente la part de chaque type de colis dans le total/jour.

Source : Calcul des auteurs à partir du sondage Léger.

Le tableau 6 présente le nombre moyen de colis déclarés par les personnes interrogées par l'enquête pour chacun des types de colis à partir des questions Q12 (semaine) et Q14 (mois) de l'enquête. La colonne de la moyenne de colis par jour (moy/jour) est calculée en combinant les données sur la semaine (moy/semaine divisé par 7) et le mois (moy/mois divisé par 31)⁴. Nous utilisons la projection de l'Institut de la Statistique

⁴ La moyenne par jour est calculé à partir de (Q12/7 + Q14/31)/2.

du Québec de la population adulte de la RMR de Montréal pour 2024, soit 3 499 675 habitants, afin d'extrapoler le nombre de colis livrés dans une journée sur le territoire de la région métropolitaine de Montréal⁵. L'avant-dernière colonne du tableau 6 montre le résultat de nos estimations (total/jour). Selon les réponses à l'enquête et la formule présentée ici, nous estimons à 905 007 le nombre de colis livrés en moyenne par jour sur le territoire de la RMR de Montréal dans la période de référence.

Dans l'ensemble des livraisons, ce sont les livraisons de repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.) qui sont les plus fréquentes. Elles constituent 20,7 % des livraisons. Il s'agit d'une proportion considérable et plus élevée que ce qui a été observé dans les études rapportées précédemment dans le tableau 5. La consommation de vêtements et d'accessoires de mode constitue le deuxième type de colis le plus fréquent, avec 13,7 % des livraisons. Bien qu'il s'agisse d'un secteur important, sa part des livraisons demeure moins élevée que ce qui est identifié aux États-Unis par le NHTS (tableau 5). Les journaux arrivent au troisième rang, avec 11,6 % des livraisons dans la RMR de Montréal. Dans la mesure où les journaux sont aujourd'hui en grande partie dématérialisés, on peut s'étonner de voir que les versions papier occupent encore une place importante dans les livraisons. Cela s'explique sûrement par le fait qu'il s'agit de livraisons régulières (quotidiennes) et qu'un même individu peut avoir des abonnements à plusieurs journaux. Bien que la livraison des journaux ait été assurée à une certaine époque en grande partie par des livreurs à pied ou à vélo, la diminution importante des abonnements due à la dématérialisation fait en sorte que les parcours de livraisons sont probablement de plus en plus longs et donc de plus en plus motorisés. Il s'agit là d'un enjeu important à considérer. Cela nous semble d'autant plus important que la livraison de journaux semble avoir été ignorée dans les recherches antérieures sur les livraisons (rien n'est observé à ce sujet dans notre revue de littérature).

Les produits de santé et les produits alimentaires constituent chacun près de 10 % des livraisons dans la région métropolitaine de Montréal. Pour les épicerie, la proportion est similaire à celle calculée par le NHTS pour les États-Unis, mais elle est considérablement plus faible que celle observée par Allen et al. (2018) au Royaume-Uni (tableau 5). On observe sensiblement le même écart pour les produits de santé. Les produits pour la maison, les produits culturels et les produits électroniques constituent des secteurs significatifs dans les livraisons. Les autres catégories sont plus négligeables. Même les meubles et électroménagers, qui constituent une forme de consommation qui nécessite généralement une livraison, même lorsqu'ils sont achetés en magasin, sont relativement négligeables dans l'ensemble des livraisons. Cela s'explique par la fréquence relativement faible de ce type d'achat par les ménages.

Pour le total des colis livrés, nos estimations apparaissent relativement élevées par rapport à celles tirées de la revue de littérature. Le tableau 4 montre des estimations qui varient entre 0,04 et 0,2 colis par personne par jour pour divers pays ou régions. Avec une estimation de 0,26 colis par personne par jour pour la région métropolitaine de Montréal, nous sommes au-delà de la borne supérieure du tableau 4, qui correspond à la moyenne des estimations recensées en Europe par Buldeo Rai et Dablanc (2023). Cela peut s'expliquer par plusieurs facteurs. D'abord, notre étude est plus récente que celles recensées par Buldeo Rai et Dablanc (2023) et notre revue de littérature montre que la consommation en ligne a connu une forte croissance au cours des dernières années. Ensuite, notre définition de colis englobe plus d'éléments que celles des études recensées. L'inclusion des journaux dans la définition de colis, par exemple, accroît considérablement le nombre de colis livrés. L'ajout des colis livrés dans le milieu de travail pour des fins personnelles contribue également à accroître le total des colis estimés. Les colis livrés dans le milieu de travail pour des besoins personnels constituent 8,5 % des colis déclarés dans la question Q12 du questionnaire (sur une semaine) et 6,5 % pour la question Q14 (sur un mois). Ces ajouts ne sont pas des erreurs de mesure. Puisque nous

⁵ <https://statistique.quebec.ca/fr/document/projections-de-population-regions-administratives-et-regions-metropolitaines-rmr> fichier *Population selon l'âge et le sexe, scénario Référence A2022, régions métropolitaines de recensement (RMR) du Québec, 2021-2041*

sommes intéressés par les enjeux des livraisons dans l'espace urbain, la définition la plus large est celle qui nous permet le mieux de comprendre les impacts que peuvent avoir les activités de livraison.

Deux sources de données nous permettent d'avoir un étalon de comparaison de nos estimations pour la région métropolitaine de Montréal. La première source est le rapport annuel 2023 de Poste Canada (Poste Canada, 2023). Dans ce rapport, Poste Canada rapporte détenir 29 % des parts de marché de la livraison de colis au Canada en 2023 et avoir livré 293 millions de colis dans l'année⁶. Rapporté à l'ensemble du marché de la livraison, ceci implique un total de 1,01 milliard de livraisons dans l'ensemble du Canada en 2023 et donc de 2 768 000 livraisons de colis par jour. La population adulte du Canada étant estimée à 32,6 millions d'habitants en 2023 par Statistique Canada⁷, on peut calculer qu'en moyenne chaque adulte reçoit 0,085 colis par jour au Canada. Cette estimation est largement inférieure à celle présentée dans le tableau 6 pour la région métropolitaine de Montréal (de 0,26 colis par habitant par jour). La définition de colis n'est toutefois pas précisée dans le rapport de Poste Canada (2023). Selon, nous, plusieurs des éléments du tableau 6 ne constituent pas des biens qui sont généralement livrés par la poste. Nous savons que Poste Canada ne livre habituellement pas de repas préparés, ni de paniers d'épicerie ou de meubles et électroménagers. En général, Poste Canada ne livre pas non plus de journaux. On peut penser qu'une part importante des livraisons de produits de santé ne passe pas non plus par la poste. En retirant ces éléments de notre calcul, on obtient une estimation de livraison de colis plus près de la définition que nous associons aux activités de Poste Canada.

Tableau 7 Nombre moyen de colis standards* reçus par habitant, total par jour, et part (en %) selon le type de colis, mars et avril 2024

	Moy/sem	Moy/mois	Moy/jour	Total/jour	Part (%)
Vêtements et accessoires de mode	0,38	0,52	0,04	123 743	26,95
Produits pour la maison	0,24	0,32	0,02	77 904	16,97
Produits culturels	0,20	0,30	0,02	65 752	14,32
Produits électroniques	0,17	0,24	0,02	56 903	12,39
Produits de santé	0,14	0,20	0,01	47 777	10,41
Nourriture pour animaux	0,09	0,12	0,01	29 109	6,34
Pièces — mécanique et réparation	0,08	0,08	0,01	23 851	5,20
Produits de jardinage	0,04	0,04	0,00	10 893	2,37
Autres	0,07	0,08	0,01	23 166	5,05
Total	1,41	1,90	0,13	459 098	100,00

Note : Moyenne par semaine calculée à partir de la question Q12 de l'enquête. La moyenne par mois calculée à partir de la question Q14 de l'enquête. La moyenne par jour équivaut à la moyenne de (Q12)/7 et (Q14)/31. Le total par jour équivaut à la moyenne par jour multiplié par la population et 18 ans et + de la RMR, soit 3 499 675. La part en % représente la part de chaque type de colis dans le total/jour.

(*) La définition de colis standard exclut les repas préparés, les produits alimentaires, les meubles et électroménagers, les journaux et 50 % des produits de santé

Source : Calcul des auteurs à partir du sondage Léger.

Le tableau 7 reprend les éléments tirés de notre enquête selon une définition de colis que nous appelons ici « standard », c'est-à-dire plus près de ce qui peut constituer une livraison équivalente à celles qu'effectue Poste Canada. Les colis associés aux repas préparés, aux aliments, aux meubles électroménagers et aux journaux ont été retirés, ainsi que 50 % des colis pour les produits de santé⁸. Le nombre de colis standard

⁶ Poste Canada (2023), p. 8 (%) et p. 59 (nombre).

⁷ Statistique Canada Tableau : 17-10-0005-01 <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tb11/fr/tv.action?pid=1710000501>

⁸ La proportion de 50 % est un choix arbitraire. Nous estimons qu'une part importante de la livraison de médicaments se fait directement par les pharmacies, mais nous ignorons les volume de livraison que cela peut représenter. Pour fin de comparaison, nous le fixons ici à 50 %.

par habitant par jour pour la région métropolitaine de Montréal est estimé à 0,13 colis (Total/jour – dernière ligne, tableau 7). Il s'agit d'une estimation de plus de 50 % supérieure à celle de Poste Canada. Il est possible que notre définition demeure encore trop large par rapport à ce que Poste Canada peut considérer être un colis. Il se peut également que l'estimation de la part de marché de Poste Canada sous-estime certains types de compétiteurs dans le marché de la livraison de colis.

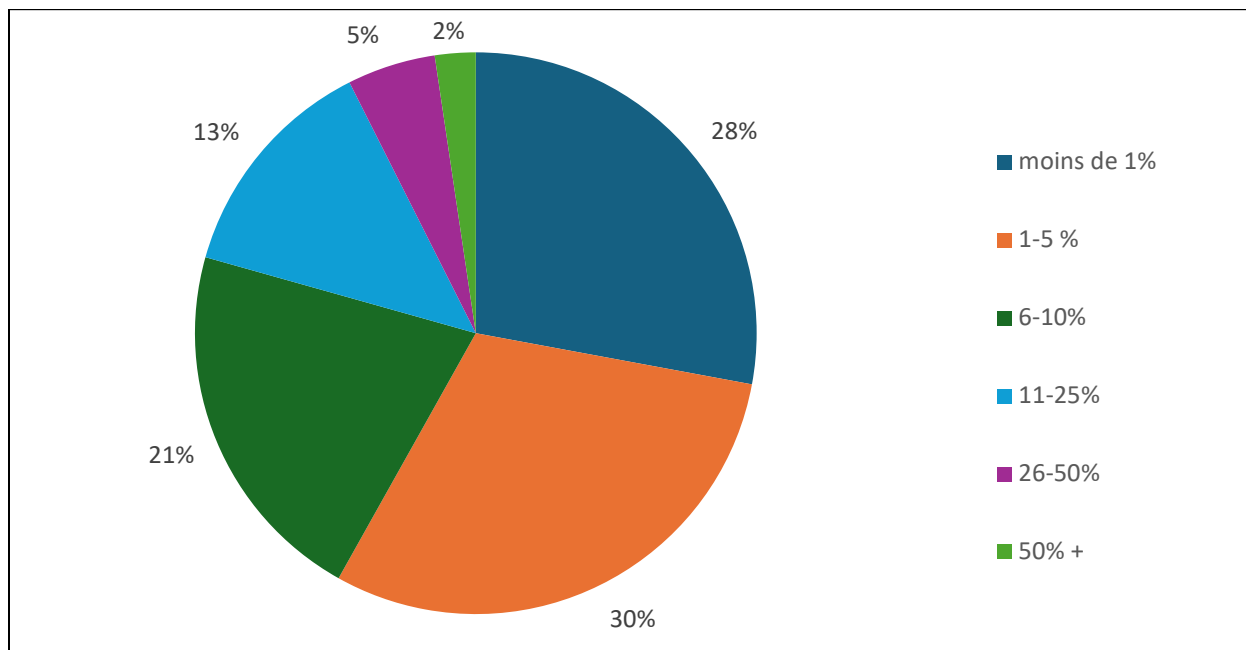
On remarque dans le tableau 7 que la livraison de vêtement et accessoires de mode représente une part considérable des livraisons de colis standards (27 %). Cette proportion est similaire à l'évaluation de la NHTS pour les États-Unis (voir tableau 5). La prédominance des articles de mode et de décoration dans le commerce en ligne ressort en fait très clairement du tableau 7. Ces deux secteurs regroupent près de 45 % des colis standards dans la RMR de Montréal. Ils constituent d'ailleurs le cœur des modèles d'affaires des boutiques tendance en ligne comme Shein et Temu citées dans notre revue de littérature (section 2.2 de ce rapport). Le tableau 7 nous permet de prendre conscience de l'importance relative de ces types de biens dans les livraisons dites standards.

Une autre source de donnée pour comparer nos résultats provient d'un jeu de données provenant de la firme Coop Carbone et partagé par la Ville de Montréal. Coop Carbone a obtenu des données de livraisons de colis d'une entreprise de transport de la région qui représente environ 25 % de la part de marché de la livraison de colis sur le territoire de la Ville de Montréal. Il s'agit du nombre de colis livrés le 16 mai 2023 sur le territoire de la Ville de Montréal. Le nombre total estimé à partir de cette base est de 228 352 colis pour la journée de référence, ce qui correspond à 0,16 colis par habitant⁹, ce qui est proche de l'estimation présentée dans le tableau 7 pour l'ensemble de la région métropolitaine. Selon nos données d'enquête, on mesure d'ailleurs que les livraisons par habitant sont 17 % plus élevées sur le territoire de la ville de Montréal que dans l'ensemble de la région métropolitaine. En multipliant le nombre de colis par habitant par jour tiré du tableau 7, soit 0,13, par un facteur de 1,17, on obtient 0,15 colis par personne par jour, ce qui est très proche de l'estimation de Coop Carbone.

À partir des résultats de l'étude de Buldeo Rai et Dabanc (2023), nous savons que les tournées de livraisons desservent entre 60 et 120 unités résidentielles en Europe et entre 15 à 75 aux États-Unis. Si on fait l'hypothèse que les entreprises de livraison de la région métropolitaine de Montréal performant dans la fourchette inférieure en Europe, mais dans la fourchette supérieure aux États-Unis, on peut estimer que chaque tournée à Montréal livre environ 60 à 75 colis, pour une moyenne supposée de 68 colis. Cela veut dire que pour livrer les 459 098 colis standards estimés dans le tableau 7, il faut compter 6 751 tournées de livraison par jour. Si la distance moyenne de ces tournées est de 120 km, on comprend donc que la livraison des colis standards dans la RMR de Montréal entraîne des déplacements de camions sur un total de 810 120 km tous les jours. Ce portrait est évidemment partiel puisqu'il ne prend pas en compte la diversité des livraisons estimées dans le tableau 6. Les 445 909 livraisons supplémentaires pour des repas préparés, des produits alimentaires, des médicaments, des meubles ou des journaux fonctionnent sur une logique différente de celle des colis standards. Les déplacements sont plus courts et les chaînes de déplacement ne sont pas nécessairement optimisées. Les livraisons de repas ne peuvent pas se faire à la chaîne. La personne qui garantit la livraison doit constamment repasser par les lieux de production. Ce mouvement de va-et-vient requiert probablement un nombre de véhicules plus important pour assurer ces livraisons. Nous ne disposons toutefois pas des informations nécessaires pour en estimer le nombre.

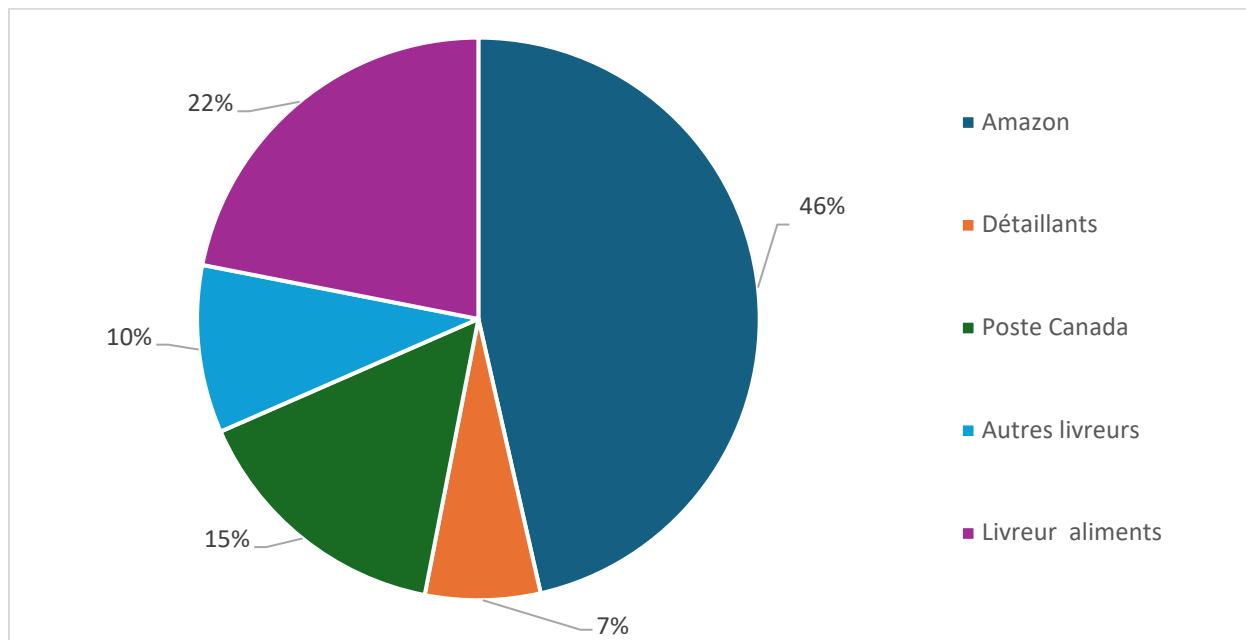
⁹ Au recensement de 2021, la population adulte des résidents de la Ville de Montréal correspondait à 42 % de celle de la RMR de Montréal. Nous utilisons ici une population équivalant à 42 % de la population adulte estimée pour 2024, ce qui donne 1 469 864 habitants.

Figure 2 Part des dépenses de consommation (hors logement) en achats en ligne, RMR Montréal, mois type



Source : calcul des auteurs à partir des données du sondage Léger

Figure 3 Part des entreprises identifiables dans l'ensemble des livraisons de la RMR Montréal en mars 2024



Source : calcul des auteurs, données du sondage Léger

La figure 2 présente la répartition des personnes ayant répondu à l'enquête selon la proportion de la valeur de leurs achats en ligne dans l'ensemble de leurs dépenses de consommation (en excluant les dépenses associées au logement). On peut voir que la majorité des personnes disent consacrer 5 % ou moins de leurs

dépenses de consommation à des achats en ligne. En prenant le milieu de l'intervalle pour chacune des catégories et un plafond de 60 % pour l'intervalle de 50 % et plus, nous calculons une proportion moyenne de 8,16 % des dépenses de consommation parmi ces personnes qui seraient consacrées à des achats en ligne. Ce chiffre correspond aux conclusions de l'*Enquête mensuelle sur le commerce de détail* réalisée par Statistique Canada qui montre que les ventes au détail par commerce électronique au Canada ne représentent que 6 % du total des ventes au détail en 2023 (Statistique Canada, 2023). Comme nous l'avons mentionné, cette proportion apparaît plus faible que les proportions similaires calculées aux États-Unis ou en Europe, ce qui pourrait constituer une indication que le commerce en ligne a un potentiel de croissance plus important dans la région métropolitaine de Montréal.

Notre enquête a également interrogé la population sur les entreprises de livraison qu'elle associe aux livraisons à domicile pendant le mois de référence. À cette question, un peu plus de 60 % des personnes ayant répondu ont identifié des entreprises de livraison correspondant à près de 89 % de toutes les livraisons déclarées dans le mois de référence. On suppose donc qu'il n'y a que 11 % des livraisons dont les entreprises de livraison n'ont pas pu être identifiées par les personnes ayant reçu des colis. La figure 3 présente les parts de marché relatives selon la perception des personnes ayant répondu à l'enquête pour les livraisons dont une entreprise de livraison a été identifiée. On constate que l'entreprise Amazon occupe une part importante des livraisons dans la région métropolitaine de Montréal, soit 46 % des livraisons effectuées. La figure 3 montre également que les livreurs de repas représentent 22 % des livraisons, ce qui est cohérent avec la part de ce type de livraisons identifiée dans le tableau 6.

Notre enquête auprès de la population a également permis d'identifier des caractéristiques sociodémographiques et certains comportements. Ces éléments sont présentés dans la section 4 de ce rapport afin de mettre en lumière certains déterminants du recours au commerce électronique et à la livraison à domicile.

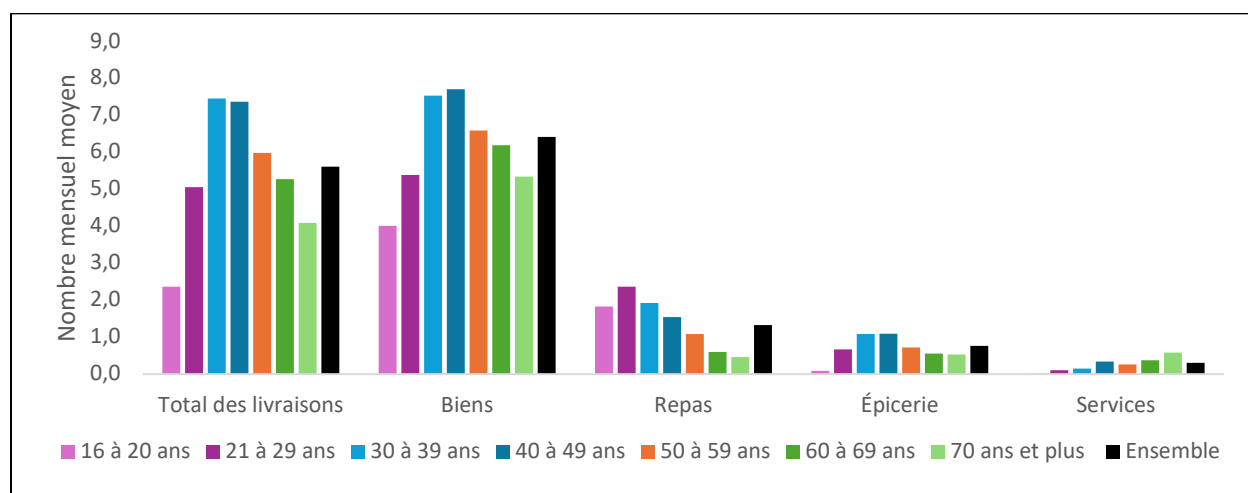
4 Les déterminants de la consommation en ligne

Cette section s'intéresse aux facteurs socioéconomiques qui expliquent le recours aux achats en ligne par la population. Nous présentons d'abord quelques éléments qui ressortent de l'enquête de la NHST aux États-Unis (U.S. DOT, 2023) et celle de l'ISQ (2021) sur les achats en ligne au Québec. Nous présentons également quelques éléments tirés de notre enquête sur les livraisons sur le territoire de la RMR de Montréal. Dans la deuxième partie de cette section, nous présentons une analyse multivariée qui mobilise les données de notre enquête.

4.1 Facteurs identifiés dans les enquêtes

Selon Wang et Zhou (2015), les personnes qui font un usage intensif d'internet, les femmes, les personnes s'identifiant comme blanches ainsi que les personnes ayant un niveau d'éducation supérieur ont tendance à recevoir davantage de livraisons (selon les données NHTS de 2009). Par ailleurs, la base de données NHTS 2022 disponible en ligne permet de croiser les données de livraisons avec certaines variables démographiques et économiques. La figure 4 présente le nombre de livraisons mensuel moyen pour divers types de consommations selon les tranches d'âge aux États-Unis. On constate que les personnes âgées de 30 à 50 ans sont celles qui utilisent le plus la livraison à domicile, soit 7,5 colis par mois en moyenne. Les 21 à 29 ans se font livrer en moyenne un peu plus de repas tous les mois. Les personnes âgées de 60 ans et plus obtiennent quant à eux légèrement plus de services à domicile que la moyenne.

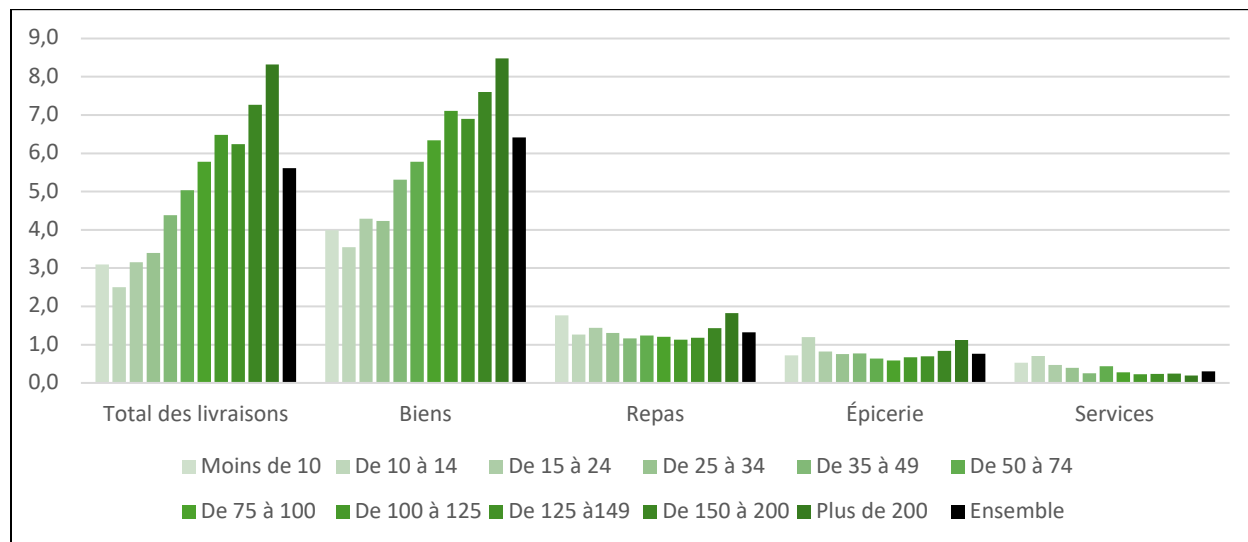
Figure 4 Estimation du nombre de livraisons reçues par les personnes dans les 30 derniers jours, selon l'âge de la personne, États-Unis, 2022



Source : NHTS Data Explorer. <https://nhts.onml.gov/>

Plus que l'âge, c'est le revenu des personnes qui semble avoir une incidence sur le nombre de biens achetés en ligne et livrés à domicile. Cette conclusion est rapportée dans plusieurs études (Unnikrishnan et Figliozzi, 2021). La figure 5 montre la relation entre le revenu et la livraison de colis pour les États-Unis à partir de la NHTA de 2022. La relation est claire pour les colis standards. Les personnes plus riches reçoivent plus de colis. Il n'est toutefois pas clair que cette relation s'applique à la livraison de repas préparés, de produits alimentaires ou à la livraison de services.

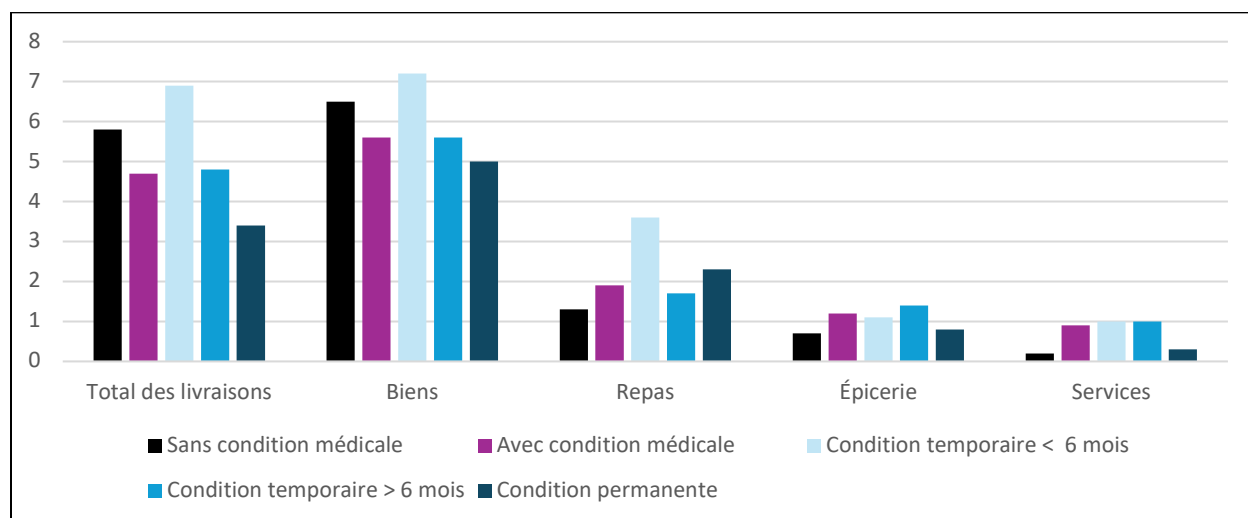
Figure 5 Estimation du nombre de livraisons reçues par les personnes dans les 30 derniers jours, selon le revenu du ménage, États-Unis, 2022



Source : NHTS Data Explorer. <https://nhts.ornl.gov/>

Contrairement aux attentes, les personnes ayant une condition médicale limitant leurs déplacements, à l'exception des limitations temporaires de courte durée, se font livrer moins de biens en moyenne que les personnes sans limitation. C'est ce que montre la figure 6 à partir des données de la NHTS aux États-Unis. Ces personnes se font cependant livrer davantage de repas, de commande d'épicerie et reçoivent davantage de services à domicile que la moyenne. Les personnes avec des limitations à l'emploi tendent à disposer d'un revenu familial moins élevé. C'est probablement ce qui explique qu'ils consomment moins en ligne. Les limitations physiques de courte durée constituent toutefois un déterminant important de la consommation en ligne.

Figure 6 Estimation du nombre de livraisons reçues par les personnes dans les 30 derniers jours, selon la présence d'une condition médicale limitant les déplacements, États-Unis, 2022



Source : NHTS Data Explorer. <https://nhts.ornl.gov/>

Les données de la NHST nous permettent également d’observer que les ménages avec des enfants âgés de 16 à 21 affichent une moyenne de 14,2 livraisons par mois contre 8,4 pour les ménages sans enfants (U.S. DOT, 2023). On constate également que le type de milieu urbain, le nombre de véhicules possédés, la présence ou non de système de transport en commun ne semble avoir aucun effet sur le volume de livraisons (U.S. DOT, 2023).

Le tableau 8 présente un résumé des données de l’enquête de l’ISQ (2021) sur la consommation en ligne au Québec en 2020. Il montre que 79 % des personnes résidant au Québec ont acheté des biens physiques sur internet en 2020. Cette proportion était toutefois considérablement plus faible (plus de 20 points d’écart) chez les personnes âgées de 65 ans et plus et chez les personnes avec un faible niveau d’éducation. À l’inverse, cette proportion était significativement plus élevée (plus de 10 points d’écart) chez les 25-44 ans, chez les ménages avec enfants, chez les personnes détenant un diplôme universitaire ainsi que chez les ménages les plus aisés.

Tableau 8 Proportion de personnes ayant acheté des biens physiques sur internet, Québec, 2020

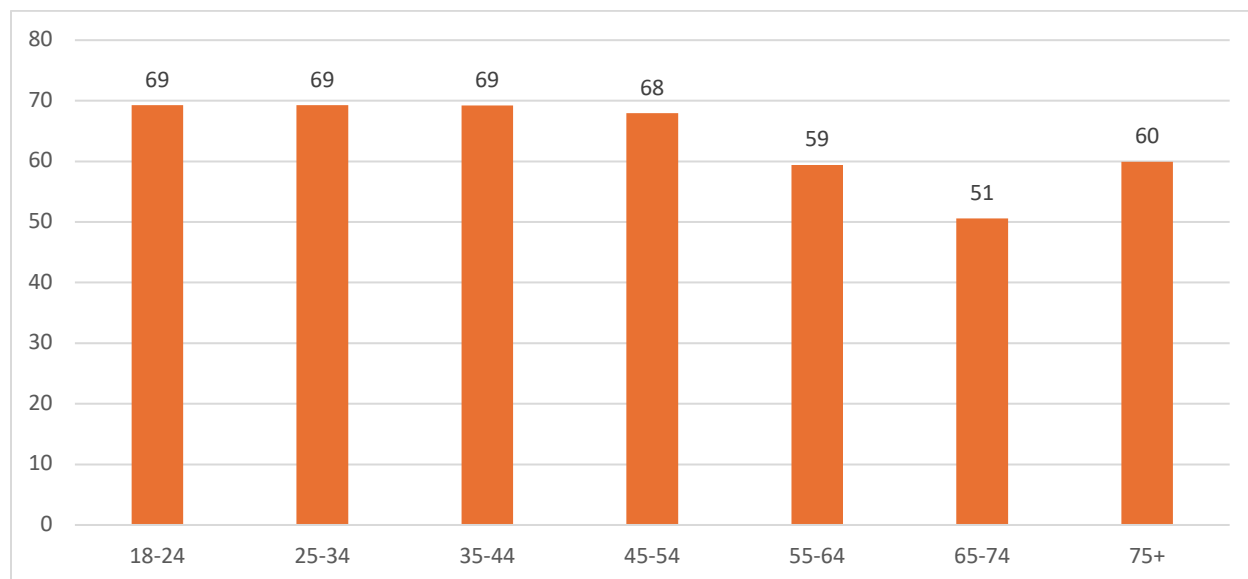
Ensemble du Québec		79,0 %
Sexe	Masculin	79,0 %
	Féminin	78,9 %
Groupe d’âge	15 à 24 ans	81,7 %
	25 à 34 ans	93,1 %
	35 à 44 ans	91,4 %
	45 à 54 ans	83,6 %
	55 à 64 ans	73,7 %
	65 ans et plus	50,3 %
	65 à 74 ans	54,7 %
	75 ans et plus	39,7 %
Enfant(s) de 18 ans et moins	Ménages avec enfant(s)	89,2 %
	Ménages sans enfant	73,8 %
Niveau d’éducation	Aucun diplôme	50,8 %
	Diplôme secondaire ou secondaire professionnel	71,9 %
	Diplôme collégial	84,4 %
	Diplôme universitaire	88,8 %
Quartile de revenu	Moins de 45 000 \$	67,2 %
	De 45 000 \$ à moins de 80 000 \$	73,1 %
	De 80 000 \$ à moins de 132 000 \$	81,5 %
	De 132 000 \$ ou plus	90,2 %
Situation géographique	Québec	80,4 %
	Montréal	81,4 %
	Autres RMR	79,2 %
	Hors RMR ou AR	73,1 %

Source : ISQ (2021), Tableaux 4391 et 4392

Les données tirées de l’enquête de la NHST aux États-Unis et de celle de l’ISQ (2021) au Québec montrent des similitudes. La consommation en ligne dépend de facteurs comme l’âge, le revenu, la scolarité, le fait d’avoir des enfants et les contraintes de mobilité (temporaires). Plusieurs de ces éléments sont également observés dans les données tirées de notre enquête. Pour la période d’un mois, notre enquête montre que les

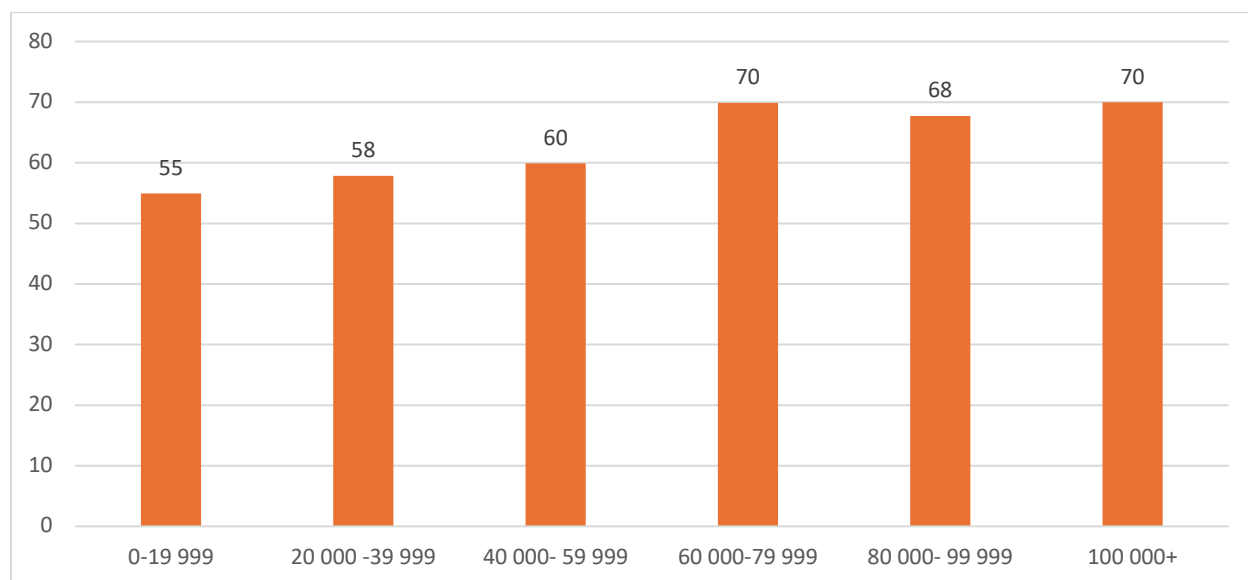
hommes (64,2 %) et les femmes (64,1 %) utilisent avec la même intensité la réception de colis achetés en ligne. La figure 7 indique une certaine décroissance dans l'intensité d'utilisation avec l'âge puis une remontée chez les personnes âgées de 75 et plus, possiblement associée à des problèmes de mobilité ou à la consommation de produits de santé.

Figure 7 Proportion des répondant-es ayant reçu au moins un colis en mars 2024 par tranche d'âge pour la RMR de Montréal



Source : Calcul des auteurs à partir des données du sondage Léger

Figure 8 Proportion des répondant-es ayant reçu au moins un colis en mars 2024 par tranche de revenu pour la RMR de Montréal



Source : calcul des auteurs, données du sondage Léger

La figure 8 indique une plus grande utilisation des achats en ligne par les individus à revenus plus élevés. L'effet est surtout important jusqu'à la tranche de revenu de 60 000 \$ à 79 999 \$. Au-delà de cette tranche, le revenu ne semble pas être un facteur déterminant.

4.2 Analyse multivariée

Pour avoir une meilleure idée de l'impact marginal de chacun des déterminants sur le nombre de colis reçus, nous mobilisons ici les données de notre enquête pour effectuer deux ensembles d'analyses multivariées. Le premier cherche à expliquer le nombre de colis livrés et le second se penche sur quelques attitudes associées aux livraisons.

La revue de littérature n'a pas permis d'identifier des textes proposant une méthode d'analyse multivariée expliquant le recours à la livraison à domicile ni la quantité de colis livrés. Nous avons donc développé notre propre modèle que l'on estime avec les données de notre enquête. Nous modélisons deux groupes de livraisons (l'ensemble des livraisons et les colis standards), reçues en une semaine (derniers sept jours) et en un mois (mars 2024) pour le total des livraisons à la maison et au bureau. La définition de chacun des groupes est précisée dans les tableaux 6 et 7 de la section précédente de ce rapport.

Nous utilisons une modélisation en quatre étapes qui comprend quatre blocs de variables explicatives. Le premier bloc comprend les caractéristiques sociodémographiques de base, le second comprend le revenu, le troisième contient des caractéristiques supplémentaires et le quatrième des variables d'attitude. Le contenu de chaque bloc apparaît au tableau 9.

Tableau 9 Variables explicatives utilisées pour l'analyse multivariée

Blocs 1-2-3	Bloc 4
Bloc 1 Sexe Âge Scolarité Langue Composition du ménage	Vous allez voir les produits en magasin avant de les acheter sur internet Vous retournez les produits achetés Vous achetez plus que nécessaire et retournez les marchandises qui ne vous conviennent pas Vous payez pour la livraison accélérée Vous sélectionnez l'option regrouper les colis Vous payez pour un transport vert lorsque l'option vous est offerte Encourager les commerçants de mon quartier est important pour moi Je préfère voir / toucher / sentir les produits avant de les acheter
Bloc 2 Revenu	Je n'aime pas les foules et j'évite les magasins traditionnels pour cette raison La quantité de colis livrés dans mon immeuble entraîne des désagréments (ex. bruit, déchets) La livraison de colis dans mon immeuble entraîne des problèmes de sécurité
Bloc 3 Mobilité Véhicule Lieu de travail Abonnement	La quantité de colis livrés sur ma rue entraîne des désagréments (ex. bruit, pollution) La quantité de colis livrés dans la ville entraîne des désagréments (ex. partage de la rue) L'empreinte écologique des produits que j'achète est importante pour moi Je réduirais mes livraisons de petits objets si on m'imposait des frais écologiques de 2 \$ par livraison

Source : Auteurs

Nous avons les attentes suivantes quant à l'impact des variables des blocs 1, 2 et 3 sur le nombre de colis livrés :

Bloc 1

Sexe : aucune attente. Le comportement des hommes et femmes serait similaire.

Âge : décroissance du nombre de colis avec l'augmentation de l'âge étant donné une moindre utilisation de l'Internet¹⁰. Effet plus fort en l'absence de la variable mobilité (bloc 3).

Scolarité : croissance du nombre de colis avec l'augmentation du niveau de scolarité, car l'Internet est plus utilisé par les individus avec un niveau de scolarité plus élevé¹¹.

Langue : nombre de colis plus élevé avec une meilleure maîtrise du français et de l'anglais par rapport à une faible maîtrise de l'une ou l'autre des langues.

Composition du ménage : croissance du nombre de colis avec l'augmentation de la taille du ménage et en particulier lorsqu'il y a présence de jeunes enfants.

Bloc 2

Revenu : croissance du nombre de colis avec le revenu, car le pouvoir d'achat est plus élevé et la valeur du temps plus grande.

Bloc 3

Mobilité : croissance du nombre de colis lorsque la mobilité est réduite.

Véhicule : moins de colis si un véhicule est aisément accessible, car il est plus facile de magasiner en personne.

Lieu de travail : nombre de colis plus élevé si la personne travaille à la maison, où il est permis de recevoir des colis.

Abonnement : Nombre de colis plus élevé si la personne détient un abonnement de livraison offert par un vendeur en ligne.

Bloc 4

Les attentes varient selon les formulations

Attitudes associées à un plus grand nombre de colis : *Vous achetez plus que nécessaire et retournez les marchandises qui ne vous conviennent pas ; Vous payez pour la livraison accélérée ; Je n'aime pas les foules et j'évite les magasins traditionnels pour cette raison.*

Attitudes associées à un plus petit nombre de colis : *Encourager les commerçants de mon quartier est important pour moi ; Je préfère voir / toucher / sentir les produits avant de les acheter.*

¹⁰ Statistique Canada. [Tableau 22-10-0135-01 Utilisation d'Internet, par province et par groupe d'âge](#) 77% d'utilisation pour les 65 ans+ et 92% pour l'ensemble de la population du Québec en 2022.

¹¹ Statistique Canada. [Tableau 22-10-0136-01 Intensité de l'utilisation d'Internet, des services de diffusion vidéo en continu et des services de jeux vidéo selon le genre, le groupe d'âge et le plus haut certificat, diplôme ou grade obtenu.](#) En 2022, au Canada, 88% des détenteurs d'un diplôme d'études secondaires ou moins utilise l'internet alors que 99% des détenteurs d'un baccalauréat ou diplôme supérieur l'utilise.

Tableau 10 Résumé des résultats de régressions multivariées pour les déterminants de la livraison de l'ensemble des colis

	Sept jours					Mars 2024			
Variables incluses (blocs)	1	1 et 2	1 à 3	1 à 4		1	1 et 2	1 à 3	1 à 4
Bloc 1									
Sexe	Aucun effet								
Âge	Moins élevée 1-1.5 colis en sept jours chez les 55+		Pas d'effet Voir impact mobilité			Moins élevée 1-2 colis en mars chez les 55-74		Pas d'effet Voir impact mobilité	
Scolarité	Aucun effet								
Langue	Meilleur français augmente un peu les livraisons		Aucun effet			Aucun effet			
Composition ménage	Enfants 0-12 ans augmentent les livraisons (1-2) Présence d'un coloc augmente les livraisons (1-2)								
Bloc 2 Revenu	Pas d'effet sauf pour tranche 80 000 \$-99 999 \$, où plus de colis sont reçus pour sept jours								
Bloc 3									
Mobilité	Effet important (2 colis en sept jours, 4 colis pour mars si réduction importante de mobilité)								
Véhicule	Aucun effet								
Lieu de travail	Aucun effet								
Abonnement	Impact important d'abonnements autres qu'Amazon tels aliments (+ 2 livraisons sept jours et mars) et repas préparés (+ 3-4 livraisons pour mars)								
Bloc 4									
Acheter plus que nécessaire/retourner l'excès ; payer pour la livraison accélérée ou la livraison verte et finalement ne pas aimer les foules augmente le nombre de livraisons						Préférer voir /toucher/sentir les produits réduit le nombre de livraisons			

Source : Voir les tableaux A-1 et A-2 en annexe.

Les estimations ont été réalisées par la méthode des moindres carrés ordinaires. Nous présentons dans des tableaux synthèses l'essentiel des résultats. Le lecteur intéressé trouvera en annexe les résultats détaillés (tableaux A1 à A4). Notre présentation des résultats est organisée par variable dépendante. Nous présentons d'abord les résultats pour l'ensemble des livraisons dans le tableau 10, puis les résultats pour les livraisons de colis standards dans le tableau 11. À chaque fois nous examinons les résultats pour sept jours et pour le mois de mars. Nous présentons les effets significatifs au seuil usuel de 95 %.

Les résultats sont vraiment très similaires dans les deux tableaux. Ce qui ressort de ces analyses est que l'âge a un impact comme proxy de mobilité. Les personnes âgées consomment moins en ligne, mais l'effet de la perte de mobilité accroît le nombre de livraisons. La présence de jeunes enfants ou le fait d'être en colocation augmente le nombre de livraisons. Sans surprise, la présence de divers abonnements (dont la catégorie autre qui comprend journaux et revues) augmente le nombre de livraisons. Quelques attitudes (trop acheter et ne pas aimer les foules) augmentent le nombre de livraisons alors que d'autres (aimer toucher et sentir les produits) réduisent les livraisons.

Tableau 11 Résumé des résultats de régressions multivariées pour les déterminants de la livraison des colis standards

	Sept jours					Mars 2024			
Variables incluses (blocs)	1	1 et 2	1 à 3	1 à 4		1	1 et 2	1 à 3	1 à 4
Bloc 1									
Sexe	Aucun effet								
Âge	Moins élevée 0,5-1. colis en sept jours chez les 55+		Pas d'effet Voir impact mobilité			Pas d'effet		Pas d'effet Voir impact mobilité	
Scolarité	Aucun effet								
Langue	Meilleur français augmente un peu les livraisons		Aucun effet			Aucun effet			
Composition ménage	Enfants 0-12 ans et présence d'un coloc augmentent les livraisons (0,5-1)								
Bloc 2 Revenu	Pas d'effet sauf pour tranche 80 000 \$-99 999 \$ où plus de colis sont reçus pour sept jours								
Bloc 3									
Mobilité	Effet important (+1,5 colis en sept jours et +1,5 colis pour mars si réduction importante de mobilité)								
Véhicule	Aucun effet								
Lieu de travail	Aucun effet								
Abonnement	Amazon Prime et Épicerie = + 1-1,5 colis de plus en sept jours					Aucun effet			
Bloc 4									
Retourner les produits achetés ; acheter plus que nécessaire/retourner l'excès ; ne pas aimer les foules augmente le nombre de livraisons						Préférer voir/toucher/sentir les produits réduit le nombre de livraisons et ne pas aimer les foules l'augmente.			

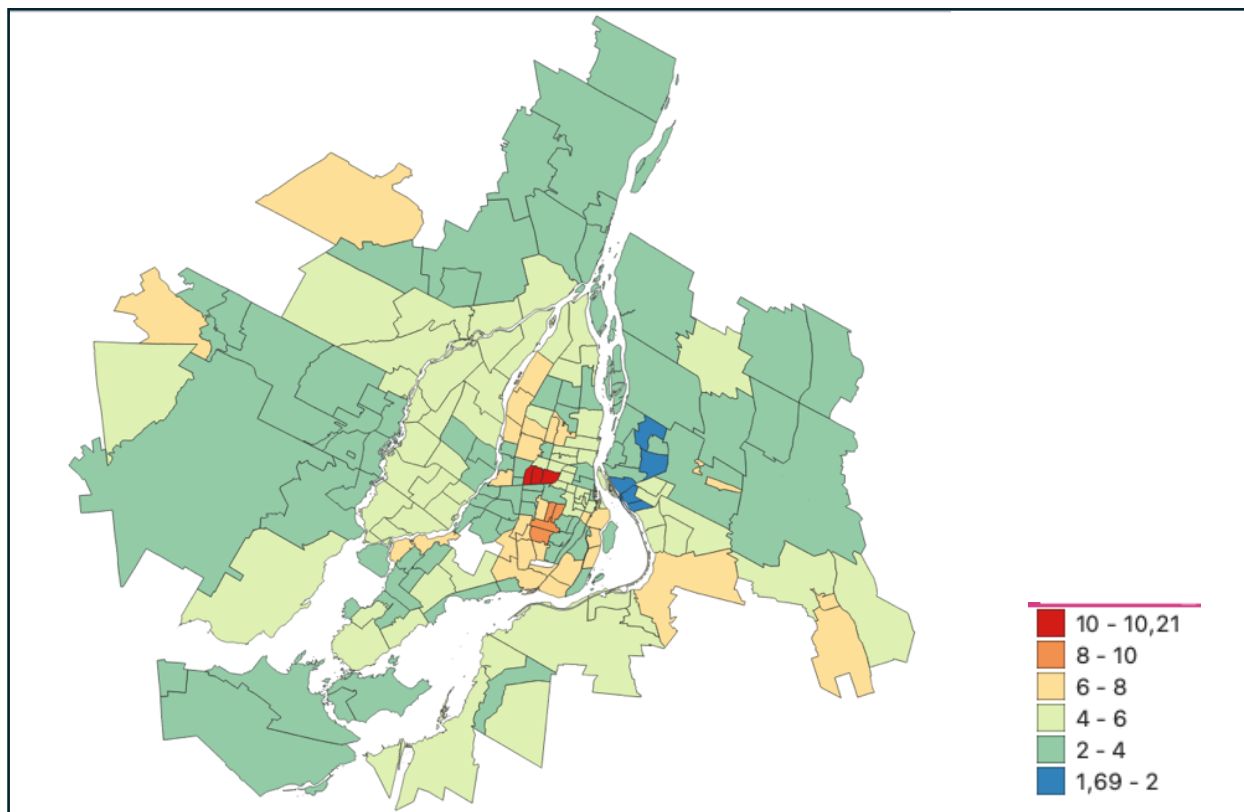
Source tableaux A-3 et A-4

4.3 Analyse spatiale

À l'aide des trois premiers caractères des codes postaux, nous avons également pu classer les réponses à notre enquête par région de tri d'acheminement (RTA). Ces données ont été combinées à des données de recensement, aux données de la SAAQ et à celles des registres fonciers sur la même échelle afin de mener une analyse des déterminants spatiaux associés à la livraison de colis.

La figure 9 présente la distribution spatiale de l'intensité des livraisons de colis dans la RMR de Montréal. Nous avons regroupé ici des RTA de manière à obtenir des zones avec un minimum de 30 observations (personnes ayant répondu au sondage). Cela donne 49 groupes de RTA. Comme on peut le constater, les zones où les livraisons par individu sont plus importantes sont surtout localisées au centre de l'île de Montréal, mais nous retrouvons également des zones adjacentes avec très peu de livraisons. Certaines zones excentrées de la RMR présentent aussi des nombres de colis par individu élevés.

Figure 9 Nombre total moyen de colis par habitant sur 7 jours pour 49 groupes de RTA avec au moins 30 observations, RMR de Montréal, avril 2024.



Source : Auteurs, à partir de données de l'enquête Léger.

Pour analyser les impacts spatiaux, nous avons procédé à une analyse par grappe (clustering). Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode de Ward pour générer trois grappes de territoires de RTA non regroupés dans la région métropolitaine de Montréal¹². Le premier groupe (Ward 1) comprend des territoires moyens en matière de densité et de centralité. Il s'agit pour l'essentiel de zones situées dans l'Est et l'Ouest de l'île de Montréal ainsi qu'à Laval et à Longueuil. Il comprend également quelques zones associées à des municipalités plus importantes des couronnes Nord et Sud dont Saint-Eustache, Saint-Jérôme, Repentigny et Saint-Jean-sur-Richelieu. Le deuxième groupe (Ward 2) comprend les zones à plus forte densité où le taux de possession de voiture est plus faible et le niveau de scolarité plus élevé. Ces zones se concentrent pour l'essentiel au cœur de l'île de Montréal. Le dernier groupe (Ward 3) comprend les territoires à plus faible densité avec le niveau de dépendance à l'automobile le plus élevé. Le tableau 12 présente les trois groupes et les caractéristiques utilisées pour faire les regroupements. La carte de la figure 10 présente la répartition spatiale des grappes.

¹² La méthode de Ward est une méthode de regroupement hiérarchique ascendant appliqué à la distribution des RTA. Elle vise à minimiser la variance à l'intérieur des grappes de RTA et à maximiser la variance entre les grappes selon un ensemble de critères. Le nombre de grappe est fixé par les auteurs à 3 pour faciliter l'analyse. Les critères utilisés pour les regroupements ont été choisis par les auteurs pour refléter certaines caractéristiques démographiques et géographiques des RTA. Ces critères sont présentés dans le tableau 12.

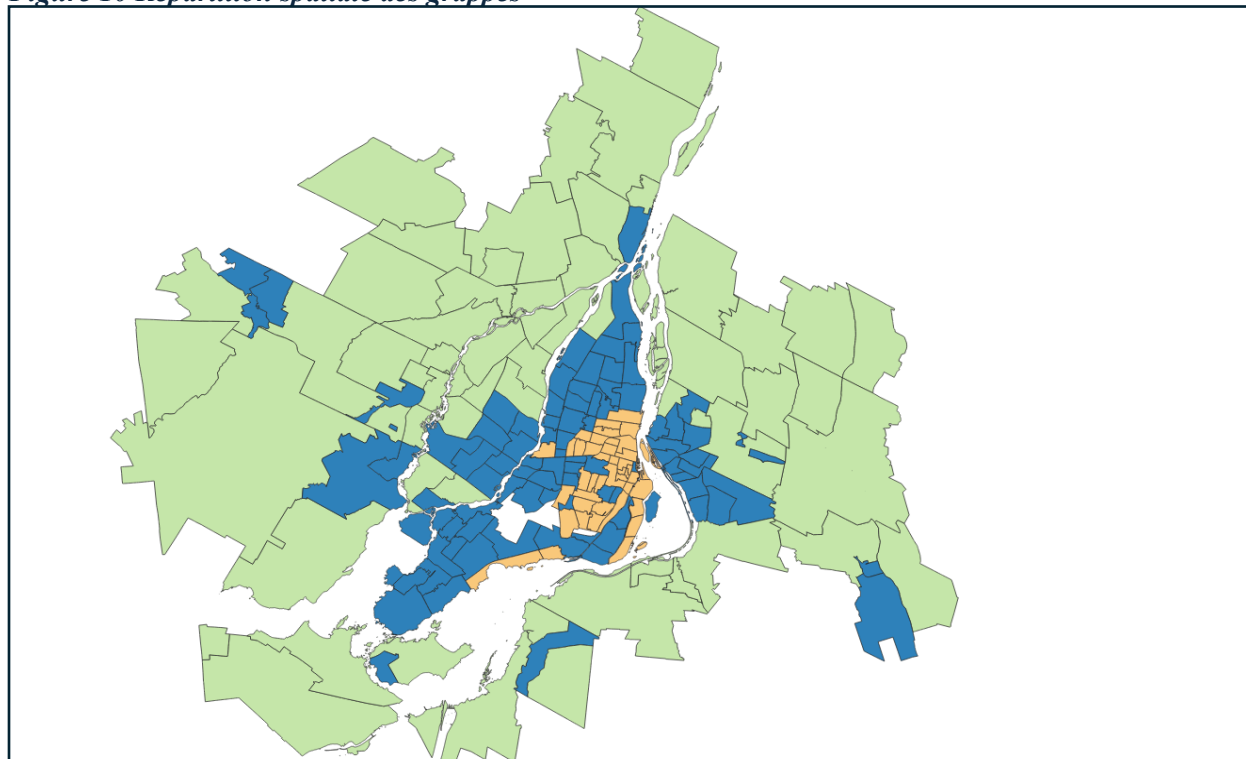
Tableau 12 Valeurs moyennes* des variables ayant servi au regroupement par grappes pour les 3 groupes issus de la méthode de Ward par variable et groupe

	Ward 1	Ward 2	Ward 3
Population 2021 (n)	22 707	19 924	24 833
Densité de population (hab./km ²)	3 904	8 295	922
Âge moyen (années)	43	40	41
Taille moyenne ménage (n)	2,4	1,9	2,6
Revenu après impôt (\$)	35 765	34 380	40 421
Part de francophones unilingues (%)	28,8	17,6	44,7
Part d'allophones (%)	2,3	1,6	0,5
Part baccalauréat et plus (%)	30,6	47,9	21,3
Part auto navettage (%)	73,7	44,6	90,1
Part superficie commerciale** dans RTA	0,053	0,032	0,033
Ratio valeur immeuble commercial*/résidentiel	0,026	0,010	0,022
Nombre observations sondage	855	398	702
Nombre de RTA	86	41	58

Note : (*) Les cases surlignées en rouge (bleu) sont celles où la valeur moyenne de la grappe est significativement supérieure (inférieure) à la moyenne de l'ensemble des RTA. (**) Les immeubles commerciaux sont constitués ici des immeubles dédiés au commerce de détail et à la restauration seulement. Les immeubles industriels, bureaux, hôtels et autres immeubles non résidentiels sont exclus.

Source : Auteurs, à partir des données de l'enquête Léger, du recensement 2021 de Statistique Canada et des registres fonciers

Figure 10 Répartition spatiale des grappes

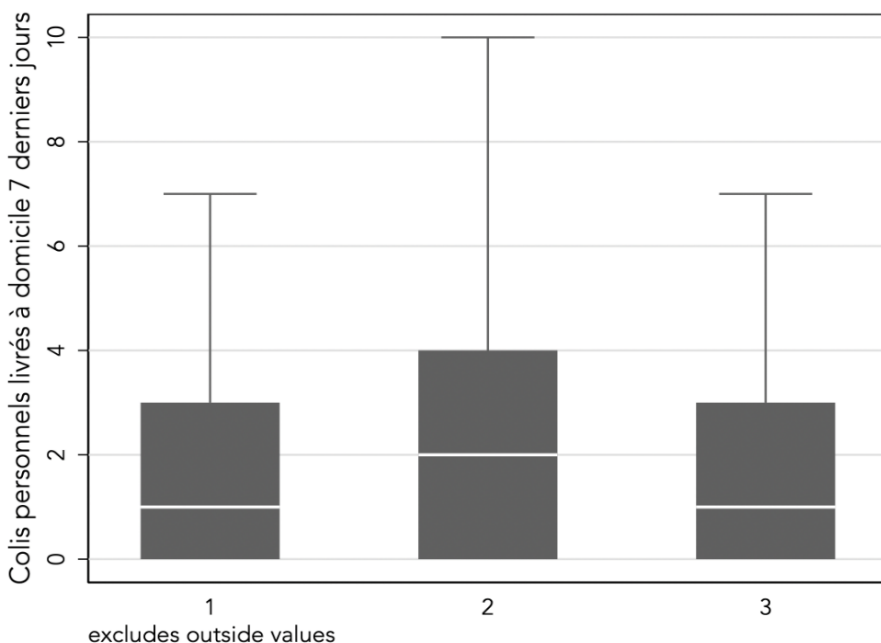


Note : Couleurs des RTA associées aux groupes, Ward 1, Ward 2 et Ward 3 du tableau 12.

Source : Auteurs, à partir des données du tableau 12 et de l'enquête Léger.

La figure 11 présente la moyenne des livraisons de colis sur 7 jours pour les trois grappes de RTA issues de la méthode de Ward. Contrairement à ce qu'on aurait pu penser, ce sont surtout dans les régions centrales où la densité et l'accessibilité sont les plus importantes que les livraisons sont les plus nombreuses (incluant les livraisons en milieu de travail, les repas préparés et les journaux).

Figure 11 Moyennes des colis livrés sur 7 jours pour les trois grappes de Ward



Note : Inclus les colis livrés à des fins personnelles en milieu de travail. Les numéros de Ward correspondent à ceux des grappes identifiées dans le tableau 12 et la figure 10.

Source : Calcul des auteurs à partir des données de l'enquête Léger

Nous avons réalisé plusieurs analyses à l'aide de régressions pour tenter d'expliquer pourquoi les individus qui habitent les zones centrales utilisent davantage le commerce en ligne et les livraisons à domicile. Aucune caractéristique propre au territoire ne ressort comme étant significative (ex. densité, accès au transport en commun, recours à l'automobile, présence d'offre commerciale, etc.) (voir tableau A5 en annexe). Les divergences territoriales s'expliquent probablement par les variations dans les caractéristiques sociodémographiques dans l'espace plutôt que par des déterminants géographiques.

5 Des exemples d'outils pour encadrer les livraisons

Sur la base d'une revue des pratiques dans 4 pays (Royaume-Uni, Japon, Pays-Bas et France), Browne et al. (2012) passent en revue les solutions qui s'offrent aux décideurs en tissant des liens avec les impacts qu'ils produisent et le niveau auquel ces mesures doivent être mises en place (local, national, international). Selon Browne et al. (2012), les solutions servent trois grands objectifs : partager l'espace et le temps, encourager la coopération, et changer les comportements. À l'instar de Browne et al. (2012), notre intention était au départ de réaliser des études de cas fondées sur des villes modèles qui mettent en place des solutions innovantes pour mieux encadrer les livraisons de colis sur leur territoire. Notre revue de littérature n'a toutefois pas permis d'identifier ces villes. Les solutions sont diverses et sont mises en application par une diversité d'acteurs à différentes échelles. Pour cette raison, nous avons choisi d'étudier ici des solutions plutôt que des villes. Ces solutions sont regroupées en quatre catégories : les mesures économiques, les modalités de livraison, les infrastructures de logistique urbaine et les outils de coordination et de communication. La documentation mobilisée pour décrire les solutions provient de notre revue de littérature exploratoire. La méthodologie pour la collecte des informations est décrite dans la section 2.1 de ce rapport.

5.1 Les mesures économiques

Bien qu'il ne soit pas le premier service de livraison à domicile, Amazon Prime (lancé en 2005) a grandement contribué à populariser et à normaliser la livraison rapide et gratuite. Selon les recherches d'Allen et al. (2018), en Grande-Bretagne, la livraison de colis à domicile coûte entre 5 et 23 fois plus cher que la livraison en magasin pour les commerces, dépendamment de la taille du colis et du service de livraison. La livraison à domicile figure ainsi parmi les facteurs qui auraient contribué à réduire la marge bénéficiaire des détaillants britanniques de 6 % à 2,5 % entre 2011 et 2015. En dépit de ces coûts importants, la plupart des entreprises offrent au moins une option de livraison gratuite au-dessus d'un certain montant d'achat. Les personnes peuvent ensuite payer un montant additionnel pour améliorer la vitesse et la traçabilité de leur livraison. Ces options sont de plus en plus incontournables dans les activités de commerce de détail et ne semblent pas en voie de s'essouffler. En août 2023, à la suite du succès fulgurant d'un projet pilote dans trois villes canadiennes, dont Montréal, le géant Walmart a annoncé le lancement officiel de son programme « Laissez-passer de livraison ». Moyennant des frais annuels de 89 \$, les personnes abonnées obtiennent la garantie d'une livraison le lendemain sans frais et à la plage horaire de leur choix. Il est par ailleurs possible d'avoir accès à une livraison le jour même moyennant des frais additionnels (Jolicoeur, 2023).

Selon Allen et al., (2018), la clientèle préfère généralement l'option de livraison la moins chère. L'ajout de frais de livraisons dissuaderait 81 % des personnes d'acheter en ligne. En Grèce, Filiopoulou et al. (2022) affirment que seulement 24 % des personnes se disent prêtes à payer pour des frais de livraison pour avoir la garantie d'un délai de livraison inférieur à 24 h.

Utilisant les données de l'initiative Amazon Mechanical Turk (MTurk), les résultats de Gawor et Hoberg (2018) indiquent que le prix et les délais de livraison sont des facteurs importants dans le choix d'un détaillant. Les auteurs estiment la valeur monétaire moyenne d'un jour de délai à 3,61 \$ pour les produits électroniques. La valeur varie de 0,91 \$ US à 10,79 \$ US selon les produits. La volonté de payer serait ainsi corrélée au prix du produit, jusqu'à une certaine valeur maximale. Les valeurs maximales estimées par Gawor et Hoberg (2018) sont considérablement supérieures aux résultats antérieurs de la littérature scientifique, laissant ainsi penser que la valeur monétaire pourrait avoir augmenté ou qu'elle pourrait être plus élevée qu'on ne le pensait auparavant. Les auteurs ont par ailleurs estimé la valeur de la commodité des achats en ligne à une valeur moyenne agrégée du temps de déplacement personnel de 10,62 \$ US par heure. Peu d'études ont néanmoins été réalisées sur le sujet et il est difficile de mettre cette valeur en perspective (Gawor et Hoberg, 2018).

Pour demeurer compétitives, les entreprises proposent typiquement plusieurs options de livraison. Le fait qu'elles proposent des services de livraison standards gratuits, qu'elles intègrent dans le prix de leurs produits, fait en sorte que la clientèle n'est pas confrontée aux nécessaires signaux de prix pour réguler la demande (Allen et al., 2018) et réduire les échecs de livraison (Buldeo Rai, Verlinde, et Marcharis, 2019). Une première voie pour régler ce problème est d'imposer aux entreprises (par réglementation) l'exigence de charger séparément tous les frais de livraison. Une seconde voie est d'imposer une taxe pigouvienne sur chaque livraison équivalente aux dommages sociétaux qu'elle cause. On tient alors compte du poids du colis, de l'emballage et de la distance parcourue. Une troisième voie est d'imposer un droit ou une redevance sur l'utilisation de l'espace public afin de rééquilibrer la différence de charge entre les boutiques qui ont pignon sur rue, qui paient des taxes et qui doivent parfois fournir des espaces de stationnement, et les véhicules de livraison qui utilisent gratuitement la voirie. Les deux dernières voies correspondent à des mesures d'écofiscalité. Les revenus qui en découlent peuvent par ailleurs être déposés dans un fonds dédié et être utilisés exclusivement pour le financement de solutions de logistique. Notons finalement que certains outils de tarification, comme les péages de congestion, pourraient aussi avoir pour effet de réduire les livraisons à domicile.

Aucun exemple d'application d'une taxe pigouvienne n'a été recensé dans notre revue de littérature. Quelques rares études cherchent à quantifier les impacts collectifs des livraisons. Mommens et al. (2021), par exemple, comparent les coûts collectifs (congestion, bruit, pollution, changements climatiques, accidents) de quatre scénarios de récupération de produits non alimentaires commandés en ligne sur la plateforme e-DC vers trois types de milieux (urbain, suburbain et rural) en Belgique. Des données réelles provenant des enseignes ont servi d'intrants au *TRansport Agent-Based Model* (TRABAM). La demande de transport considérée est égale à un volume total de 67 092 colis par jour, soit environ 0,06 colis par personne. Les quatre scénarios étudiés sont (1) la livraison directe à domicile ; (2) l'ajout de 10 dix centres de consolidation dans lesquels les marchandises sont transbordées dans de plus petits véhicules avant d'être transportées vers les domiciles ; (3) la livraison directe en magasin où les personnes peuvent récupérer leurs produits ; (4) le transbordement avant la livraison en magasin où les personnes récupèrent leurs produits. Indépendamment du scénario, les coûts de congestion, composés principalement de valeur du temps, occupent près de 70 % des coûts collectifs de la livraison. Les coûts estimés varient entre 0,2 à 1,7 euro par item. Les résultats indiquent finalement que les livraisons à domicile sont préférées dans les zones rurales et suburbaines parce qu'elles minimisent les coûts externes. En zone urbaine, les livraisons en magasin génèrent toutefois moins d'externalités.

Plusieurs exemples de redevances ou de droits ont été recensés dans notre revue de littérature :

- Depuis le 1^{er} juillet 2022, l'État du Colorado (États-Unis) impose des frais de 27 cents (USD) sur les ventes en ligne qui se traduisent par une livraison par un mode de transport motorisé. Le montant est le même, quel que soit le nombre d'articles dans une même livraison. Les frais ne s'appliquent qu'aux produits sujets à la taxe de vente. Les fonds sont utilisés pour le financement des infrastructures de transport (Colorado State, 2023).
- À partir du 1^{er} juillet 2024, l'État du Minnesota impose une taxe de 50 cents (USD) sur les ventes en ligne de commerce de détail de 100 \$ US et plus, quel que soit le nombre d'envois. Les frais ne sont pas exigés sur les ventes de produits essentiels (ex. alimentation, produits pour bébé) ni aux petites et moyennes entreprises dont le chiffre d'affaires est de moins d'un million \$ US. La facturation au consommateur doit préciser qu'il s'agit de la taxe sur les « frais d'amélioration pour les routes » (Minnesota State, 2023).

- Le conseil municipal de la Ville de Barcelone a adopté l'ordonnance fiscale 3.20 le 24 février 2023 dans le sillage de sa Stratégie Municipale de Distribution Urbaine de Marchandises Horizon 2030. Cette stratégie présente des cibles claires et quantifiées que la ville cherche à atteindre (ex. 33 % des livraisons à domicile par une alternative durable et 44 % détournées dans des points de collecte) (Barcelona, 2022). Le conseil municipal note que la popularité grandissante du commerce électronique en ligne occasionne des impacts économiques importants pour la ville, mais aussi une hausse du trafic de véhicules. Ce faisant les entreprises transforment des espaces du domaine public à vocation traditionnellement résidentielle en espace commercial sans en payer le prix. Ces entreprises ne contribuent en effet pas au financement de l'espace qu'ils utilisent au même titre que les commerces situés sur les artères commerciales. La taxe vise à rééquilibrer la justice fiscale et est conforme aux pouvoirs fiscaux et à la réglementation en vigueur, qui autorisent la ville à intervenir en présence de circonstances, d'intensité ou d'excès d'usage de l'espace public. La taxe s'applique aux commerces de détail dont les ventes sont destinées à la consommation et qui nécessitent un stationnement dans l'espace public pour charger ou décharger des marchandises. La loi exclut les entreprises de Barcelone avec un chiffre d'affaires de moins d'un million d'euros. La fiscalité vise à décourager les livraisons à domicile et ne s'applique donc pas aux livraisons dans les commerces, dans les points de collecte dédiés à cette fin, aux livraisons effectuées sans véhicules ou par les centres de distribution urbains de marchandises qui utilisent des modes plus durables. La taxe est basée sur une évaluation économique préalable des impacts du commerce électronique à Barcelone, estimée à 2,6 millions d'euros. Cet impact est comparé à la valeur annuelle du commerce en ligne estimée à 200 millions d'euros par an. Les entreprises doivent ainsi contribuer à hauteur de 1,25 % de leurs revenus bruts (Dablanc, 2023). En octobre 2023, un arrêt du tribunal conduit à exonérer Amazon de la taxe considérant que l'entreprise ne peut être considérée comme un opérateur d'envoi postal (Blanchar, 2023). La taxe est par ailleurs contestée en cour par l'Association patronale de logistique et de transport. En juillet, la commission nationale du commerce s'est également opposée à la taxe qui, de son avis, fausse la concurrence considérant qu'elle est appliquée de manière inégale (CNMC, 2023). Les livraisons à domicile suivant un achat en magasin et les entreprises disposant de leur propre flotte de livraison sont notamment exemptées. Les preuves entourant les impacts sont, selon la commission, insuffisantes pour justifier une telle application. Un recours officiel devant le tribunal administratif de la justice a été déposé. Le Tribunal a temporairement tranché en faveur de la Ville de Barcelone, mais les débats juridiques ne sont pas terminés.

5.2 Les modalités de livraison

Cette section présente trois enjeux liés aux modalités et aux technologies associées aux véhicules utilisés pour effectuer des livraisons aux particuliers dans l'espace urbain. Le premier est celui des modes partagés. Le second est celui des véhicules à zéro émission (camions électriques et vélos cargo) et le troisième concerne le potentiel de l'utilisation de l'espace aérien à l'aide de drones.

5.2.1 Les modes partagés

Contrairement aux services traditionnels de livraison gérés par des entreprises spécialisées, le concept d'expédition participative (*crowdshipping, crowdlogistique*) mobilise les particuliers pour transporter des colis lors de leurs trajets habituels. Cela peut se faire à travers des plateformes en ligne qui mettent en relation les expéditeurs et les voyageurs disposés à transporter des objets en contrepartie d'une compensation ou d'une rémunération. Certaines simulations effectuées sur des villes ont démontré le potentiel théorique (Gatta et al., 2019). Selon Buldeo Rai et al. (2019), en pratique, il est toutefois très peu probable que les avantages environnementaux escomptés de l'expédition participative se matérialisent, car elle tend à produire des déplacements dédiés plutôt que d'optimiser des trajets existants.

La littérature scientifique semble indiquer que les personnes ont une plus grande ouverture à ce type de solution lorsqu'elles ont un lien de connaissance avec la personne qui récupère le colis. Les petites communautés seraient ainsi de bonnes candidates pour des solutions participatives (Patowary et al., 2023). Un sondage mené auprès de la population belge indique qu'environ un cinquième des personnes seraient intéressé ou très intéressé par ce type de solution bien qu'elles aimeraient des méthodes de livraison plus flexibles. Parmi quatre configurations étudiées, les personnes interrogées préféreraient récupérer leurs colis auprès d'un de leurs voisins ou d'un employé du magasin résidant dans leur quartier. La récupération de colis auprès d'une personne inconnue, qu'elle soit cliente du même magasin ou non, suscite moins d'approbation et plus de désaccords (Buldeo Rai Verlinde et Marcharis, 2021).

Certains auteurs estiment que les services de taxi pourraient être plus largement utilisés pour transporter des biens (Boysen, Fedtke et Schwerdfeger, 2021). L'entreprise Uber a élargi son offre de livraison le jour même par l'entremise de différents partenariats, notamment avec des magasins de vêtements (Groupe Dynamite, 2020) et Costco (Noovo, 2024). Le recours à des conducteurs ou conductrices non professionnels permet de réduire les coûts logistiques pour les entreprises (Lozzi et al., 2022). Les services d'autocars peuvent également être mobilisés pour transporter des colis. C'est le cas au Québec (Expédibus), en Suède (Bussgoods), en Finlande (Maktuaholto) en Italie (BusMyThings) (Lozzi et al., 2022). Ces ententes permettent d'accroître la rentabilité des services de transport de personnes tout en réduisant les volumes de camions qui entrent dans les villes.

5.2.2 Les véhicules à zéro émission

L'électrification des véhicules peut réduire deux des impacts majeurs du transport de marchandises en milieu urbain, soit le bruit et les émissions polluantes. Les entreprises peuvent être réticentes à acquérir des véhicules électriques étant donné leur coût, leur fiabilité et leur flexibilité. Buldeo Rai, Verlinde, et Marcharis (2019) remarquent que ce ne sont que les entreprises avec des volumes importants qui envisagent de telles acquisitions.

Bien que la livraison par vélo ne soit pas une nouvelle façon de faire, plusieurs études basées en Europe ont marqué un regain d'intérêt pour ce mode de livraison. Les vélos — cargo sont typiquement munis d'une assistance électrique et équipés de remorques hermétiques pouvant transporter jusqu'à 250 kg ou un mètre cube (CMM, 2023). Cette solution économique est appréciée des transporteurs, non seulement pour accéder aux rues piétonnes, mais aussi parce qu'elle limite le besoin de stationnement (Boysen, Fedtke et Schwerdfeger, 2021; Purolator, 2020a).

Gruber, Kihm et Lenz (2014) identifient le potentiel d'utiliser des vélos-cargos pour effectuer des livraisons à partir des données de six villes allemandes. La perception positive de ce mode de transport est identifiée comme un atout pour les vélos — cargos. Schliwa et al. (2015) s'intéressent aux rôles que doivent jouer les autorités locales pour faciliter la mise en place d'initiatives de cyclologistique. Cette même étude établit différents facteurs clés qui peuvent influencer le succès des vélos-cargos, tels que le poids, le volume, la distance, la topographie des villes, la présence d'infrastructures cyclables et de stationnement adaptés. Choubassi et al. (2016) notent par ailleurs l'importance de zones à haute densité de population ainsi que la présence de dépôts locaux pour faciliter leur implantation. À l'aide de données réelles de la ville d'Anvers, Arnold et al. (2018) analysent la structure des coûts de différents scénarios tels que les livraisons par camionnette, le ramassage et les livraisons par vélos-cargos. Les résultats de cette étude de cas montrent que les coûts opérationnels sont réduits de 40 % lorsque des vélos-cargos sont utilisés, mais les délais de livraison sont plus longs et la capacité des vélos-cargos est problématique (Arnold et al., 2018). À l'aide d'une simulation, Fikar, Hirsch et Gronalt (2018) montrent que les pratiques de consolidation dans les microhubs sont bénéfiques pour la compétitivité des vélos-cargos. Dans leur analyse de cas d'étude, Katsela et al. (2022) présentent différentes initiatives de mini-hubs à travers le monde ainsi que leurs spécificités.

Les vélos-cargos sont utilisés depuis plus d'une dizaine d'années à Montréal. Plusieurs entreprises s'y spécialisent, notamment la Roue libre, Chasseur Courrier et Purolator. Cette dernière entreprise dispose d'une flotte de 12 véhicules. Plusieurs artères commerciales (ex. Plaza Saint-Hubert) offrent notamment ce service (CMM, 2023). Le projet Colibri consiste en un mini-hub, duquel partent les vélos-cargos afin d'effectuer les livraisons dans les quartiers les plus denses de Montréal (Montréal, 2020). Ce projet est le fruit d'une collaboration entre le secteur privé et le secteur public et a été facilité par Coop Carbone. Un deuxième mini-hub est en place depuis 2022 dans le quartier du Plateau Mont-Royal. Du côté d'Envoi Montréal, on estime que 20 000 colis ont été livrés à vélo sur 343 000 colis en 2022 (soit près de 6 %). Envoi Montréal est une plateforme de services de livraison urbains regroupant plusieurs transporteurs. Elle permet aux entreprises montréalaises d'obtenir des tarifs compétitifs et d'offrir plus de services décarbonés. Initié en 2020, le projet est propulsé par Machool Technologies, en partenariat avec la Ville de Montréal, le Conseil québécois du commerce de détail (CQCD), Coop Carbone et Jalon Montréal (CQCD, 2022).

La CMM note la nécessité d'accroître les franchissements routiers (16 ponts sur 34 étant actuellement interdits à la circulation cycliste) avec des pistes cyclables ouvertes à l'année pour faciliter cette pratique (CMM, 2023). Dybdalen et Ryeng (2022) évaluent les opérations effectuées avec des vélos-cargos en hiver dans différentes villes norvégiennes. Les résultats de leur étude montrent que les vélos-cargos sont efficaces dans des conditions hivernales rudes, à condition qu'il existe des programmes de maintenance accrus pour les vélos-cargos, des vêtements appropriés pour les livreurs pour les différentes conditions climatiques rencontrées ainsi que des aires de repos.

5.2.3 La livraison par drone

En 2013, le fondateur de l'entreprise Amazon, Jeff Bezos, annonçait que des octocoptères pourraient bientôt livrer des paquets allant jusqu'à 2,3 kg, soit le poids d'un ordinateur portable. Amazon estimait que 86 % des colis livrés avaient un poids égal ou inférieur à ce seuil (Radio-Canada, 2013). Lancé en 2022, le programme Prime Air est désormais disponible dans deux villes américaines situées au Texas et en Californie. D'ici la fin de l'année 2024, Amazon entend étendre son programme dans un troisième site aux États-Unis ainsi qu'au Royaume-Uni et en Italie. Les villes denses demeurent néanmoins toujours un enjeu (Agence France-Presse, 2023). Amazon n'est pas la seule entreprise à chercher à conquérir le marché aérien de la livraison. Ces deux dernières années, Walmart estime avoir réalisé 20 000 livraisons par drone en toute sécurité. En janvier 2024, l'entreprise a annoncé que la livraison par drone sera accessible à 1,8 million de foyers à Dallas-Fort Worth aux États-Unis. Les articles commandés en ligne, tels que des lingettes pour bébé, pourront être livrés à domicile en aussi peu que 10 minutes (Halin, 2024).

Les activités de recherche et développement pour trouver des solutions de livraison encore plus rapides se poursuivent. Bien que certaines idées semblent issues de la science-fiction, notamment des entrepôts flottants au-dessus des villes ou des tunnels avec des véhicules à guidage automatique, d'autres pourraient se réaliser dans un avenir plus ou moins rapproché, tel que les casiers mobiles et la livraison par autonomes (véhicules capables de circuler sans intervention de l'homme) (Boysen, Fedtke et Schwerdfeger, 2021).

Un sondage mené à Lisbonne auprès de 300 personnes a permis d'évaluer l'intérêt des personnes pour la livraison par drone. Les résultats indiquent qu'environ 65 % des personnes sont neutres ou intéressées par cette possibilité (Bafouni-Kotta et al., 2023). Les auteurs ont développé 6 profils de personnes par analyse de groupement (*clustering*). Les « partisans des services de drones » (15 % des personnes ayant participé à l'étude) se caractérisent par leurs grandes connaissances de la technologie des drones. Comparé aux autres groupes, ces personnes sont jeunes (18 à 24 ans), plus souvent des femmes et présentent un niveau d'éducation élevé. La majorité de ces personnes achètent des produits en ligne au moins une fois par semaine. Ces personnes sont par ailleurs disposées à payer des frais de livraison afin d'obtenir des services de qualité. Leur volonté de payer peut s'élever entre 3 et 8 euros par livraison (Bafouni-Kotta et al., 2023).

5.3 Les outils de logistique urbaine

La littérature fait ressortir deux types d'infrastructures de logistique urbaine permettant d'améliorer l'efficacité de la livraison des colis : les points de collecte et de dépôt, et les centres de consolidation.

5.3.1 Les points de collecte et de dépôt

Les points de collecte et de dépôts (PCD) (*Pick-Up/Drop-Off locations*, PUDDO) constituent des espaces logistiques alternatifs à la livraison à domicile et à la récupération des produits retournés. Les PCD fonctionnent soit par l'entremise d'un service au comptoir à l'intérieur d'un magasin ou en libre accès au moyen de casiers automatisés. Ces casiers automatisés sont relativement répandus en Allemagne, en Espagne, en Pologne ainsi qu'en Finlande (Iannaccone, Marcucci et Gatta, 2021). Les services au comptoir sont préférés en France, aux Pays-Bas, en Suède, au Danemark, en Norvège et en Belgique (Lozzi et al., 2022).

En dépit d'un réseau relativement étendu en Belgique, les deux tiers des personnes ayant participé à un sondage ont indiqué recevoir leurs colis à domicile, 6 % sur leur lieu de travail et seulement 11,5 % dans des PCD (Buldeo Rai Verlinde et Marcharis, 2021). Même constat en Grèce où 81 % des personnes interrogées dans le cadre d'un sondage ont indiqué préférer les livraisons à domicile et moins de 10 % utilisent toujours ou régulièrement des PCD (Filiopoulou et al., 2022). Les PCD figurent parmi les solutions les plus discutées dans la littérature scientifique, car ils présentent de nombreux avantages (Boysen, Fedtke et Schwerdfeger, 2021; Iwan, Kijewska et Lemke, 2016; Lemke, Iwan et Korczak, 2016; Mitrea et al., 2020; Schnieder, Hinde et West 2021) :

- Ils permettent de livrer un lot de colis en un seul arrêt plutôt qu'en plusieurs arrêts individuels, diminuant ainsi les coûts pour les entreprises, mais réduisant également les externalités.
- Ils peuvent encourager les détaillants à parcourir le premier kilomètre.
- Ils permettent d'éviter les échecs de livraison et les vols de colis.
- Ils concentrent les retours de produits.

Les gains collectifs des PCD (ex. réduction des émissions de GES) dépendent de la localisation de ces espaces, des modes de transport utilisés par les ménages pour y accéder ainsi que de la capacité des ménages à intégrer cette destination dans des chaînes de déplacements existantes (Viu-Roig et Alvarez-Palau, 2020). Les études s'y étant intéressées rapportent que les ménages utilisent un véhicule automobile pour récupérer les colis dans une proportion allant de 43 % à 70 % (Schnieder, Hinde et West, 2021). Dans la région de Stockholm, il a été observé que les couples sans enfant, les familles monoparentales et les couples avec enfant(s) préfèrent davantage utiliser la voiture pour la collecte-livraison que les autres groupes sociodémographiques. Les ménages motorisés ont une probabilité plus faible d'utiliser un autre mode pour accéder au PCD. La probabilité d'utiliser l'automobile augmente avec la distance à parcourir pour se rendre au PCD, à la fois vis-à-vis du domicile et relativement à la chaîne de déplacements des personnes. Dans les zones densément peuplées, les personnes tendent davantage à intégrer la collecte de leurs produits à l'intérieur de leur chaîne de déplacement plutôt qu'à réaliser un aller-retour uniquement à cette fin. La densité urbaine et la présence de services de transport en commun tendent à réduire l'usage de l'automobile pour la récupération (Liu, Wang et Susilo, 2019).

Les casiers automatisés sont des solutions particulièrement avantageuses dans les environnements peu denses comme les régions rurales (Seghezzi, Siragusa et Mangiaracina, 2022). En Australie, l'analyse de l'utilisation de ces casiers sur la période 2013-2017 indique que 40 % des colis ont été récupérés à l'extérieur des heures de bureau, confirmant l'avantage du libre accès (Leung, Lachapelle et Burke., 2023). Les données de la Locker Alliance indiquent que 93 % des personnes sont prêtes à marcher quelques

minutes (500 m) pour accéder aux casiers. Les résultats de Lyu et Teo (2022) recommandent 250 mètres. En Australie, la distance médiane avec les domiciles est d'environ 3 km, la distance moyenne atteint 23 km dans le Queensland, signifiant que les casiers sont utilisés par des personnes à l'extérieur des villes. Plusieurs de ces colis sont récupérés dans le quartier des affaires, signalant le fait qu'il s'agit sans doute de navetteurs résidant en banlieue (Leung, Lachapelle et Burke, 2023). Lachapelle et al. (2018) notent que les casiers à colis de Brisbane sont largement accessibles en automobile, tandis que l'accès en transports collectifs et actifs est limité.

Il existe différents types de PCD qui s'accompagnent de leurs propres avantages et inconvénients :

- **Les points partenaires** : sont localisés dans des commerces de proximité (ex. épiceries, stations-service, pharmacies). Cela offre une grande commodité à la clientèle en leur permettant de combiner plusieurs motifs de déplacements et ainsi de réduire les véhicules-kilomètres parcourus. Les lieux à proximité des domiciles devraient être privilégiés comme lieu de partenariat afin de favoriser l'usage des transports actifs selon une étude menée en Nouvelle-Zélande (Kedia, Kusumastuti et Nicholson, 2019). Ces points peuvent aussi être localisés dans des stations de transport en commun. Ces localisations ont pour avantage d'être pratiques pour les ménages, notamment à faible revenu (Schaefer et Figliozzi, 2021). Ils peuvent par ailleurs encourager l'utilisation du transport en commun et donc offrir un revenu d'appoint aux sociétés de transport. À Montréal, l'entreprise Purolator a procédé à un projet pilote avec la Société de Transport de Montréal à la station Honoré-Beaugrand (Purolator, 2021).
- **Les points exclusifs** : sont des PCD dédiés exclusivement aux activités de certains transporteurs (ex. Amazon, UPS). Les coûts fixes élevés de telles infrastructures limitent cependant leur développement aux entreprises avec des volumes de ventes très importants (Lozzi et al., 2022).
- **Points partagés** : ces points partagés peuvent être utilisés par plusieurs entreprises, réduisant ainsi les investissements et l'empiètement logistique dans les villes. À Montréal, l'entreprise PinguinPickUps permet la collecte et le retour de produits d'un grand nombre de détaillants et de transporteurs (ex. Poste Canada, Canpar, DHL, Fedex, Purolator). Initié par le gouvernement de Singapour sous la forme d'un projet pilote en 2018 dans 8 stations de métro et deux projets d'habitation, le projet Locker Alliance forme maintenant un réseau de 1 000 casiers. Ce réseau fonctionne grâce à une plateforme numérique interopérable et en libre accès avec un échange de données standardisées, ouvertes à tous les opérateurs de casiers, fournisseurs de services logistiques. Selon les informations indiquées sur le site internet du projet, ces casiers automatisés permettent de livrer quatre fois plus de colis que la livraison à domicile et réduisent de 45 % les distances de livraison. Il est estimé que 95 % des colis sont récupérés à l'intérieur de 1,5 jour. Les résultats de Lyu et Teo (2022) indiquent que l'implantation de tels casiers automatisés dans les zones résidentielles pourrait être avantageuse.
- **Points mobiles** : ce sont des points d'accès temporaires. Depuis 2018, Purolator utilise des camions afin de faciliter la récupération des colis, en particulier durant les périodes les plus achalandées de l'année. Ils peuvent être combinés avec des vélos-cargo de manière à réduire les temps de livraison pour les entreprises, tout en réduisant les émissions de GES (Marujo et al., 2018).

Des universitaires se sont intéressés aux facteurs d'adoption des PCD par la clientèle. Les éléments importants pour la clientèle numérique à prendre en considération dans le design sont les suivants (Iannaccone, Mercucci et Gatta, 2021; Markowska et Marcinkowski, 2022; Wang et al., 2018; Yuen et al., 2018) :

- Une compatibilité avec les préférences, les besoins et le style de vie de la clientèle
- Proximité des lieux de domicile et d'emplois
- Stationnement accessible
- Un avantage relatif en termes d'expérience de réception de colis vis-à-vis de la livraison à domicile
- Prix concurrentiel ou incitatif tarifaire relativement à la livraison à domicile
- Traçabilité
- Sécurité
- Un faible degré de complexité du système
- La possibilité d'essayer facilement cette solution
- La possibilité d'observer son fonctionnement pour mieux le comprendre
- La sensibilisation du public sur les impacts de la livraison à domicile et les avantages sociétaux de cette solution

Les personnes avec un niveau d'éducation plus élevé et une attitude positive vis-à-vis des nouvelles technologies présentent généralement une probabilité plus élevée d'utiliser un système de casiers automatisés (Markowska et Marcinkowski, 2022; Wang et al., 2018). Sur la base d'une étude suédoise, la disponibilité de différentes options augmente davantage la satisfaction des personnes vivant en milieu urbain qu'en milieu rural (Vakulenko et al., 2022).

5.3.2 Centres de consolidation

La plupart des entrepôts localisés en périphérie des villes sont utilisés à des fins de livraisons commerciales par les entreprises de livraisons qui effectuent du transport interurbain. Ces entrepôts permettent le transbordement vers des véhicules plus petits afin d'éviter d'entrer dans la ville à moins que cela ne soit nécessaire. Sur la base d'une revue systématique de la littérature, Viu-Roig et Alvarez-Palau (2020) notent que, combinés à des algorithmes de distribution, les systèmes basés sur des points intermédiaires (c'est-à-dire un système logistique à deux échelons ou en étoile) peuvent contribuer à réduire les coûts finaux de livraison entre 5 % et 16 % par rapport à un système de distribution traditionnel. D'autres études concluent cependant que lorsqu'il y a une forte densité de clientèle, l'impact économique d'une telle stratégie est plutôt faible.

De l'avis de Buldeo Rai et al. (2019), en dépit des gains économiques pour les entreprises et la société, il est peu probable que les entreprises collaborent à des initiatives conjointes. Cependant, une alternative plus fructueuse serait de créer des centres de consolidation en milieu urbain en partenariat avec les détaillants. Ces derniers pourraient commander des volumes plus importants et les entreposer en attente de leur besoin de réapprovisionnement. En centre-ville, les microcentres de consolidation (*microhubs*) forment une combinaison intéressante avec l'utilisation de vélo-cargo. En Belgique, par exemple, les entreprises de transport ont observé que cette combinaison permet de réduire les coûts et les délais pour les livraisons à domicile. Le plus difficile est de trouver les emplacements disponibles et appropriés pour capter la majorité des livraisons. L'installation doit avoir un accès suffisant, car son ravitaillement exige l'utilisation de véhicules de plus grande taille. Il doit par ailleurs y avoir suffisamment d'espace pour charger et entreposer les vélos. Il existe deux grands types de microhubs : les emplacements mobiles (ex. remorque), et les emplacements fixes. Les entreprises sont enclines à louer de tels espaces ou à employer des installations appartenant à des sous-traitants (Buldeo Rai, Verlinde, et Marcharis. 2019).

Les plus jeunes générations de centre de consolidation sont d'importants générateurs de livraisons à domicile. Lorsqu'ils sont regroupés dans des résidences d'établissements d'enseignement supérieur, ils peuvent générer un trafic de marchandises considérable vers un seul endroit. Selon Cherrett et al. (2017), les établissements d'enseignement supérieur sont adaptés à la consolidation des activités de livraison. Au Royaume-Uni, sur la base d'une enquête sur les habitudes de livraison des personnes étudiant à l'Université

de Southampton, il a été estimé que les 8 000 personnes vivant en résidences universitaires génèrent 13 000 livraisons annuellement, soit 4 000 m³ de colis. Ces activités pourraient être regroupées sur moins de 300 véhicules pour un coût de service annuel d'environ 18 £ par personne.

5.4 Les outils de coordination et de communication

Selon Buldeo Rai et al. (2019), une coopération horizontale (ex. codistribution de colis) entre les entreprises du transport et de logistique permettrait de réduire les coûts pour tout le monde, en particulier lors des fêtes commerciales. Interrogées sur cette possibilité dans le cadre d'entretiens menés par Buldeo Rai et al. (2019), les entreprises se sont montrées peu enclines à coopérer. Tout d'abord, elles ne sont pas disposées à partager leurs données avec la compétition. Ensuite, elles n'ont pas nécessairement la possibilité de coopérer en raison de barrières systémiques (ex. assurance, garanties, loi sur la concurrence). Elles craignent aussi que l'interférence d'autres joueurs nuise à la qualité de leur service et à leur chiffre d'affaires. Finalement, les difficultés vécues par les autres entreprises constituent parfois des opportunités d'affaires sur le marché du dernier kilomètre.

Selon Buldeo Rai et al. (2019), les autorités publiques ont un rôle à jouer pour encourager la coopération et l'échange d'informations, faciliter l'adoption de mesures logistiques urbaines, en particulier au niveau des infrastructures partagées, ainsi qu'offrir une vision harmonisée et à long terme de la politique de transport de marchandises. Au niveau de la coopération, la contribution des autorités peut être matérielle (ex. connaissances, co-développement ou location d'espaces logistiques disponibles) et immatérielle (ex. information sur les travaux, la circulation et les restrictions). Coordonner les livraisons en dehors des heures d'ouverture des magasins, par exemple, peut permettre de réduire la congestion, les émissions GES, les risques d'accident et plus généralement les coûts de fonctionnement des entreprises. La majorité de la population n'est toutefois pas disposée à accepter des livraisons tard le soir ou la nuit (Buldeo Rai, Verlinde, et Marcharis, 2019) ou à tolérer le bruit qui en découle (Lozzi et al., 2022). Une allocation d'espaces de stationnement dédiés aux arrêts commerciaux courts peut contribuer à réduire les problèmes de congestion et le stationnement en double file, mais nécessite un partage d'information et une bonne coordination entre les autorités municipales et les transporteurs. Les systèmes de transport intelligents (STI) constituent des innovations intéressantes à cet égard puisqu'ils permettent la réservation et le paiement d'espace là où les municipalités ont aménagé les places nécessaires (Holguín-Veras et al., 2020).

Afin de sensibiliser la population aux impacts de la livraison à domicile et de motiver des changements de comportements, il est également possible d'ajouter au processus d'achat un calculateur de GES ou plus largement d'impacts sociaux ou une certification de mobilité durable. Cette mesure n'est pas privilégiée par les entreprises qui préfèrent travailler sur les solutions plutôt que de perdre des parts de marché (Buldeo Rai, Verlinde, et Marcharis, 2019). Des études aux États-Unis et en Allemagne montrent également que les préférences pour des livraisons plus rapides peuvent être considérablement modifiées par la divulgation des impacts environnementaux des options de livraison sur le dernier kilomètre (Klein et Popp, 2022; Thomas, Ueltschy Murfield et Ellram, 2022).

6 Perception des acteurs du milieu de la livraison

La Ville de Montréal avait amorcé avant 2023 une réflexion sur les enjeux d'aménagement et de transport associés aux livraisons commerciales sur son territoire. La firme Coop Carbone a été mandatée pour consulter les acteurs de l'industrie des livraisons afin d'évaluer l'acceptabilité de certaines mesures à l'étude à la Ville. Cette réflexion était en cours au moment de mener nos travaux. Plutôt que de mobiliser les acteurs de l'industrie à nouveau, nous avons décidé de profiter des travaux amorcés par la Ville de Montréal et Coop Carbone pour avoir accès aux acteurs du milieu. Ces derniers ont été rencontrés le 20 février 2024 dans le cadre d'une activité de consultation organisée par Coop Carbone dans les bureaux du CIRANO à Montréal. Ce sont la Ville de Montréal et Coop Carbone qui ont établi le scénario de cette consultation. Les auteurs de cette étude étaient présents aux consultations pour prendre des notes. L'analyse présentée ici s'appuie sur les notes prises par les chercheurs durant l'exercice de consultation et sur les résultats produits par Coop Carbone.

En tout, 17 entreprises de livraison opérant sur le territoire de Montréal ont participé à l'activité. Trois entreprises étaient de grands détaillants, dont deux étaient associées aux produits alimentaires et une à la vente de meubles et d'articles de décoration. Cinq entreprises effectuaient des livraisons à vélo. Huit entreprises représentées étaient des transporteurs classiques. Parmi celles-ci, quatre étaient identifiées comme des entreprises de transport employant des sous-traitants. Au moins une entreprise présente était une entreprise intégrée verticalement (ventes en ligne, distribution et livraisons). Une entreprise représentée était associée à la livraison de repas préparés. Il y avait donc une bonne représentativité de la diversité des entreprises de livraison à domicile opérant sur le territoire de la Ville de Montréal.

Les personnes consultées ont été invitées à s'exprimer sur quatre scénarios fictifs de politiques afin de mesurer leur degré d'engagement face à des changements dans les règles ou les aménagements qui touchent les livraisons. Le premier de ces scénarios (1) est celui de la création d'aires de livraison premium, c'est-à-dire la vente de permis afin d'avoir accès à des aires de livraison réservées en zones achalandées. Le deuxième scénario (2) est celui de la création d'une zone piétonnisée dans le Vieux-Montréal, ce qui implique d'aménager les abords de la zone pour faciliter le transbordement des livraisons vers des vélos cargos et des véhicules légers. Le troisième scénario (3) consiste à permettre, organiser et encadrer les livraisons de nuit. Et le quatrième scénario (4) est celui de la mise en place d'une redevance sur les livraisons pour financer un fonds permettant de mettre en place de mesures favorisant les livraisons durables. Nous rapportons ici le point de vue des personnes représentant le secteur de la livraison sur ces quatre scénarios.

6.1 Les aires de livraison premium

L'objectif des aires de livraison premium est de libérer des aires de livraison aux heures de pointe en bordure de rue afin de réduire les enjeux de cohabitation avec les stationnements. La localisation de ces aires serait déterminée en collaboration avec les transporteurs. Elles seraient accessibles tous les jours de 7 h 30 à 10 h pour les détenteurs de permis. Le permis prendrait la forme d'une vignette apposée sur le pare-brise du véhicule. Les prix suggérés pour les permis sont de 5 \$ la journée, 50 \$ par mois et 500 \$ par année par véhicule. Des contrats spécifiques pourraient être négociés avec les entreprises détenant des flottes importantes. Les constats d'infraction pour arrêt dans les 5 mètres, en double ou sur les pistes cyclables seraient de 200 \$, comme les arrêts sur les aires premium sans permis. Des panneaux indiqueraient l'interdiction sur la plage horaire sauf pour les détenteurs de permis.

L'idée d'avoir un espace réservé est appréciée des transporteurs, mais ceux-ci ne sont pas certains de la pertinence de devoir payer pour y accéder. Ils craignent que les zones de livraison soient occupées par des véhicules sans permis et que les véhicules soient, de toute façon, obligés de stationner en infraction et

contraints à payer des contraventions, même s'ils ont payé les vignettes. Certains croient que le droit de stationner devrait être gratuit, au moins pour les véhicules électriques. Certaines compagnies ont des partenaires de livraison (sous-traitants). Elles ne savent pas quel camion fera la livraison à quel endroit. Il est donc difficile pour elles d'apposer une vignette sur un camion spécifique. Plusieurs camions ne livrent d'ailleurs pas exclusivement sur Montréal.

Pour les livraisons à domicile, la proposition semble plus difficile à mettre en place. Les transporteurs jugent d'ailleurs très important de pouvoir stationner directement en face du lieu de livraison. Si les bouts d'îlots sont trop loin, il est possible que les livreurs préfèrent une place plus près ou un stationnement en double. La période de 7 h 30 à 10 h 30 semble également trop contraignante pour les transporteurs. Tous les transporteurs devront livrer aux mêmes heures et les espaces de livraison risquent de ne pas être disponibles. Les transporteurs sont d'accord sur le fait qu'ils préfèrent livrer en avant-midi, mais ils souhaitent avoir des zones de livraison disponibles jusqu'à 20 h. Il faudrait également qu'il y ait un temps d'utilisation maximum pour les espaces premium.

Selon certaines personnes, les vignettes constituent une technologie dépassée. Il est possible de faire mieux avec des transpondeurs ou des lecteurs de plaques. Elles croient qu'il serait bon de pouvoir réserver les places premium. Cependant, plusieurs transporteurs croient qu'il est très difficile pour un camion de prévoir avec exactitude son heure de livraison. Pour que la mesure soit sérieuse, certains croient que le montant des contraventions devrait être plus élevé. Le coût des contraventions est, de toute manière, internalisé dans les coûts de livraison.

Les préoccupations des entreprises de livraison sont cohérentes avec les constats des études de Allen et al. (2018) et Buldeo Rai et Dablanc (2023). Ces derniers montrent qu'une part importante du temps consacré à la livraison consiste à décharger les colis et à marcher du véhicule jusqu'au point de livraison. Il est très difficile de garantir des points spécifiques de livraison dans les rues résidentielles. Les livreurs préfèrent le stationnement en double à des zones mal positionnées pour réduire les temps de livraison. Plutôt que de recourir à ce type de zones, remises en doute par les entreprises du milieu, il serait sans doute préférable de miser sur des solutions comme les points de collecte et de dépôts décrites dans la section 5.3.1 de ce rapport.

6.2 Livrer en zone piétonne

Dans un contexte où des portions importantes du Vieux-Montréal pourraient être réservées aux piétons dans les prochaines années, les entreprises de livraison ont été invitées à réfléchir aux mécanismes à mettre en place afin d'effectuer des livraisons dans cette zone. Dans le scénario initial, on propose que la zone piétonne soit accessible pour les livraisons entre 6 h et 11 h seulement du lundi au vendredi. Des aires de livraison en bordure de la zone seraient toutefois aménagées ainsi qu'un mini-hub de stockage et de transbordement pour rayonner en vélo-cargo, en plus d'un accès à un espace de dépôt mobile. En tout temps, les vélos-cargo et les véhicules basse vitesse seraient autorisés à livrer dans la zone.

Les entreprises de livraison de colis préfèrent adapter leurs pratiques et transborder vers des vélos ou autre solution de micromobilité plutôt que de devoir se soumettre à des contraintes d'horaire de livraison. Beaucoup de discussions ont porté sur les heures d'accès à la zone piétonne. Une fenêtre de 5 heures semble très courte pour les transporteurs, ce qui occasionnerait de la congestion de camions dans la zone, sans compter la congestion autour qui ralentirait les arrivées et les départs. Les personnes consultées s'interrogent sur la possibilité d'étendre la plage ou de dédier une ou deux journées en creux de semaine avec de plus grandes plages pour les livraisons.

Les entreprises de livraison n'aiment pas l'idée de dédier leurs livraisons à une entreprise externe. Elles soulignent les difficultés de coordonner les aspects légaux, syndicaux et surtout informatiques entre les

entreprises. Les petits joueurs de livraison se disent quant à eux intéressés à faire une coalition pour remporter un éventuel appel d'offres. Il faudrait avoir plus de données sur les grands générateurs avant de pouvoir déterminer où placer les aires de livraison.

Plusieurs doutent de la capacité de tout livrer à vélo en dehors des heures d'accès à la zone piétonne. Les volumes sont trop élevés. Il faudrait, selon eux, déplacer les aires de livraison dédiées près des grands générateurs de colis. Les grands joueurs parlent de la difficulté d'acquérir des vélos et des véhicules de livraison électriques. Des inquiétudes sont également soulevées quant à l'accès au centre de transbordement, notamment les tarifs ainsi que la capacité du lieu.

Les préoccupations des personnes consultées sont très proches de celles soulevées par Buldeo Rai et al. (2019). Ces derniers ont identifié déjà les enjeux de collaboration difficiles entre les entreprises de livraison. La proposition d'un centre de consolidation de type mini-hub est une solution qui a déjà donné de bons résultats ailleurs (Buldeo Rai, Verlinde, et Marcharis 2019). Malgré les réticences des entreprises de livraison montréalaises, il semble que cette solution puisse contribuer à un bon fonctionnement des livraisons dans la zone qui pourrait éventuellement être réservée aux piétons.

6.3 Autoriser les livraisons de nuit

Les livraisons de nuit permettent de réduire la surcharge des routes dans le jour. Plusieurs options sont présentées dans le scénario : la mise en place d'un point de transbordement en centre-ville sécurisé accessible 24/7 ; le déploiement de conciergeries afin d'organiser la réception des marchandises de manière mutualisée ; l'aménagement des locaux des commerçants pour réduire le bruit (rideaux de sécurité, revêtement des rampes, etc.). Il y aurait toutefois des restrictions sur le type de véhicule autorisé à livrer de nuit pour limiter le bruit.

Sauf exception, les participants voient majoritairement l'intérêt et les avantages à effectuer les livraisons de nuit. Cela contribue à la réduction du trafic et génère des gains de temps. Il s'agit d'une bonne solution pour les gros transporteurs. Les problèmes potentiels de bruit n'ont pas été abordés. Des préoccupations ont toutefois été soulevées sur les conditions d'opérationnalisation (manutention, véhicules de livraison, sécurité) et sur les problèmes potentiels liés à la réception des colis. On se questionne notamment sur la responsabilité des dommages en cas de perte ou de vol ou sur la sécurité des employés.

Pour les livraisons à domicile, la livraison de nuit n'est pas nécessairement adaptée, sauf dans le cas des grandes tours à condos avec conciergerie ou lorsque combinée à des solutions comme les points de collecte et de dépôt, ou les centres de consolidation. Ces solutions offrent des perspectives intéressantes de mutualisation selon plusieurs participant·es, mais les questions de financement soulèvent des préoccupations. Plusieurs ont mentionné la possibilité de mettre des casiers sécurisés à la disposition des transporteurs.

Dans notre revue de littérature, la possibilité d'effectuer des livraisons de nuit a été étudiée par Buldeo Rai, Verlinde, et Marcharis (2019) et Lozzi et al. (2022). Malgré les bénéfices pour les transporteurs, ces études montrent que ce sont surtout les consommateurs ou la population à proximité des lieux de livraison qui s'opposent à ces pratiques. Il semble donc que cette solution soit généralement mieux acceptée des transporteurs que des autres parties prenantes.

6.4 Exiger une redevance sur les livraisons

L'objectif d'une redevance sur le commerce en ligne a été présenté aux participants comme un outil pour financer l'accélération de la transition des entreprises de livraison vers des pratiques de livraison durable.

Selon ce scénario, la redevance alimente un fonds qui permet de verser des subventions aux entreprises de livraison et aux commerçants pour faciliter leur transition. Ce fonds sert également au financement d'infrastructures publiques facilitant les livraisons durables.

Les transporteurs ont affiché une certaine ouverture à un changement des pratiques et à l'imposition d'une redevance ou d'une taxe. Deux éléments les préoccupent toutefois. Le premier est relatif à l'équité. Plusieurs ont manifesté leur inquiétude face à des exemptions qui pourraient poser des enjeux de concurrence déloyale. Les modalités de collecte et de gouvernance ont aussi soulevé des questions. Les transporteurs disent ne pas avoir confiance dans le fait que la ville de Montréal ait la capacité à gérer efficacement le fonds proposé dans le scénario. Ils préfèrent une gestion des fonds par l'entremise d'une organisation indépendante ou d'une association. Dans tous les cas, ils souhaitent être consultés à propos de l'utilisation des fonds.

Les entreprises de livraison croient que les aides potentielles devraient davantage aller vers des infrastructures ou des aménagements collectifs accessibles à tous plutôt que vers des aides directes ou des subventions à l'achat de technologies qui évoluent encore trop rapidement. Les subventions aux équipements (matériel roulant, bornes) posent des enjeux d'équité d'attribution des fonds puisque certaines entreprises ont déjà leur flotte ou que la flotte appartient à des particuliers (modèle économique de partage). La plupart des personnes consultées favorisent le financement direct d'infrastructures de logistique urbaine comme les points de dépôt et de collecte et les centres de consolidation. Certaines ont aussi mentionné la possibilité de financer des espaces de stationnement, des bornes de recharge rapide ou l'amélioration des routes et des pistes cyclables. Ces types d'investissements leur semblent plus équitables, car ils bénéficient à tout le monde.

La méfiance des entreprises de livraison envers la Ville de Montréal quant au recours à des mesures financières n'est pas sans rappeler l'expérience de Barcelone présentée dans la section 5.1 de ce rapport. Le manque de concertation avec les entreprises de livraison a entraîné à Barcelone plusieurs conflits et poursuites qui mettent en péril la mesure. Cette expérience suggère qu'une solution concertée a plus de chance d'être mise en application efficacement.

7 Conclusion

Ce projet de recherche avait comme objectif de documenter les défis urbains associés au commerce de détail électronique et aux livraisons à domicile qui en découlent. Il souhaitait également répertorier des pistes de solution afin d'atténuer les impacts de ces livraisons sur l'économie et l'environnement. Trois sources d'information ont été mobilisées. Une revue de littérature exploratoire a permis de broser le portrait des tendances récentes de consommation en ligne en Europe, aux États-Unis et au Canada et de documenter les impacts de la croissance des livraisons à domicile dans les villes. Cette revue a également permis de documenter un ensemble de solutions qui englobe des mesures financières, des modalités de livraison comme les véhicules à zéro émission, des infrastructures de logistique urbaine et des mesures de coordination et de communication. La deuxième source d'information de cette étude provient d'une enquête inédite réalisée par la firme Léger auprès de quelque 2000 personnes qui habitent la région métropolitaine de Montréal. Cette enquête a permis d'avoir une idée de l'ampleur du phénomène de la consommation en ligne et de son impact sur le nombre de livraisons sur le territoire. Elle a également permis d'identifier les principaux déterminants de la consommation en ligne dans la région. La troisième source d'information est de nature qualitative. Elle provient d'une activité de consultation des principaux acteurs de l'industrie des livraisons sur le territoire de Montréal. Ces derniers étaient interrogés sur des propositions de mesures d'encadrement et de facilitation des livraisons sur le territoire à l'invitation d'un partenaire, Coop Carbone, et de la Ville de Montréal.

7.1 Un phénomène en croissance dont les conséquences sont difficiles à mesurer

Les données et les études que nous avons recensées dans ce rapport montrent clairement que la consommation en ligne est un phénomène en croissance et que les livraisons à domicile sont en augmentation. Les tendances les plus récentes montrent des évolutions dans les habitudes de consommation et l'émergence de phénomènes associés à une surconsommation de produits, ce qui engendre une multiplication des livraisons. Très peu de données existent toutefois sur ces phénomènes. De manière générale, la livraison de colis constitue un objet de recherche relativement peu documenté en raison du caractère privé des données. Les définitions et les indicateurs employés pour décrire les colis et les livraisons varient par ailleurs d'une étude à l'autre, réduisant d'autant la comparabilité des données tangibles et disponibles pour comprendre ce phénomène.

Les résultats des recherches recensées qui portent sur les impacts nets sur l'environnement et sur l'économie de la consommation en ligne et des livraisons à domicile sont également ambigus. Dans la mesure où la consommation en ligne se substitue à la consommation en magasin, les résultats suggèrent une diminution des déplacements nets et donc une réduction des émissions polluantes et de la congestion par rapport à la consommation traditionnelle. Toutefois, lorsque la consommation en ligne s'ajoute aux habitudes de consommation en magasin (effets complémentaires), l'addition des livraisons aux déplacements des personnes augmente les émissions polluantes, la congestion et les conflits d'usage de la voirie dans les villes (Buldeo Rai et al., 2019). Dans tous les cas, l'accroissement de la consommation en ligne augmente la production de déchets parce qu'elle requiert plus de produits d'emballage. Plusieurs enjeux comme les échecs de livraison et les retours de colis sont également mal documentés et pourraient amplifier les impacts négatifs des livraisons à domicile. Même si les entrepôts consomment moins d'énergie que les boutiques, ces derniers s'étalent de plus en plus dans l'espace urbain, entraînant ainsi des conséquences néfastes sur les émissions polluantes et la congestion. Les impacts sociaux du commerce électronique ont aussi été très peu étudiés.

7.2 Plus de 900 000 livraisons par jour dans la RMR de Montréal

Notre enquête auprès de la population de la région métropolitaine de Montréal a permis de déterminer que les habitants de la région disent avoir reçu en moyenne 2,62 colis sur une semaine au début du mois d'avril 2024 et une moyenne de 4,41 colis dans le mois de mars de la même année. En prenant la moyenne de ces deux mesures, nous obtenons un nombre moyen de 0,26 colis par jour. Il s'agit d'un nombre relativement élevé par rapport à ce que les études antérieures avaient trouvé pour l'Europe et les États-Unis, mais notre définition de l'univers des livraisons est plus large que ces études. Nos estimations incluent notamment les livraisons de repas à domicile. Il s'agit d'un type de livraison qui semble avoir connu une forte croissance ces dernières années, mais qui est encore relativement peu abordé dans la littérature scientifique. Les repas préparés représentent plus de 20 % des livraisons, selon nos estimations. Bien qu'en décroissance, les journaux livrés à domicile représentent également toujours plus de 10 % des livraisons selon les données du sondage. Nous mesurons également qu'environ 7,5 % des colis livrés à des fins de consommation personnelle sont en fait livrés sur des lieux d'emploi. Les colis livrés ailleurs qu'à domicile sont également peu étudiés dans la littérature. Cette définition large des livraisons à domicile nous amène à conclure qu'il s'effectue plus de 900 000 livraisons à domicile à chaque jour en moyenne sur le territoire de la RMR de Montréal.

En prenant une définition plus standard par rapport à la littérature, qui se limite à la livraison des biens sous forme de colis, il se livrerait plutôt 459 000 colis par jour sur le territoire de la RMR de Montréal. Sur la base des données tirées de la littérature, nous estimons qu'il faut 6 751 tournées pour livrer ces colis sur un parcours total de plus de 800 000 kilomètres. À cela s'ajoute la livraison de près de 190 000 repas préparés livrés à la pièce, plus de 100 000 journaux, 90 000 commandes d'épicerie dans des camions réfrigérés, des dizaines de milliers d'ordonnances de médicaments et plus de 15 000 meubles et électroménagers. Ces derniers articles (repas, journaux, épicerie, électroménagers) ne sont pas regroupés dans des tournées qui bénéficient des systèmes d'optimisation et de regroupement comme les colis standards. Ils sont parfois livrés dans des véhicules qui ne sont pas identifiés. Nous ne disposons d'aucune donnée sur le nombre de véhicules supplémentaires que cela peut représenter sur les routes de la RMR de Montréal. Comme dans les autres juridictions étudiées, la compagnie Amazon semble jouer un rôle prédominant dans la région métropolitaine de Montréal. Parmi les colis dont l'expéditeur a été identifié par les personnes ayant répondu à notre enquête (88 % des livraisons), Amazon aurait effectué 46 % des livraisons à domicile sur le territoire de la RMR de Montréal.

7.3 Effet générationnel et vieillissement

Nos estimations des facteurs explicatifs du choix du recours au commerce en ligne sont très similaires à ceux déjà identifiés dans la littérature. Le niveau de revenu (les riches consomment davantage que les moins nantis) et l'âge ressortent comme des facteurs importants. Concernant ce dernier point, il semble y avoir un effet générationnel dans la consommation en ligne et des effets liés au vieillissement et au cycle de vie. Les plus jeunes générations ont recours plus systématiquement à la consommation en ligne. Toutefois, le fait d'avoir des enfants accroît la consommation en ligne et les livraisons, tout comme le fait d'avoir des limitations dans sa mobilité. L'effet combiné des habitudes de consommation des nouvelles générations et de leur vieillissement éventuel, qui les mènera à avoir des enfants et à vivre plus tard des contraintes de mobilité, nous pousse à croire que le commerce en ligne va continuer à gagner en parts de marché dans la consommation totale dans les prochaines années et sur une longue période. Le fait que les résidents des quartiers centraux consomment davantage en ligne nous amène finalement à croire que cette consommation est soutenue par un mode de vie plus urbain, mais les preuves de cette affirmation demeurent faibles.

Notre analyse des données d'enquête montre aussi que les personnes qui achètent plus que leurs besoins et qui font des retours de marchandises plus fréquemment sont également des personnes qui utilisent

davantage le commerce en ligne. Ce résultat peut susciter des inquiétudes. On peut se demander si la consommation en ligne ne génère pas des effets de surconsommation, surtout chez les jeunes. À cet égard, les nouvelles formes de crédit à la consommation qui supportent cette surconsommation devraient continuer de faire l'objet d'une surveillance.

La consommation en ligne suscite également des inquiétudes vis-à-vis de la dévitalisation commerciale dans les villes. Beaucoup de répondant-es disent cependant aimer toucher et sentir les produits. Cela constitue un facteur explicatif important du choix de consommer en magasin. On peut ainsi présumer que le commerce en ligne ne remplacera jamais pleinement le commerce traditionnel. Nos estimations montrent d'ailleurs que la consommation en ligne ne représente que 8 % des dépenses de consommation des individus. Statistique Canada (2023) estimait cette proportion à 6 %. Dans tous les cas, en dépit de l'importante croissance observée dans le secteur du commerce électronique, les modes de consommation traditionnels demeurent dominants dans les habitudes de consommation et devraient le demeurer à moyen terme.

7.4 Encadrer l'usage de la voirie et développer les infrastructures de logistique urbaine

Notre revue de littérature et les témoignages recueillis auprès des entreprises de livraison de la région de Montréal montrent que les solutions économiques pour encadrer les livraisons sont difficiles à mettre en place. Certaines des expériences recensées de redevances sur les livraisons ailleurs dans le monde ont été contestées devant les tribunaux. Les entreprises de livraison locales affirment également ne pas faire confiance aux gouvernements locaux pour gérer ce type de mesure. Les résultats tirés de notre revue de la littérature remettent par ailleurs en question la pertinence d'utiliser une redevance spécifique aux livraisons. Il est vrai que les entreprises de livraison ont un impact considérable sur l'environnement et sur l'utilisation de la voirie, mais ces impacts ne sont pas nécessairement plus importants que ceux qui découlent des déplacements de personnes vers des commerces traditionnels. Si l'objectif est de minimiser l'impact global des déplacements motorisés et l'usage de la voirie, il nous semble plus pertinent de soumettre l'ensemble du secteur des transports aux mesures économiques et non pas seulement les livraisons de colis. Des solutions comme la tarification kilométrique à grande échelle pour l'ensemble des véhicules, comme le proposent Robert-Anger, Meloche et Godbout (2024) ou Aviseo (2023), englobent plus largement les déplacements pour motif de consommation sans égard au type de consommation (en ligne ou en magasin), évitant ainsi de créer des effets de substitution indésirables. Cette solution plus claire au niveau de ses objectifs et plus équitable pourrait contribuer à apaiser les appréhensions des entreprises de livraison.

Les investissements dans les infrastructures de logistique urbaine sont utilisés en Europe et en Asie depuis de nombreuses années et ressortent comme étant des solutions qui offrent des bénéfices intéressants, en particulier si les personnes y accèdent par des modes actifs. Ces infrastructures font par ailleurs davantage consensus auprès des transporteurs. Plusieurs expériences de point de collecte et de dépôt existent à Montréal, dont le projet de Purolator en collaboration avec la STM (Purolator, 2021). Il existe aussi plusieurs projets de centres de consolidation, dont le projet Colibri (Montréal, 2020) et le projet d'Envoi Montréal (CQCD, 2022). Notre revue de littérature montre que ce type d'intervention facilite le déploiement d'activités de livraison durable sur les territoires où ils sont implantés. Ces solutions permettent de faciliter la livraison de colis dans des contextes de densification de l'occupation du territoire ou dans le cadre de projets de piétonnisation. Les commentaires des entreprises de livraison de la région de Montréal recueillis dans l'atelier de consultation auquel nous avons participé montrent également un bon appui des acteurs du milieu à ce type d'intervention. Il est vrai que ces expériences sont encore récentes au Québec et que nous ne disposons pas de données nécessaires pour en évaluer tous les impacts, mais l'idée s'inspire de solutions ayant fait l'objet d'études ailleurs dans le monde. Il nous faut continuer à évaluer ces solutions,

mais nous croyons qu'elles offrent un bon potentiel pour soutenir la transition des pratiques de livraison à Montréal vers des solutions plus durables.

En terminant, nous insistons sur le fait que les activités de livraison en lien avec la consommation en ligne demeurent un phénomène relativement peu étudié et pour lequel nous disposons de peu de données. Notre étude tente de mesurer le phénomène pour la RMR de Montréal, mais nos résultats demeurent difficilement comparables aux autres études qui portent sur des territoires différents et qui sont fondées sur des définitions différentes de ce qui constitue un colis et une livraison. Sur la base de nos conclusions, il nous paraît plus important, à court terme, de doter les autorités publiques (Ville de Montréal, gouvernement du Québec, etc.) des outils appropriés pour suivre l'évolution des volumes et pratiques de livraison sur le territoire que de chercher à restreindre ces activités.

Les solutions de logistique urbaine peuvent s'avérer coûteuses et leur financement peut être un enjeu. En l'absence d'une taxe kilométrique, un système d'enregistrement ou de permis donnant le droit de livrer sur un territoire nous apparaît être une mesure financière plus simple qu'une redevance basée sur le nombre de colis. Une redevance sur le nombre de colis présente cependant l'avantage de colliger les informations statistiques nécessaires pour mesurer les impacts et penser les politiques publiques associés à la livraison des colis sur le territoire. L'émission de permis peut tout de même être conditionnelle au partage de données portant notamment sur le nombre et le type de véhicules sur les routes, le nombre de livraisons effectuées par zone géographique (RTA), et les kilomètres parcourus. Une base de données fiable apparaît dans tous les cas comme une condition essentielle pour suivre les pratiques, en mesurer adéquatement les impacts et proposer éventuellement des mesures adaptées et consensuelles pour favoriser la transition vers une mobilité plus durable.

Références

- Agence de la consommation en matière financière du Canada — ACFC (2021). *Étude pilote : Services « Achetez maintenant, payez plus tard » offerts au Canada*. <https://www.canada.ca/fr/agence-consommation-matiere-financiere/programmes/recherche/etude-pilote-services-achetez-maintenant-payez-plus-tard-offerts-au-canada.html>
- Agence France-Presse. (2023). *Amazon veut encore accélérer les livraisons avec les drones et les robots*. Le Journal de Montréal. <https://www.journaldemontreal.com/2023/10/19/amazon-veut-encore-acceler-les-livraisons-avec-les-drones-et-les-robots>
- Agence France-Presse. (2024a). Le cap des 5 milliards d'utilisateurs sur les réseaux sociaux franchi. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/affaires/techno/2024-01-31/le-cap-des-5-milliards-d-utilisateurs-sur-les-reseaux-sociaux-franchi.php>
- Agence France-Presse. (2024 b). Japon : Uber Eats propose des livraisons robotisées à Tokyo. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/affaires/techno/2024-03-05/japon/uber-eats-propose-des-livraisons-robotisees-a-tokyo.php>
- Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., Nguyen, T., Bektas, T., Bates, O., Friday, A., Wise, S., et Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas : The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, 325-338. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.020>
- Amazon. (2018). *EX-99.1*. <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1018724/000119312518121161/d456916dex991.htm>
- Amazon (2024). *Amazon Certified Frustration-Free Packaging—Amazon Customer Service*. <https://www.amazon.ca/gp/help/customer/display.html?nodeId=G3FR4KS7LPQG7H26>
- Arnold, F., Cardenas, I., Sörensen, K., et Dewulf, W. (2018). Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points. *European transport research review*, 10(1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s12544-017-0272-6>
- Aviseo (2023). *Financement de la mobilité durable : Étude préliminaire pour une contribution kilométrique*. Communauté métropolitaine de Montréal. https://cmm.qc.ca/wp-content/uploads/2023/12/CMM_Tarifcation_kilometrique_RF.pdf
- Bafouni-Kotta, A., Villanueva, J., Kalakou, S., et Dias, J. G. (2023). Upcoming drone delivery services : A perceptions-based clustering of citizens in Lisbon. *Technology in Society*, 73, 102250. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102250>
- Barcelona. (2022). *Estrategia para la mejora de la distribución urbana de mercancías | Movilidad y transportes | Ayuntamiento de Barcelona*. <https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/servicios/distribucion-urbana-de-mercancias-dum/estrategia-para-la-mejora-de-la-distribucion-urbana>
- Big4WallStreet (2024). The Evolution of Buy Now, Pay Later: A Historical Perspective. <https://medium.com/@big4wallstreet/the-evolution-of-buy-now-pay-later-a-historical-perspective-d286bd08d9ca>
- Björger, A., Bjerkan, K. Y., et Hjelkrem, O. A. (2021). E-groceries : Sustainable last mile distribution in city planning. *Research in Transportation Economics*, 87, 100805. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2019.100805>
- Blanchar, C. (2023). *Amazon se salva de la 'tasa Amazon' de Barcelona*. El País. <https://elpais.com/espana/catalunya/2023-10-18/amazon-se-salva-de-la-tasa-amazon-de-barcelona.html>
- Boysen, N., Fedtke, S., et Schwerdfeger, S. (2021). Last-mile delivery concepts : A survey from an operational research perspective. *OR Spectrum*, 43 (1), 1-58. <https://doi.org/10.1007/s00291-020-00607-8>

- Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., Patier, D., et Visser, J. (2012). Reducing Social and Environmental Impacts of Urban Freight Transport : A Review of Some Major Cities. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 39, 19-33. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.088>
- Buck, A. (2024). Shein Revenue, Growth, Usage and Download Statistics for 2024. *MobiLoud*. <https://www.mobiloud.com/blog/shein-statistics>.
- Buldeo Rai, H. (2021). The net environmental impact of online shopping, beyond the substitution bias. *Journal of Transport Geography*, 93, 103-105. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103058>
- Buldeo Rai, H., et Dablanc, L. (2023). Hunting for treasure : A systematic literature review on urban logistics and e-commerce data. *Transport Reviews*, 43(2), 204-233. <https://doi.org/10.1080/01441647.2022.2082580>
- Buldeo Rai, H., Mommens, K., Verlinde, S., et Macharis, C. (2019). How Does Consumers' Omnichannel Shopping Behaviour Translate into Travel and Transport Impacts? Case-Study of a Footwear Retailer in Belgium. *Sustainability*, 11, 2534. <https://doi.org/10.3390/su11092534>
- Buldeo Rai, H., Touami, S., et Dablanc, L. (2023). Not All E-commerce Emits Equally : Systematic Quantitative Review of Online and Store Purchases' Carbon Footprint. *Environmental Science et Technology*, 57(1), 708-718. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c00299>
- Buldeo Rai, H., Verlinde, S., et Macharis, C. (2019). City logistics in an omnichannel environment. The case of Brussels. *Case Studies on Transport Policy*, 7(2), 310-317. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2019.02.002>
- Buldeo Rai, H., Verlinde, S., et Macharis, C. (2021). Who is interested in a crowdsourced last mile? A segmentation of attitudinal profiles. *Travel Behaviour and Society*, 22, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.08.004>
- Carvajal, D. (1996). Titles, Titles Everywhere But Not a Page to Turn. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/1996/09/02/business/titles-titles-everywhere-but-not-a-page-to-turn.html>
- Chen, Q., Conway, A., et Cheng, J. (2017). Parking for residential delivery in New York City : Regulations and behavior. *Transport Policy*, 54, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.12.005>
- Cherrett, T., Dickinson, J., McLeod, F., Sit, J., Bailey, G., et Whittle, G. (2017). Logistics impacts of student online shopping—Evaluating delivery consolidation to halls of residence. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 78, 111-128. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.02.021>
- Choubassi, C., Seedah, D. P., Jiang, N., et Walton, C. M. (2016). Economic analysis of cargo cycles for urban mail delivery. *Transportation Research Record*, 2547(1), 102-110. <https://doi.org/10.3141/2547-14>
- Communauté métropolitaine de Montréal – CMM. (2023). *Portrait et diagnostic de la mobilité des marchandises sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal* (p.147). https://cmm.qc.ca/wp-content/uploads/2023/04/20230307_RAP_CMM_CAMO_Portrait_et_diagnostic_mobilite_marchandises_VFINALE.pdf
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia – CNMC. (2023). *La CNMC recurre la Ordenanza del Ayuntamiento de Barcelona que crea una tasa sobre el comercio electrónico en la ciudad* | CNMC. <https://www.cnmc.es/prensa/ordenanza-ayuntamiento-barcelona-tasa-comercio-electronico-ciudad-20230727>
- Colorado State. (2023). *Retail Delivery Fee* | Department of Revenue—Taxation. <https://tax.colorado.gov/retail-delivery-fee>
- Copenhagen Economics (2013). *E-commerce and delivery : A study of the state of play of EU parcel markets with particular emphasis on e commerce*. Directorate-General for the Internal Market and Services (European Commission). Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2780/89659>
- Conseil québécois du commerce de détail – CQCD. (2022). *Rapport annuel 2022*. www.cqcd.org/wp-content/uploads/2024/07/Rapport-annuel-2022_CQCD-fichier-reduit-compressed.pdf.

- Dablanc, L. (2018). E-commerce trends and implications for urban logistics. In *Urban Logistics : Management, Policy and Innovation in a Rapidly Changing Environment* (Kogan Page Publishers, p. 393). <https://trid.trb.org/View/1681521>
- Dablanc, L. (2023). *Tax on e-commerce delivery companies in Barcelona, Spain* (p. 4). <https://www.lvmt.fr/wp-content/uploads/2019/10/Taxe-sur-les-expressistes-du-B2C-a-Barcelone-ENGLISH.pdf>
- Deschamps, T. (2020). Prudence avec les plans « achetez maintenant et payez plus tard. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/affaires/2020-11-24/prudence-avec-les-plans-achetez-maintenant-et-payez-plus-tard.php>
- Deschamps, T. (2024). SkipTheDishes et sa maison mère mettent à pied 800 employés au Canada. *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/economie/818463/skipthedishes-maison-mere-mettent-pied-800-employes-canada>.
- Denis, M. (2020). *Le véritable prix des livraisons de colis*. Radio-Canada; Radio-Canada.ca. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1704733/livraisons-colis-pollution-postes-canada-express-vivre-ville-coop-carbone>
- Dybdalen, Å., et Ryeng, E. O. (2022). Understanding how to ensure efficient operation of cargo bikes on winter roads. *Research in Transportation Business and Management*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100652>
- Escursell, S., Llorach-Massana, P., et Roncero, M. B. (2021a). Sustainability in e-commerce packaging : A review. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124314. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124314>
- Evans, P. (2023). *Shopify to lay off 20% of staff* | CBC News. <https://www.cbc.ca/news/business/shopify-layoffs-1.6831842>
- Frag, S., Schwanen, T., Dijst, M. et Faber, J. (2007). Shopping online and/or in-store? A structural equation model of the relationships between e-shopping and in-store shopping. *Transport. Res. Part A*, 41, 125–141.
- FedEx. (2020). *Sondage de FedEx : Nombre record de consommateurs en ligne et d'envois prévus pour la période des Fêtes*. <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/sondage-de-fedex-nombre-record-de-consommateurs-en-ligne-et-d-envois-prevus-pour-la-periodes-fetes-895667114.html>
- Fikar, C., Hirsch, P., et Gronalt, M. (2018). A decision support system to investigate dynamic last-mile distribution facilitating cargo-bikes. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21(3), 300-317.
- Filiopoulou, E., Bardaki, C., Boukouvalas, D., Nikolaidou, M., et Kourouthanassis, P. (2022). Last-Mile Delivery Options : Exploring Customer Preferences and Challenges. *2022 17th International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation et Personalization (SMAP)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/SMAP56125.2022.9942122>
- Fournier, M.-E. (2023). L'ère des retours gratuits tire à sa fin. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/affaires/chroniques/2023-07-30/l-ere-des-retours-gratuits-tire-a-sa-fin.php>
- Fried, T., et Goodchild, A. (2023). E-commerce and logistics sprawl : A spatial exploration of last-mile logistics platforms. *Journal of Transport Geography*, 112, 103 692. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103692>
- Gatta, V., Marcucci, E., Nigro, M., Patella, S. M., et Serafini, S. (2019). Public Transport-Based Crowdshipping for Sustainable City Logistics : Assessing Economic and Environmental Impacts. *Sustainability*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/su11010145>
- Gawor, T., et Hoberg, K. (2018). Customers' valuation of time and convenience in e-fulfillment. *International Journal of Physical Distribution et Logistics Management*, 49(1), 75-98. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2017-0275>
- Griffith, E. et Primack, D. (2015). The Age of Unicorns. *Fortune*. <https://fortune.com/2015/01/22/the-age-of-unicorns/>
- Griswold, A. (2017). *There's still one big reason why people aren't buying their groceries online*. Quartz. <https://qz.com/1077743/people-dont-buy-groceries-online-because-they-prefer-to-pick-things-out-in-stores>

- Groupe Dynamite. (2020). *Garage et Dynamite collaborent avec Uber pour offrir à leurs clientes la livraison le jour même au Québec*. <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/garage-et-dynamite-collaborent-avec-uber-pour-offrir-a-leurs-clientes-la-livraison-le-jour-meme-au-quebec-853004764.html>
- Gruber, J., Kihm, A., et Lenz, B. (2014). A new vehicle for urban freight? An ex-ante evaluation of electric cargo bikes in courier services. *Research in Transportation Business et Management*, 11, 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2014.03.004>
- Halin, F. (2024). *Walmart n'exclut pas d'offrir la livraison en 10 minutes par drone*. <https://www.journaldemontreal.com/2024/01/10/walmart-nexclut-pas-doffrir-la-livraison-en-10-minutes-par-drone>.
- Holguín-Veras, J., Amaya Leal, J., Sánchez-Díaz, I., Browne, M., et Wojtowicz, J. (2020). State of the art and practice of urban freight management : Part I: Infrastructure, vehicle-related, and traffic operations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 137, 360-382. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.037>
- Huang, Y., et Oppewal, H. (2006). Why consumers hesitate to shop online : An experimental choice analysis of grocery shopping and the role of delivery fees. *International Journal of Retail et Distribution Management*, 34(4/5), 334-353. <https://doi.org/10.1108/09590550610660260>
- Iannaccone, G., Marcucci, E., et Gatta, V. (2021). What Young E-Consumers Want? Forecasting Parcel Lockers Choice in Rome. *Logistics*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/logistics5030057>
- Institut de la statistique du Québec – ISQ. (2021). *Achats en ligne au Québec* (11; Science, technologie et innovation, p. 10). <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/achats-en-ligne-quebec-2020.pdf>
- Institut Paris Région. (2018). *La logistique, fonction vitale*. Les carnets pratiques n° 8. www.institutparisregion.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1475/cp8_web.pdf.
- Iwan, S., Kijewska, K., et Lemke, J. (2016). Analysis of Parcel Lockers' Efficiency as the Last Mile Delivery Solution—The Results of the Research in Poland. *Transportation Research Procedia*, 12, 644-655. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.018>
- Jaller, M., et Pahwa, A. (2020). Evaluating the environmental impacts of online shopping : A behavioral and transportation approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 80, 102223. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102223>
- Jolicoeur, M. (2023). *Walmart lance l'abonnement à la livraison partout au Québec*. <https://www.journaldemontreal.com/2023/08/24/walmart-lance-labonnement-a-la-livraison-partout-au-quebec>
- Katsela, K., Güneş, Ş., Fried, T., Goodchild, A., et Browne, M. (2022). Defining Urban Freight Microhubs : A Case Study Analysis. *Sustainability*, 14(1), 532. <https://doi.org/10.3390/su14010532>
- Kedia, A., Kusumastuti, D., et Nicholson, A. (2019). Establishing Collection and Delivery Points to Encourage the Use of Active Transport : A Case Study in New Zealand Using a Consumer-Centric Approach. *Sustainability*, 11(22), Article 22. <https://doi.org/10.3390/su11226255>
- Klein, P., et Popp, B. (2022). Last-Mile Delivery Methods in E-Commerce : Does Perceived Sustainability Matter for Consumer Acceptance and Usage? *Sustainability*, 14(24), Article 24. <https://doi.org/10.3390/su142416437>
- Lachapelle, U., Burke, M., Brotherton, A., et Leung, A. (2018). Parcel locker systems in a car dominant city : Location, characterization and potential impacts on city planning and consumer travel access. *Journal of Transport Geography*, 71, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.06.022>
- Lajeunesse, M.-S. (2024). *Vous pouvez magasiner chez Costco sans être membre, voici comment*. <https://www.noovomoi.ca/style-et-maison/infos-pratiques/magasiner-chez-costco-sans-etre-membre.html>
- Léger Marketing. (2023). *Rapport de l'Étude DGTL 2024 sur le marketing numérique : Les tendances qui guideront vos stratégies en 2024*. Leger. <https://leger360.com/fr/rapport-de-letude-dgtl-2024-sur-le-marketing-numerique-les-tendances-qui-guideront-vos-strategies-en-2024/>

- Lemke, J., Iwan, S., et Korczak, J. (2016). Usability of the Parcel Lockers from the Customer Perspective—The Research in Polish Cities. *Transportation Research Procedia*, 16, 272-287. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.027>
- Leung, A., Lachapelle, U., et Burke, M. (2023). Spatio-temporal analysis of Australia Post parcel locker use during the initial system growth phase in Queensland (2013–2017). *Journal of Transport Geography*, 110, 103634. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103634>
- Lim, S. F. W. T., Jin, X., et Srari, J. S. (2018). Consumer-driven e-commerce : A literature review, design framework, and research agenda on last-mile logistics models. *International Journal of Physical Distribution et Logistics Management*, 48(3), 308-332. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2017-0081>
- Liu, C., Wang, Q., et Susilo, Y. O. (2019). Assessing the impacts of collection-delivery points to individual's activity-travel patterns : A greener last mile alternative? *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 121, 84-99. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.08.007>
- Lozzi, G., Iannaccone, G., Maltese, I., Gatta, V., Marcucci, E., et Lozzi, R. (2022). On-Demand Logistics : Solutions, Barriers, and Enablers. *Sustainability*, 14(15), Article 15. <https://doi.org/10.3390/su14159465>
- Lunn, E. (2018). Klarna : “buy now, pay later” system that is seducing millennials. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/money/2018/nov/17/klarna-buy-now-pay-later-system-that-is-seducing-millennials>
- Lyu, G., et Teo, C.-P. (2022). Last Mile Innovation : The Case of the Locker Alliance Network. *Manufacturing et Service Operations Management*, 24(5), 2425-2443. <https://doi.org/10.1287/msom.2021.1000>
- Mangiaracina, R., Marchet, G., Perotti, S., et Tumino, A. (2015). A review of the environmental implications of B2C e-commerce : A logistics perspective. *International Journal of Physical Distribution et Logistics Management*, 45(6), 565-591. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2014-0133>
- Markowska, M., et Marcinkowski, J. (2022). Rural E-Customers' Preferences for Last Mile Delivery : Evidence from Poland. *Energies*, 15(22), 8351. <https://doi.org/10.3390/en15228351>
- Markowska, M., Marcinkowski, J., Kiba-Janiak, M., et Strahl, D. (2023). Rural E-Customers' Preferences for Last Mile Delivery and Products Purchased via the Internet before and after the COVID-19 Pandemic. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 18(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/jtaer18010030>
- Marujo, L. G., Goes, G. V., D'Agosto, M. A., Ferreira, A. F., Winkenbach, M., et Bandeira, R. A. M. (2018). Assessing the sustainability of mobile depots : The case of urban freight distribution in Rio de Janeiro. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 62, 256-267. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.02.022>
- Matušík, J. et Kočí. (2020). *Sustainability | Free Full-Text | A Comparative Life Cycle Assessment of Electronic Retail of Household Products*. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4604>
- McGuckin, N., et Fucci, A. (2018). *Summary of Travel Trends Findings from the 2017 NHTS* (p. 33). TRB. <https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/Conferences/2018/NHTS/McGuckinTravelTrends.pdf>
- McKenna, A. et Pavic, C. (2021a). *Les dangers de la surconsommation en ligne*. Le Devoir. <https://www.ledevoir.com/economie/628803/consommation-les-dangers-de-la-surconsommation-en-ligne>
- McKenna, A. et Pavic, C. (2021 b). *Les réseaux sociaux, tremplin du magasinage en ligne*. Le Devoir. <https://www.ledevoir.com/economie/628596/consommation-les-reseaux-sociaux-tremplin-du-magasinage-en-ligne>
- McKinsey Digital. (2021). *Live commerce is transforming online shopping*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/its-showtime-how-live-commerce-is-transforming-the-shopping-experience>
- Meneu, G. (2024). *Les applis de livraison : Pratiques mais coûteuses*. Radio-Canada; Radio-Canada.ca. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2040102/applications-livraison-epicerie-restaurant-cher-couteux>
- Minnesota State. (2023). *Retail Delivery Fee | Minnesota Department of Revenue*. <https://www.revenue.state.mn.us/retail-delivery-fee>

- Mintel. (2023). *UK Online Retailing: Delivery, Collection et Returns Market Report 2023-28*. <https://store.mintel.com/report/uk-online-retailing-delivery-collection-and-returns-market-report>
- Mirhoseini, M., Pagé, S.-A., Léger, P.-M., et Sénécal, S. (2021). What Deters Online Grocery Shopping? Investigating the Effect of Arithmetic Complexity and Product Type on User Satisfaction. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/jtaer16040047>
- Mitrea, I. A., Zenezini, G., De Marco, A., Ottaviani, F. M., Delmastro, T., et Botta, C. (2020). Estimating e-Consumers' Attitude Towards Parcel Locker Usage. *2020 IEEE 44th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)*, 1731-1736. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC48688.2020.000-5>
- Mommens, K., Buldeo Rai, H., van Lier, T., et Macharis, C. (2021). Delivery to homes or collection points? A sustainability analysis for urban, urbanized and rural areas in Belgium. *Journal of Transport Geography*, 94, 103095. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103095>
- Nogueira, G., Rangel, J., Rossi Croce, P., et Almeida Peixoto, T. (2022). The environmental impact of fast delivery B2C e-commerce in outbound logistics operations : A simulation approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100070. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100070>
- OCEANA. (2020). *Le rôle d'Amazon dans la pollution plastique de nos océans*. Oceana Canada. <https://oceana.ca/fr/communiqués-de-presse/le-role-damazon-dans-la-pollution-plastique-de-nos-océans/>
- Pålsson, H., Pettersson, F., et Winslott Hiselius, L. (2017). Energy consumption in e-commerce versus conventional trade channels—Insights into packaging, the last mile, unsold products and product returns. *Journal of Cleaner Production*, 164, 765-778. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.242>
- Patowary, M. M. I., Peulers, D., Richter, T., Melovic, A., Nilsson, D., et Söilen, K. S. (2023). Improving last-mile delivery for e-commerce : The case of Sweden. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(7), 872-893. <https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1998396>
- Pavic, A. M., Clémence. (2021, septembre 1). *Les dangers de la surconsommation en ligne*. Le Devoir. <https://www.ledevoir.com/economie/628803/consommation-les-dangers-de-la-surconsommation-en-ligne>
- Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Khalil, H., Larsen, P., Marnie, C., Pollock, D., Tricco, A. C., et Munn, Z. (2022). Best practice guidance and reporting items for the development of scoping review protocols. *JBIM Evidence Synthesis*, 20(4), 953. <https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00242>
- Pizza Hut. (2014). *Pizza Hut Celebrates 20th Anniversary of World's First Online Purchase With 50 Percent Off Online Deal for Hut Lovers Members*. <https://www.prnewswire.com/news-releases/pizza-hut-celebrates-20th-anniversary-of-worlds-first-online-purchase-with-50-percent-off-online-deal-for-hut-lovers-members-238428021.html>
- Poste Canada (2023). *2023 Rapport Annuel Société canadienne des postes*. <https://www.canadapost-postescanada.ca/scp/doc/fr/anotesujet/rapportsfinanciers/2023-rapport-financier-annuel.pdf>
- Postnord. (2023). *Black Week Insights : Over a Third of Purchases Allocated to Christmas Gifts*. <https://www.postnord.com/insights/black-week-2023/>
- Purolator. (2020a). *Rapport sur le développement durable 2020 de Purolator*. www.purolator.com/sites/default/files/2021-10/purolator-corporate-social-responsibility-report-fr.pdf
- Purolator. (2020 b). Durant cette période des fêtes, Purolator prévoit cueillir et livrer 46 millions de colis, une augmentation de près de 20 % | Purolator. <https://www.purolator.com/fr/articles/durant-cette-periode-des-fetes-purolator-prevoit-cueillir-et-livrer-46-millions-de-colis>
- Purolator (2021). *Purolator devient la première entreprise de messagerie nationale à déployer des véhicules de livraison entièrement électriques*. Communiqué de presse : <https://www.purolator.com/fr/articles/purolator-devient-la-premiere-entreprise-de-messagerie-nationale-deployer-des-vehicules-de>
- Radio-Canada (2013). *Des drones pour livrer des colis*. Radio-Canada; Radio-Canada.ca. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/644132/drone-amazon-livraison>

- Rafael, A.-A., Roel, G., et Wouter, D. (2023). Strategic Multi-Echelon and Cross-Modal CO2 Emissions Calculation in Parcel Distribution Networks : First Step Toward a Common Language. *Transportation Research Record*, 2677(6), 620-630. <https://doi.org/10.1177/03611981221149431>
- Ramirez A. (1991). The Pizza Version of Dialing “911”. *The New York Times*, 42, 46.
- Reuters. (2018). *Amazon says over 5 billion items shipped in 2017 via Prime*. <https://www.reuters.com/article/idUSKBN1ER1LX/>
- Roberge, S. (2024). Uber Eats fait son entrée à Bromont. *La Voix de l'Est*. <https://www.lavoixdelest.ca/affaires/affaires-locales/2024/04/19/uber-eats-fait-son-entree-a-bromont-2HJR5SYWMRA4BJLZDG52U6CGVE/>
- Robert-Angers, M., Meloche, J.-P. et Godbout, L. (2024). *Remplacer (éventuellement) la taxe sur les carburants par une taxe kilométrique ?* Cahier de recherche no 2024-06, Chaire de recherche en fiscalité et finances publiques, Université de Sherbrooke. https://cffp.recherche.usherbrooke.ca/wp-content/uploads/2024/06/cr_2024-06_taxe_kilometrique_vf.pdf
- Rotem-Mindali, O., Salomon, I., 2007. The impacts of E-retail on the choice of shopping trips and delivery: some preliminary findings. *Transp. Res. Part A*, 41, 176–189.
- Santé Canada (2016). *Évaluation des risques pour la santé humaine des gaz d'échappement des moteurs diesel – sommaire* [Recherche]. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/evaluation-risques-pour-sante-humaine-gaz-echappement-moteurs-diesel-sommaire.html>
- Schaefer, J. S., et Figliozzi, M. A. (2021). Spatial accessibility and equity analysis of Amazon parcel lockers facilities. *Journal of Transport Geography*, 97, 103212. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103212>
- Schliwa, G., Armitage, R., Aziz, S., Evans, J., et Rhoades, J. (2015). Sustainable city logistics—Making cargo cycles viable for urban freight transport. *Research in Transportation Business and Management*, 15, 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.02.001>
- Schnieder, M., Hinde, C., et West, A. (2021). Sensitivity Analysis of Emission Models of Parcel Lockers vs. Home Delivery Based on HBEFA. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126325>
- Schnieder, M., Hinde, C., et West, A. (2023). Land Efficient Mobility and Emissions : Click and Collect vs. Grocery Deliveries in Switzerland. *Sustainability*, 15(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/su15118814>
- Schorung, M., Lecourt, T., et Dablang, L. (2023). Assessing the spatial patterns of Amazon warehouse network in the United States. *World Conference on Transport Research—WCTR 2023 Montreal*. <https://hal.science/hal-04491105>
- Seghezzi, A., Siragusa, C., et Mangiaracina, R. (2022). Parcel lockers vs. home delivery : A model to compare last-mile delivery cost in urban and rural areas. *International Journal of Physical Distribution et Logistics Management*, 52(3), 213-237. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-03-2020-0072>
- Singh, R., et Söderlund, M. (2022). There is no place like home : Home satisfaction and customer satisfaction in online grocery retailing. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 32(4), 370-387. <https://doi.org/10.1080/09593969.2022.2073555>
- Statistique Canada. (2023, février 21). Le commerce de détail électronique et la COVID-19 : Comment les ventes en ligne ont évolué à mesure que le magasinage en personne a repris. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-621-m/11-621-m2023002-fra.htm>
- The Economist. (2012). Delivering the goods. *The Economist*. <https://www.economist.com/business/2012/08/25/delivering-the-goods>
- The Economist. (2021a). Shein exemplifies a new style of Chinese multinational, Shein exemplifies a new style of Chinese multinational. *The Economist*. <https://www.economist.com/business/shein-exemplifies-a-new-style-of-chinese-multinational/21805217>
- The Economist. (2021b). Uber, DoorDash and similar firms can't defy the laws of capitalism after all. *The Economist*. <https://www.economist.com/business/uber-doordash-and-similar-firms-cant-defy-the-laws-of-capitalism-after-all/21806198>

- The Economist. (2023). Are influencers shrewd businesspeople or fame-hungry narcissists? *The Economist*. <https://www.economist.com/culture/2023/11/09/are-influencers-shrewd-businesspeople-or-fame-hungry-narcissists>
- The Economist. (2024). *How worried should Amazon be about Shein and Temu?, How worried should Amazon be about Shein and Temu?* <https://www.economist.com/business/2024/02/15/how-worried-should-amazon-be-about-shein-and-temu>
- Thomas, R. W., Ueltschy Murfield, M. L., et Ellram, L. M. (2022). Leveraging sustainable supply chain information to alter last-mile delivery consumption: A social exchange perspective. *Sustainable Production and Consumption*, 34, 285-299. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.09.014>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K., Colquhoun, H., Kastner, M., Levac, D., Ng, C., Sharpe, J. P., Wilson, K., Kenny, M., Warren, R., Wilson, C., Stelfox, H. T., et Straus, S. E. (2016). A scoping review on the conduct and reporting of scoping reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 16(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s12874-016-0116-4>
- U.S. Census Bureau. (2024). *QuickFacts : United States*. <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/US/HSD410222>
- U.S. DoT. (2023). *Summary of Travel Trends 2022 National Household Travel Survey* (p. 85). https://nhts.ornl.gov/assets/2022/pub/2022_NHTS_Summary_Travel_Trends.pdf
- U.S. Postal Service. (2023). USPS releases 2022 Household Diary Study. *Save the Post Office*. <https://www.savethepostoffice.com/usps-releases-2022-household-diary-study/>
- Unnikrishnan, A., et Figliozzi, M. (2021). Exploratory analysis of factors affecting levels of home deliveries before, during, and post- COVID-19. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 10, 100402. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100402>
- Vakulenko, Y., Arsenovic, J., Hellström, D., et Shams, P. (2022). Does delivery service differentiation matter? Comparing rural to urban e-consumer satisfaction and retention. *Journal of Business Research*, 142, 476-484. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.079>
- Vallet, S. et Croteau, L. (2022, février 17). *Une facture beaucoup plus salée avec les grandes applis de livraison*. *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/societe/675696/le-devoir-enquete-une-facture-beaucoup-plus-salee>
- van Loon, P., Deketele, L., Dewaele, J., McKinnon, A., et Rutherford, C. (2015). A comparative analysis of carbon emissions from online retailing of fast-moving consumer goods. *Journal of Cleaner Production*, 106, 478-486. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.060>
- van Loon, P., McKinnon, A. C., Deketele, L., et Dewaele, J. (2014). The growth of online retailing: A review of its carbon impacts. *Carbon Management*, 5(3), 285-292. <https://doi.org/10.1080/17583004.2014.982395>
- Ville de Montréal (2022). Profil sectoriel : commerce de détail. https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/COMM_ERCE%20DE%20D%C9TAIL_2022.PDF
- Viu-Roig, M., et Alvarez-Palau, E. J. (2020). The Impact of E-Commerce-Related Last-Mile Logistics on Cities: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/su12166492>
- Wang, X., Yuen, K. F., Wong, Y. D., et Teo, C. C. (2018). An innovation diffusion perspective of e-consumers' initial adoption of self-collection service via automated parcel station. *The International Journal of Logistics Management*, 29(1), 237-260. <https://doi.org/10.1108/IJLM-12-2016-0302>
- Wang, X. C., et Zhou, Y. (2015). Deliveries to residential units: A rising form of freight transportation in the US. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58, 46-55.
- Weltevreden, J.W.J. et Rietbergen, T.V. (2007). E-shopping versus city centre shopping: the role of perceived city centre attractiveness. *J. Econ. Social Geogr*, 98 (1), 68-85.
- Wik Consult. (2019). *Development of cross-border e-commerce through parcel delivery: Final report*. Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3fd47ff1-574d-11e9-a8ed-01aa75ed71a1/language-en>

- Wong, A. (2023). What you need to know about Temu, the online shopping app dominating download charts. *CBC News*. <https://www.cbc.ca/news/business/key-things-to-know-about-temu-online-shopping-1.6850217>
- Yuen, K. F., Wang, X., Ng, L. T. W., et Wong, Y. D. (2018). An investigation of customers' intention to use self-collection services for last-mile delivery. *Transport Policy*, 66, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.03.001>
- Zhou, Y. et Wang, X. (2014). Explore the relationship between online shopping and shopping trips: an analysis with the 2009 NHTS data. *Transport. Res. Part A*, 70, 1–9.

Annexes

Annexe 1 Questionnaire d'enquête sur les livraisons

[QLANG] Préférez-vous répondre à ce questionnaire en anglais ou en français ?

[Nous ne présentons ici que la version en français]

Nous sommes des universitaires qui nous intéressons à l'utilisation de la livraison de divers biens dans la grande région de Montréal. La mémoire humaine étant ce qu'elle est, nous savons qu'il sera plus facile de répondre précisément à certaines questions que d'autres; faites de votre mieux et merci. Vous verrez qu'on parle de **produits de consommation**. On veut exclure ce qui est directement lié à votre travail tels des documents légaux, des pièces de machinerie industrielle ou commerciale et ainsi de suite.

NOUS AVONS ENLEVÉ LES LISTES DE PROVINCES RÉGIONS VILLE POUR SIMPLIFIER LA PRÉSENTATION DE CE QUESTIONNAIRE NOUS AVONS AUSSI ENLEVÉ LES QUESTIONS DE VÉRIFICATION D'ATTENTION

[PROV] Quelle est votre province/territoire de résidence ?

[Q0QC] Dans quelle région du Québec demeurez-vous ?

[Q0QCA] Dans quelle ville demeurez-vous ?

[SEX1] Quel était votre sexe à la naissance ?

Rangée :

[r1] Masculin

[r2] Féminin

[SEX2] Quel est votre genre ?

Par genre, on entend le genre actuel, qui peut différer du sexe assigné à la naissance ou de celui inscrit dans les documents légaux.

Rangée :

[r1] Homme

[r2] Femme

[r96] Autre Genre

[age] Quel est votre âge ?

Rangée :

[r0] Moins de 18 ans

[r1] De 18 à 24 ans

[r2] De 25 à 34 ans

[r3] De 35 à 44 ans

[r4] De 45 à 54 ans

[r5] De 55 à 64 ans

[r6] De 65 à 74 ans

[r7] 75 ans ou plus

[r9] Je préfère ne pas répondre

[SCOL] À quel niveau se situe la dernière année de scolarité que vous avez terminée ?

Rangée :

- [r1] Primaire (7 ans ou moins)
- [r2] Secondaire (formation générale ou professionnelle (8 à 12 ans))
- [r3] Collégial (formation préuniversitaire, formation technique, certificats, attestations ou diplômes de perfectionnement (13 à 15 ans))
- [r4] Universitaire certificats et diplômes
- [r5] Universitaire 1er cycle Baccalauréat (incluant cours classique)
- [r6] Universitaire 2e cycle Maîtrise
- [r7] Universitaire 3e cycle Doctorat
- [r9] Je préfère ne pas répondre

[ENFA] Y a-t-il des enfants de moins de 18 ans vivant dans votre ménage ?

Rangée :

- [r1] Oui
- [r2] Non
- [r9] Je préfère ne pas répondre

[LANGU1] Quelle est la langue que vous avez apprise en premier lieu à la maison dans votre enfance et que vous comprenez toujours ?

Rangée :

- [r1] Français
- [r2] Anglais
- [r3] Une langue autre que le français ou l'anglais
- [r99] Je préfère ne pas répondre

[Q6] Quel est votre niveau de connaissance du français et de l'anglais ?

Colonne :

- [c1] Excellente
- [c2] Très bonne
- [c3] Bonne
- [c4] Faible
- [c5] Nulle

Rangée :

- [r1] Français
- [r2] Anglais

[Q7] Quel type de logement habitez-vous ?

Rangée :

- [r1] Unifamiliale
- [r2] Du/Tri/Quadruplex
- [r3] Immeubles de plus de 4 logements
- [r4] Je préfère ne pas répondre

[Q8] Votre ménage a-t-il accès à au moins un des véhicules suivant (peut être plus qu'un) ?

Colonne :

- [c1] Oui
- [c2] Non
- [c99] Je préfère ne pas répondre

Rangée :

- [r1] Véhicule à essence/diesel
- [r2] Véhicule électrique

- [r3] Autopartage
- [r4] Vélo électrique ou standard

[Q9] Votre état de santé limite-t-il vos déplacements ?

Rangée :

- [r1] Non
- [r2] Oui, quelque peu
- [r3] Oui, de façon importante
- [r4] Je préfère ne pas répondre

[Q10] Quelle est la composition de votre ménage ? Vous...

Cochez tout ce qui s'applique.

Rangée :

- [r1] Vivez seul
- [r2] Vivez avec un/une coloc
- [r3] Vivez avec un conjoint/conjointe
- [r4] Vivez avec un ou des enfants de 12 ans et moins
- [r5] Vivez avec un ou des adolescents (13-17 ans)
- [r6] Vivez avec un ou des enfants adultes de plus de 18 ans
- [r99] Je préfère ne pas répondre

[Q11] En mars 2024, quel est votre lieu de travail ?

Rangée :

- [r1] Je ne travaille pas
- [r2] Je travaille toujours ou principalement à la maison
- [r3] Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui permet la livraison de colis à des fins personnelles
- [r4] Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui ne permet pas la livraison de colis à des fins personnelles
- [r99] Je préfère ne pas répondre

[Q12] Commençons par les colis expédiés explicitement à votre nom : Dans les 7 derniers jours, veuillez indiquer, pour chacun des types de livraisons indiqués ci-bas, combien de fois un colis contenant un produit de consommation (la vôtre ou celle d'une autre personne de votre ménage) a été livré à votre domicile ou votre lieu de travail (si différent de votre domicile) :

Laissez vide si zéro.

Colonne :

- [c1] Domicile
- [c2] Lieu de travail

Rangée :

- [r1] Repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.)
- [r2] Produits alimentaires (épicerie, paniers de ferme, etc.)
- [r3] Produits de santé (médicaments, cosmétiques, autres produits de santé)
- [r4] Produits culturels (livres, jeux, artisanat, etc.)
- [r5] Produits électroniques (téléphone, tablette, accessoires divers, etc.)
- [r6] Produits pour la maison (articles de cuisine, décorations, accessoires de salle de bain, etc.)
- [r7] Vêtements et accessoires de mode
- [r8] Produits de jardinage (fleurs, semences, plantes, engrais...)
- [r9] Nourriture pour animaux
- [r10] Meubles et électroménagers
- [r11] Pièces pour réparation telles automobiles, etc.

[r12] Un journal (*Journal de Montréal, The Gazette, etc.*)

[r96] Autres (Précisez)

[Q13] Tournons-nous maintenant vers les colis expédiés explicitement à quelqu'un d'autre que vous. Dans les derniers 7 jours, veuillez indiquer au meilleur de votre connaissance pour chacun des types de livraisons indiqués ci-bas combien de fois un colis contenant un produit de consommation adressé à une autre personne que vous, habitant avec vous ou non (membre de votre famille — parents, frère/sœur —, copain/copine, ami(e), collègue de travail ou voisin) a été livré à votre domicile :

Laissez vide si zéro.

Colonne :

[c1] Un autre membre de votre ménage que vous

[c2] Un membre de votre famille, un copain/copine, un ami, un collègue de travail, un voisin

Rangée :

[r1] Repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.)

[r2] Produits alimentaires (épicerie, paniers de ferme, etc.)

[r3] Produits de santé (médicaments, cosmétiques, autres produits de santé)

[r4] Produits culturels (livres, jeux, artisanat, etc.)

[r5] Produits électroniques (téléphone, tablette, accessoires divers, etc.)

[r6] Produits pour la maison (articles de cuisine, décorations, accessoires de salle de bain, etc.)

[r7] Vêtements et accessoires de mode

[r8] Produits de jardinage (fleurs, semences, plantes, engrais...)

[r9] Nourriture pour animaux

[r10] Meubles et électroménagers

[r11] Pièces pour réparation telles automobiles, etc.

[r12] Un journal (*Journal de Montréal, The Gazette, etc.*)

[r96] Autres (Précisez)

[Q14] Pour l'ensemble du mois de mars 2024, à nouveau pour les colis explicitement expédiés à votre nom, veuillez indiquer pour chacun des types de livraisons indiqués ci-bas, combien de fois un colis contenant un produit de consommation (la vôtre ou celle d'une autre personne de votre ménage) a été livré à votre domicile ou votre lieu de travail (si différent de votre domicile) :

Laissez vide si zéro.

Colonne :

[c1] Domicile

[c2] Lieu de travail

Rangée :

[r1] Repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.)

[r2] Produits alimentaires (épicerie, paniers de ferme, etc.)

[r3] Produits de santé (médicaments, cosmétiques, autres produits de santé)

[r4] Produits culturels (livres, jeux, artisanat, etc.)

[r5] Produits électroniques (téléphone, tablette, accessoires divers, etc.)

[r6] Produits pour la maison (articles de cuisine, décorations, accessoires de salle de bain, etc.)

[r7] Vêtements et accessoires de mode

[r8] Produits de jardinage (fleurs, semences, plantes, engrais...)

[r9] Nourriture pour animaux

[r10] Meubles et électroménagers

[r11] Pièces pour réparation telles automobiles, etc.

[r12] Un journal (*Journal de Montréal, The Gazette, etc.*)

[r96] Autres (Précisez)

[Q15] Revenons aux colis expédiés explicitement à quelqu'un d'autre que vous. Pour l'ensemble du mois de mars 2024, veuillez indiquer au meilleur de votre connaissance pour chacun des types de livraison indiqués ci-bas combien de fois un colis contenant un produit de consommation adressé à un autre personne que vous, habitant avec vous ou non (membre de votre famille (- parents, frère/sœur...), copain/copine, ami, collègue de travail ou voisin) a été livré à votre domicile :
Laissez vide si zéro.

Colonne :

[c1] Un autre membre de votre ménage que vous

[c2] Un membre de votre famille, un copain/copine, un ami, un collègue de travail, un voisin

Rangée :

[r1] Repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.)

[r2] Produits alimentaires (épicerie, paniers de ferme, etc.)

[r3] Produits de santé (médicaments, cosmétiques, autres produits de santé)

[r4] Produits culturels (livres, jeux, artisanat, etc.)

[r5] Produits électroniques (téléphone, tablette, accessoires divers, etc.)

[r6] Produits pour la maison (articles de cuisine, décorations, accessoires de salle de bain, etc.)

[r7] Vêtements et accessoires de mode

[r8] Produits de jardinage (fleurs, semences, plantes, engrais...)

[r9] Nourriture pour animaux

[r10] Meubles et électroménagers

[r11] Pièces pour réparation telles automobiles, etc.

[r12] Un journal (*Journal de Montréal, The Gazette*, etc)

[r96] Autres (Précisez)

[Q16] En mars 2024, combien des colis contenant un produit de consommation qui vous étaient adressés ont été livrés à votre domicile ou en milieu de travail par les entreprises suivantes ?

Rangée :

[r1] Amazon

[r2] Détaillant (ex. IGA, Ikea) offrant le service de livraison

[r3] Poste Canada

[r4] UPS, DHL, FedEx, Purolator et autres

[r5] UBER Eats, Door Dash ou autres livreurs de repas

[Q17] En mars 2024, lorsqu'on vous livre un colis contenant un produit de consommation à votre domicile ou au lieu de travail, on (cocher tous les modes utilisés au moins une fois) :

Rangée :

[r1] Vous le remet en main propre

[r2] Le remet à un préposé tel qu'un réceptionniste, concierge

[r3] Le laisse devant votre porte extérieure

[r4] Le laisse dans votre boîte aux lettres

[r5] Le laisse dans le hall d'entrée

[r6] Le laisse dans un endroit prévu à cette fin (pièce dans hall d'entrée du condo/de l'appartement)

[r7] Le laisse dans un casier

[r8] Le laisse chez un voisin

[r9] Le laisse dans un point de dépôt

[r10] Autre (Précisez) :

[Q18] En mars 2024, combien de colis contenant un achat produit de consommation pour vous ou un membre de votre ménage avez-vous dû ramasser dans un point de dépôt ?

Rangée :

[r1] Dans un Bureau de poste

- [r2] Entrepôt ou point de vente d'une firme de livraison (Purolator, UPS, etc.)
- [r3] Dans un commerce de proximité (dépanneur, pharmacie, etc)
- [r4] Autres points de dépôts (CanPar, Penguin pickUp, etc)
- [r97] Aucun paquet reçu

[Q19] En mars 2024, combien de fois avez-vous ramassé en magasin un colis contenant un produit de consommation acheté en ligne par vous ou par un membre de votre ménage ?

[Q20] Entre janvier et mars 2024, combien d'appels de service ont été faits à votre domicile pour l'installation, l'entretien ou la réparation d'un équipement (fournaise, réfrigérateur, ordinateur, etc.) ?

[Q21] À l'exception de la période des fêtes, le mois de mars 2024 est-il représentatif de vos habitudes d'achats en ligne de produits de consommation avec livraison au domicile ou au lieu de travail pendant une année ?

Rangée :

- [r1] J'ai reçu moins de livraisons que d'habitude : combien ?
- [r2] J'ai reçu plus de livraisons que d'habitude : combien ?
- [r3] J'ai reçu autant de livraison que d'habitude

[Q22] Pour la plus récente période des fêtes (décembre 2023), avez-vous fait des achats en ligne de produits de consommation (pour vous et pour cadeau) livrés à votre domicile ou lieu de travail ?

Rangée :

- [r1] Plus que dans un mois normal : si OUI combien de colis de plus ?
- [r2] Moins que dans un mois normal : si OUI combien de colis de moins ?
- [r3] Pas de différence avec un mois normal

[Q23] Depuis le 1er janvier 2024, combien de colis expédiés à votre domicile contenant des produits de consommation ont été volés ?

[Q23] Since January 1, 2024, how many packages sent to your home containing consumer products have been stolen?

[Q24] Depuis le 1er janvier 2024, quel est votre degré de satisfaction par rapport aux services de livraisons de colis que vous utilisez ?

Rangée :

- [r1] Très satisfait et pas de problèmes perçus
- [r2] Satisfait mais quelques problèmes tels léger retard de livraison
- [r3] Plutôt insatisfait retards fréquents de livraison et colis en mauvais états
- [r4] Très insatisfait (expliquez pourquoi svp :)
- [r97] Service non utilisé

[Q25] Pensant à 2023 dans son ensemble, veuillez indiquer pour un mois typique au meilleur de votre souvenir combien de colis (repas, aliments santé, culture, électronique, etc.) contenant des produits de consommation pour vous ou un membre de votre famille ont été au total reçus à votre domicile.

Rangée :

- [r1] Aucun
- [r2] 1-2
- [r3] 3-5
- [r4] 6-10
- [r5] 10-15

[r6] 15-19

[r7] 20+

[Q26] Si vous comparez l'année 2023 par rapport à l'année 2022, diriez-vous qu'en 2023 :

Rangée :

[r1] Vos achats en ligne ont augmenté plus que vos achats en magasin

[r2] Vos achats en ligne ont augmenté autant que vos achats en magasin

[r3] Vos achats en ligne ont augmenté moins que vos achats en magasin

[r4] Vos achats en ligne ont diminué, mais moins que vos achats en magasin

[r5] Vos achats en ligne ont diminué autant que vos achats en magasin

[r6] Vos achats en ligne ont diminué plus que vos achats en magasin

[r7] Vos achats n'ont pas changé

[Q27] Quel a été l'impact de la pandémie de COVID-19 sur vos habitudes de consommation ?

Rangée :

[r1] J'achète plus qu'avant la pandémie en ligne et c'est une habitude que je pense conserver dans l'avenir

[r2] J'ai acheté davantage en ligne pendant la pandémie, mais je suis retourné à mes habitudes d'avant la pandémie

[r3] La pandémie n'a pas eu d'influence sur mes habitudes d'achat

[r4] J'achète moins en ligne qu'avant la pandémie

[Q28] En mars 2024, utilisez-vous un abonnement en votre nom ou au nom d'un membre de votre ménage qui vous offre la livraison gratuite ?

Rangée :

[r1] Aucun abonnement

[r2] Amazon Prime

[r3] Abonnement livraison aliments/épicerie/

[r4] Abonnement livraison de repas (Uber One ou similaire)

[r5] Autre abonnement (Précisez)

[Q29] Pour permettre de connaître la disponibilité de commerces près de chez vous veuillez nous indiquer quels sont les trois premiers éléments (lettre-chiffre-lettre) du code postal de votre domicile.

[Q30] On peut faire des achats en personne ou en ligne. Selon vous, combien de déplacements de moins pour fin d'achat à des fins personnelles faites-vous par semaine parce que vous utilisez des services de livraison pour :

Rangée :

[r1] Repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.)

[r2] Produits alimentaires (épicerie, paniers de ferme, etc.)

[r3] Produits de santé (médicaments, cosmétiques, autres produits de santé)

[r4] Ensemble des autres produits (culturels, électronique, maison animaux...)

[Q31] Si la livraison à domicile n'était pas possible, quel serait votre mode de transport préféré pour vous procurer les produits suivants :

Colonne :

[c1] Auto

[c2] Transport en commun

[c3] Vélo /a pied

Rangée :

- [r1] Repas préparés (Uber Eats Door Dash...)
- [r2] Alimentation/épicerie
- [r3] Produits de santé (médicaments...)
- [r4] Ensemble des autres produits

[Q32] Selon vous, si vous ne pouviez pas vous faire livrer tout ce que vous commandez usuellement en ligne, combien de commandes/d'achats de moins feriez — vous dans une semaine normale ? Par exemple, au lieu de commander un repas vous le préparez vous-même, donc une commande en ligne de moins :

Rangée :

- [r1] Repas préparés (UBER EATS, Skip the Dishes, Door Dash, restaurants, etc.)
- [r2] Produits alimentaires (épicerie, paniers de ferme, etc.)
- [r3] Produits de santé (médicaments, cosmétiques, autres produits de santé)
- [r4] Ensemble des autres produits (culturels, électronique, maison animaux...)

[Q33] Quand vous achetez en ligne est-ce que ?

Colonne :

- [c1] Toujours
- [c2] Souvent
- [c3] Rarement
- [c4] Jamais

Rangée :

- [r1] Vous allez voir les produits en magasin avant de les acheter sur internet
- [r2] Vous retournez les produits achetés
- [r3] Vous achetez plus que nécessaire et retournez les marchandises qui ne vous conviennent pas
- [r4] Vous payez pour la livraison accélérée
- [r5] Vous sélectionnez l'option « regrouper les colis »
- [r6] Vous payez pour un transport vert lorsque l'option vous est offerte

[Q34] Indiquez si vous êtes en accord ou en désaccord avec les propositions suivantes :

Colonne :

- [c1] Tout à fait d'accord
- [c2] Plutôt d'accord
- [c3] Ni en accord ou désaccord
- [c4] Plutôt en désaccord
- [c5] Tout à fait en désaccord

Rangée :

- [r1] Encourager les commerçants de mon quartier est important pour moi
- [r2] Je préfère voir / toucher / sentir les produits avant de les acheter
- [r3] Je n'aime pas les foules et j'évite les magasins traditionnels pour cette raison
- [r4] La quantité de colis livrés dans mon immeuble entraîne des désagréments (ex. bruit, déchets)
- [r9] La livraison de colis dans mon immeuble entraîne des problèmes de sécurité
- [r5] La quantité de colis livrés sur ma rue entraîne des désagréments (ex. bruit, pollution)
- [r6] La quantité de colis livrés dans la ville entraîne des désagréments (ex. partage de la rue)
- [r7] L'empreinte écologique des produits que j'achète est importante pour moi (ex. biologique, équitable)
- [r8] Je réduirais mes livraisons de petits objets (ex. repas préparés, vêtements) si on m'imposait un frais écologique de 2 \$ par livraison

[Q35] Pensez à un mois typique. Excluant ce que vous épargnez, payez (loyer, hypothèque, chauffage...) pour vous loger ou pour rembourser vos dettes, vous dépensez le reste. Vos achats en ligne représentent quelle part (%) de vos achats ? Voici un exemple numérique de ce que nous cherchons. Présumons qu'il vous reste (après vos dépenses de logement, le remboursement de vos dettes et votre épargne) 1 000 \$ par mois pour tous vos achats. Si, par exemple, vous achetez normalement 70 \$ par mois en ligne pour vous et votre ménage, alors vous sélectionnez la réponse 6-10 % ; si c'est 140 \$ la réponse est 11-25 %.

Choisissez ce qui est approprié pour vous.

Rangée :

- [r1] Moins de 1 % de mes achats
- [r2] entre 1 et 5 % de mes achats
- [r3] entre 6 et 10 % de mes achats
- [r4] entre 11 % et 25 % de mes achats
- [r5] entre 26 % et 50 % de mes achats
- [r6] plus de 50 % de mes achats

[Q36] Quel est le revenu de votre ménage en 2024 ?

Rangée :

- [r1] 19 999 \$ et moins
- [r2] De 20 000 \$ à 39 999 \$
- [r3] De 40 000 \$ à 59 999 \$
- [r4] De 60 000 \$ à 79 999 \$
- [r5] De 80 000 \$ à 99 999 \$
- [r6] 100 000 \$ et plus
- [r99] Je préfère ne pas répondre

Annexe 2 Tableaux de résultats des régressions multivariées

Tableau A-1 Déterminants des livraisons totales sur sept jours dans la RMR de Montréal en avril 2024

-----Bloc	1	2	3	4
	Q12 livraison 7 jours	Q12 livraison 7 jours	Q12 livraison 7 jours	Q12 livraison 7 jours
Sexe Féminin référence				
Masculin	0,329	0,251	0,289	0,202
	(0,189)	(0,192)	(0,187)	(0,187)
Âge 25-34 référence				
18-24	0,272	0,384	0,490	0,236
	(0,397)	(0,398)	(0,392)	(0,385)
35-44	-0,484	-0,446	-0,410	-0,278
	(0,327)	(0,327)	(0,320)	(0,314)
45-54	-0,774*	-0,735*	-0,575	-0,217
	(0,343)	(0,343)	(0,338)	(0,333)
55-64	-1,325***	-1,245***	-0,847*	-0,435
	(0,341)	(0,341)	(0,351)	(0,346)
65-74	-1,688***	-1,643***	-1,015*	-0,568
	(0,367)	(0,371)	(0,414)	(0,410)
≥ 75	-1,140**	-1,094**	-0,631	-0,132
	(0,393)	(0,397)	(0,453)	(0,450)
Scolarité Primaire référence				
Secondaire	-0,182	-0,402	-0,578	-0,867
	(0,963)	(0,968)	(0,941)	(0,922)
Collégial	-0,121	-0,363	-0,540	-0,914
	(0,957)	(0,964)	(0,937)	(0,919)
Universitaire certificat et 1er cycle	0,332	0,0546	-0,0629	-0,461
	(0,966)	(0,976)	(0,949)	(0,932)
Universitaire 2e et 3e cycle	0,514	0,235	-0,0307	-0,372

	(0,997)	(1,010)	(0,983)	(0,965)
Je préfère ne pas répondre	2,456	2,211	3,017	2,301
	(1,955)	(1,963)	(1,920)	(1,900)
Langues nul faible référence				
Q6r1 : Français	0,544**	0,550**	0,356	0,336
	(0,207)	(0,208)	(0,204)	(0,200)
Q6r2: Anglais	-0,552*	-0,563*	-0,406	-0,494
	(0,265)	(0,267)	(0,260)	(0,256)
Cohabitation vivre seul référence				
Q10r2 : Vivez avec un/une coloc	1,384**	1,398**	1,000*	0,910*
	(0,459)	(0,460)	(0,454)	(0,444)
Q10r3 : Vivez avec un conjoint/conjointe	0,227	0,154	0,0246	0,139
	(0,206)	(0,221)	(0,217)	(0,213)
Q10r4 : Vivez avec un ou des enfants de 12 ans et moins	1,004***	0,978***	0,914**	0,964***
	(0,291)	(0,292)	(0,285)	(0,280)
Q10r5 : Vivez avec un ou des adolescents (13-17 ans)	-0,599	-0,629	-0,603	-0,538
	(0,342)	(0,343)	(0,334)	(0,326)
Q10r6 : Vivez avec un ou des enfants adultes de plus de 18 ans	0,368	0,312	0,275	0,263
	(0,273)	(0,277)	(0,271)	(0,266)
Q10r99 Je préfère ne pas répondre	-1 107	-0,965	-0,902	-0,732
	(0,625)	(0,633)	(0,652)	(0,640)
Revenu 19 999 \$ et moins référence				
De 20 000 \$ à 39 999 \$		0,606	0,474	0,235
		(0,513)	(0,510)	(0,502)
De 40 000 \$ à 59 999 \$		0,985*	0,850	0,667
		(0,478)	(0,486)	(0,477)
De 60 000 \$ à 79 999 \$		1,288**	1,068*	0,808
		(0,498)	(0,500)	(0,490)

De 80 000 \$ à 99 999 \$		1,352**	1,289**	0,960
		(0,494)	(0,499)	(0,490)
100 000 \$ et plus		0,851	0,764	0,589
		(0,477)	(0,492)	(0,483)
Je préfère ne pas répondre		0,471	0,551	0,386
		(0,507)	(0,511)	(0,501)
État de santé /Mobilité non réduite référence				
Oui, quelque peu			0,479	0,279
			(0,298)	(0,294)
Oui, de façon importante			2,167***	2,108***
			(0,582)	(0,570)
Je préfère ne pas répondre			-2,253	-2,788*
			(1 396)	(1 382)
Véhicule Non pour chaque référence				
Q8r1 : Véhicule à essence/diesel			0,0298	0,0260
			(0,0185)	(0,0181)
Q8r2 : Véhicule électrique			0,0102	0,0169
			(0,0203)	(0,0199)
Q8r3 : Autopartage			-0,0208	-0,0177
			(0,0130)	(0,0128)
Q8r4 : Vélo électrique ou standard			-0,0116	-0,0141
			(0,0173)	(0,0170)
Lieu de travail Ne travaille pas référence				
Je travaille toujours ou principalement à la maison			0,131	0,0240
			(0,321)	(0,315)
Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui permet la livraison de colis à des fins personnelles			0,647	0,486
			(0,334)	(0,329)

Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui ne permet pas la livraison de colis à des fins personnelles			0,177	0,0185
			(0,309)	(0,305)
Je préfère ne pas répondre			-0,0609	-0,107
			(0,454)	(0,448)
Abonnements aucun pour chaque référence				
Q28r1 : Aucun abonnement			0,0318	0,280
			(0,626)	(0,616)
Q28r2 : Amazon Prime			1,053	0,937
			(0,601)	(0,592)
Q28r3 : Abonnement livraison aliments/épicerie/			2,450***	2,226***
			(0,462)	(0,455)
Q28r4 : Abonnement livraison de repas (Uber One ou similaire)			1,198**	1,364***
			(0,384)	(0,377)
Q28r5 : Autre abonnement (Précisez)			2,809***	3,268***
			(0,821)	(0,805)
Comportement Pour chaque comportement n'adopte pas référence				
Q33_r1 Vous allez voir les produits en magasin avant de les acheter sur internet				0,0186
				(0,210)
Q33_r2 Vous retournez les produits achetés				0,482
				(0,319)
Q33_r3 Vous achetez plus que nécessaire et retournez les marchandises qui ne vous conviennent pas				1,407***
				(0,349)
Q33_r4 Vous payez pour la livraison accélérée				1,032**
				(0,324)
Q33_r5 Vous sélectionnez l'option « regrouper les colis »				0,0988
				(0,207)
Q33_r6 Vous payez pour un transport vert lorsque l'option vous est				0,822**

offerte				
				(0,253)
Attitudes				
Q34_r1 Encourager les commerçants de mon quartier est important pour moi				0,245
				(0,221)
Q34_r2 Je préfère voir / toucher / sentir les produits avant de les acheter				-0,337
				(0,212)
Q34_r3 Je n'aime pas les foules et j'évite les magasins traditionnels pour cette raison				0,515**
				(0,186)
Q34_r4 La quantité de colis livrés dans mon immeuble entraîne des désagréments (ex. bruit, déchets)				0,211
				(0,357)
Q34_r5 La quantité de colis livrés sur ma rue entraîne des désagréments (ex. bruit, pollution)				0,223
				(0,384)
Q34_r6 La quantité de colis livrés dans la ville entraîne des désagréments (ex. partage de la rue)				0,0222
				(0,313)
Q34_r7 L'empreinte écologique des produits que j'achète est importante pour moi (ex. biologique, équitable)				-0,404
				(0,209)
Q34_r8 Je réduirais mes livraisons de petits objets (ex. repas préparés, vêtements) si on m'imposait un frais écologique de 2 \$ par livraison				-0,174
				(0,186)
Q34_r9 La livraison de colis dans mon immeuble entraîne des problèmes de sécurité				0,00666
				(0,318)
Constante	3,009**	2,413*		1,257
	(0,999)	(1,074)		(1,205)

Observations	1992	1992		1992
R-squared	0,060	0,066		0,181

Adjusted R-squared	0,050	0,054		0,157
Log likelihood				

Standard errors in parentheses				
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001				

Source calcul des auteurs, données enquête Leger

Tableau A-2 Déterminants des livraisons totales en mars 2024 dans la RMR Montréal

	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
	Q13 livraison mois de mars	Q13 livraison mois de mars	Q13 livraison mois de mars	Q13 livraison mois de mars
Sexe				
Masculin	0,242 (0,324)	0,0846 (0,329)	0,0934 (0,321)	0,135 (0,324)
Âge				
18-24	1,144 (0,680)	1,293 (0,683)	1,630* (0,671)	1,595* (0,669)
25-34	0 (.)	0 (.)	0 (.)	0 (.)
35-44	0,188 (0,561)	0,253 (0,562)	0,238 (0,548)	0,227 (0,545)
45-54	-0,489 (0,589)	-0,407 (0,589)	-0,136 (0,578)	-0,0392 (0,578)
55-64	-1,257* (0,584)	-1,088 (0,586)	-0,326 (0,600)	-0,038 4 (0,600)
65-74	-1,963** (0,629)	-1,873** (0,636)	-0,674 (0,708)	-0,349 (0,712)
>= 75	0,846 (0,673)	0,934 (0,681)	1,810* (0,776)	2,138** (0,782)
Scolarité				
Primaire (7 ans ou~)	0 (.)	0 (.)	0 (.)	0 (.)
Secondaire	0,760 (1,651)	0,608 (1,661)	0,547 (1,612)	0,435 (1,601)

Collégial	1,104	0,966	0,770	0,569
	(1,641)	(1,654)	(1,606)	(1,596)
Universitaire certificat et 1er cycle	1,684	1,506	1,366	1 206
	(1,657)	(1,675)	(1,626)	(1,617)
Universitaire 2e et 3e cycle	2,618	2,408	2,003	1,861
	(1,709)	(1,734)	(1,683)	(1,675)
Je préfère ne pas répondre	6,404	6,540	7,406*	7,951*
	(3,353)	(3,369)	(3,289)	(3,297)
Langues				
Q6r1 : Français	0,309	0,350	-0,044 2	0,032 1
	(0,355)	(0,356)	(0,349)	(0,347)
Q6r2: Anglais	-0,152	-0,163	0,0659	0,0667
	(0,455)	(0,458)	(0,445)	(0,444)
Cohabitation				
Q10r2 : Vivez avec un/une coloc	2,332**	2,430**	1,912*	1,915*
	(0,788)	(0,789)	(0,777)	(0,771)
Q10r3 : Vivez avec un conjoint/conjointe	0,119	0,103	-0,0745	0,021 0
	(0,353)	(0,380)	(0,371)	(0,370)
Q10r4 : Vivez avec un ou des enfants de 12 ans et moins	1,515**	1,429**	1,352**	1,284**
	(0,498)	(0,502)	(0,489)	(0,487)
Q10r5 : Vivez avec un ou des adolescents (13-17 ans)	-0,830	-0,853	-0,823	-0,702
	(0,587)	(0,588)	(0,571)	(0,566)
Q10r6 : Vivez avec un ou des enfants adultes de plus de 18 ans	0,242	0,173	0,155	0,442
	(0,468)	(0,476)	(0,464)	(0,462)
Q10r99 Je préfère ne pas répondre	-0,915	-0,585	-0,329	0,159
	(1,072)	(1,086)	(1,117)	(1,110)
Revenu				
19 999 \$ et moins		0	0	0
		(.)	(.)	(.)
De 20 000 \$ à 39 999 \$		1,257	1,099	0,946
		(0,881)	(0,873)	(0,871)

De 40 000 \$ à 59 999 \$		0,337	0,160	-0,0179
		(0,821)	(0,833)	(0,829)
De 60 000 \$ à 79 999 \$		1,302	0,920	0,739
		(0,855)	(0,856)	(0,851)
De 80 000 \$ à 99 999 \$		1,291	1,274	0,997
		(0,847)	(0,854)	(0,850)
100 000 \$ et plus		0,869	0,794	0,528
		(0,818)	(0,843)	(0,839)
Je préfère ne pas répondre		-0,381	-0,165	-0,272
		(0,869)	(0,875)	(0,870)
État de santé				
Non			0	0
			(.)	(.)
Oui, quelque peu			0,795	0,630
			(0,511)	(0,510)
Oui, de façon importante			4,244***	4,183***
			(0,997)	(0,989)
Je préfère ne pas répondre			2,706	2,234
			(2,391)	(2,398)
Véhicule				
Q8r1 : Véhicule à essence/diesel			0,00821	0,00169
			(0,0316)	(0,0314)
Q8r2 : Véhicule électrique			0,0425	0,0373
			(0,0348)	(0,0345)
Q8r3 : Autopartage			-0,0377	-0,0331
			(0,0223)	(0,0222)
Q8r4 : Vélo électrique ou standard			-0,0415	-0,0414
			(0,0296)	(0,0295)
Lieu de travail				
Je ne travaille pas			0	0

			(.)	(.)
Je travaille toujours ou principalement à la maison			1,003	1,013
			(0,550)	(0,547)
Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui permet la livraison de colis à des fins personnelles			1,151*	1,204*
			(0,572)	(0,570)
Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui ne permet pas la livraison de colis à des fins personnelles			0,0768	0,0719
			(0,530)	(0,529)
Je préfère ne pas répondre			-0,905	-0,449
			(0,778)	(0,778)
Abonnements				
Q28r1 : Aucun abonnement			-0,767	-0,855
			(1,073)	(1,070)
Q28r2 : Amazon Prime			0,637	0,127
			(1,030)	(1,028)
Q28r3 : Abonnement livraison aliments/épicerie/			2,280**	1,909*
			(0,791)	(0,790)
Q28r4 : Abonnement livraison de repas (Uber One ou similaire)			3,933***	3,650***
			(0,658)	(0,655)
Q28r5 : Autre abonnement (Précisez)			4,528**	4,674***
			(1,407)	(1,397)
Comportement				
Q33_r1 Vous allez voir les produits en magasin avant de les acheter sur internet				-1,549***
				(0,364)
Q33_r2 Vous retournez les produits achetés				0,362
				(0,554)
Q33_r3 Vous achetez plus que nécessaire et retournez les marchandises qui ne vous conviennent pas				0,486
				(0,605)
Q33_r4 Vous payez pour la livraison accélérée				0,842
				(0,563)

Q33_r5 Vous sélectionnez l'option « regrouper les colis »				0,342
				(0,360)
Q33_r6 Vous payez pour un transport vert lorsque l'option vous est offerte				-0,152
				(0,439)
Attitudes				
Q34_r1 Encourager les commerçants de mon quartier est important pour moi				0,258
				(0,383)
Q34_r2 Je préfère voir / toucher / sentir les produits avant de les acheter				-1,498***
				(0,369)
Q34_r3 Je n'aime pas les foules et j'évite les magasins traditionnels pour cette raison				0,786*
				(0,323)
Q34_r4 La quantité de colis livrés dans mon immeuble entraîne des désagréments (ex. bruit, déchets)				-0,00889
				(0,619)
Q34_r5 La quantité de colis livrés sur ma rue entraîne des désagréments (ex. bruit, pollution)				0,229
				(0,667)
Q34_r6 La quantité de colis livrés dans la ville entraîne des désagréments (ex. partage de la rue)				-0,162
				(0,543)
Q34_r7 L'empreinte écologique des produits que j'achète est importante pour moi (ex. biologique, équitable)				0,226
				(0,362)
Q34_r8 Je réduirais mes livraisons de petits objets (ex. repas préparés, vêtements) si on m'imposait un frais écologique de 2 \$ par livraison				0,321
				(0,323)
Q34_r9 La livraison de colis dans mon immeuble entraîne des problèmes de sécurité				-0,405
				(0,553)
Constante	2,805	2,211	1,192	2,053
	(1,714)	(1,844)	(2,088)	(2,092)

Observations	1992	1992	1992	1992
R-squared	0,042	0,048	0,119	0,145
Adjusted R-squared	0,032	0,035	0,100	0,120
Log likelihood				

Standard errors in parentheses				
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001				

Source: calcul des auteurs, données enquête Leger

Tableau A-3 Déterminants des livraisons classiques sur sept jours dans la RMR Montréal en avril 2024

	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
	Q12 livraison 7 jours	Q12 livraison 7 jours	Q12 livraison 7 jours	Q12 livraison 7 jours
Sexe				
Masculin	0,0747 (0,125)	-0,000151 (0,127)	0,0287 (0,125)	0,0170 (0,125)
Âge				
18-24	0,0740 (0,262)	0,142 (0,262)	0,139 (0,261)	0,044 2 (0,259)
25-34	0 (.)	0 (.)	0 (.)	0 (.)
35-44	-0,288 (0,216)	-0,270 (0,216)	-0,275 (0,213)	-0,212 (0,211)
45-54	-0,316 (0,226)	-0,291 (0,226)	-0,208 (0,225)	0,000430 (0,224)
55-64	-0,620** (0,225)	-0,562* (0,225)	-0,353 (0,234)	-0,124 (0,232)
65-74	-0,859*** (0,242)	-0,766** (0,244)	-0,452 (0,276)	-0,168 (0,276)
>= 75	-0,988*** (0,259)	-0,903*** (0,262)	-0,648* (0,302)	-0,334 (0,303)
Scolarité				
Primaire (7 ans ou~)	0	0	0	0

	(.)	(.)	(.)	(.)
Secondaire	0,239	-0,00206	-0,102	-0,248
	(0,635)	(0,638)	(0,627)	(0,620)
Collégial	0,355	0,0872	-0,00119	-0,184
	(0,631)	(0,635)	(0,625)	(0,618)
Universitaire certificat et 1er cycle	0,544	0,232	0,185	-0,0197
	(0,637)	(0,643)	(0,633)	(0,626)
Universitaire 2e et 3e cycle	0,575	0,220	0,127	-0,0535
	(0,657)	(0,666)	(0,655)	(0,649)
Je préfère ne pas répondre	0,537	0,335	0,751	0,589
	(1,289)	(1,294)	(1,280)	(1,277)
Langues				
Q6r1 : Français	0,358**	0,342*	0,234	0,203
	(0,137)	(0,137)	(0,136)	(0,135)
Q6r2: Anglais	-0,260	-0,298	-0,204	-0,237
	(0,175)	(0,176)	(0,173)	(0,172)
Cohabitation				
Q10r2 : Vivez avec un/une coloc	0,603*	0,611*	0,359	0,338
	(0,303)	(0,303)	(0,303)	(0,299)
Q10r3 : Vivez avec un conjoint/conjointe	0,157	0,0218	-0,0590	0,0153
	(0,136)	(0,146)	(0,144)	(0,143)
Q10r4 : Vivez avec un ou des enfants de 12 ans et moins	0,784***	0,746***	0,672***	0,723***
	(0,192)	(0,193)	(0,190)	(0,188)
Q10r5 : Vivez avec un ou des adolescents (13-17 ans)	-0,341	-0,383	-0,375	-0,346
	(0,226)	(0,226)	(0,222)	(0,219)
Q10r6 : Vivez avec un ou des enfants adultes de plus de 18 ans	0,258	0,175	0,134	0,109
	(0,180)	(0,183)	(0,180)	(0,179)
Q10r99 Je préfère ne pas répondre	-0,519	-0,475	-0,329	-0,202

	(0,412)	(0,417)	(0,435)	(0,430)
Revenu				
19 999 \$ et moins		0	0	0
		(.)	(.)	(.)
De 20 000 \$ à 39 999 \$		0,140	0,0866	-0,0458
		(0,338)	(0,340)	(0,337)
De 40 000 \$ à 59 999 \$		0,461	0,403	0,321
		(0,315)	(0,324)	(0,321)
De 60 000 \$ à 79 999 \$		0,702*	0,579	0,445
		(0,328)	(0,333)	(0,329)
De 80 000 \$ à 99 999 \$		0,852**	0,796*	0,638
		(0,326)	(0,332)	(0,329)
100 000 \$ et plus		0,690*	0,602	0,512
		(0,314)	(0,328)	(0,325)
Je préfère ne pas répondre		0,229	0,303	0,231
		(0,334)	(0,340)	(0,337)
État de santé				
Non			0	0
			(.)	(.)
Oui, quelque peu			0,155	0,0320
			(0,199)	(0,198)
Oui, de façon importante			1,484***	1,449***
			(0,388)	(0,383)
Je préfère ne pas répondre			-1,018	-1,160
			(0,931)	(0,929)
Véhicule				
Q8r1 : Véhicule à essence/diesel			0,0134	0,0112
			(0,0123)	(0,0122)

Q8r2 : Véhicule électrique			-0,0009	0,00371
			(0,0135)	(0,0134)
Q8r3 : Autopartage			-0,00977	-0,00850
			(0,0086)	(0,0086)
Q8r4 : Vélo électrique ou standard			-0,00271	-0,00453
			(0,0115)	(0,0114)
Lieu de travail				
Je ne travaille pas			0	0
			(.)	(.)
Je travaille toujours ou principalement à la maison			0,00134	-0,0634
			(0,214)	(0,212)
Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui permet la livraison de colis à des fins personnelles			0,241	0,132
			(0,223)	(0,221)
Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui ne permet pas la livraison de colis à des fins personnelles			0,120	0,0153
			(0,206)	(0,205)
Je préfère ne pas répondre			-0,308	-0,304
			(0,303)	(0,301)
Abonnements				
Q28r1 : Aucun abonnement			0,336	0,481
			(0,417)	(0,414)
Q28r2 : Amazon Prime			1,157**	1,077**
			(0,401)	(0,398)
Q28r3 : Abonnement livraison aliments/épicerie/			1,325***	1,196***
			(0,308)	(0,306)
Q28r4 : Abonnement livraison de repas (Uber One ou similaire)			0,255	0,352
			(0,256)	(0,254)
Q28r5 : Autre abonnement (Précisez)			0,989	1,274*
			(0,547)	(0,541)

Comportement				
Q33_r1 Vous allez voir les produits en magasin avant de les acheter sur internet				0,0478
				(0,141)
Q33_r2 Vous retournez les produits achetés				0,604**
				(0,215)
Q33_r3 Vous achetez plus que nécessaire et retournez les marchandises qui ne vous conviennent pas				0,637**
				(0,234)
Q33_r4 Vous payez pour la livraison accélérée				0,413
				(0,218)
Q33_r5 Vous sélectionnez l'option « regrouper les colis »				0,166
				(0,139)
Q33_r6 Vous payez pour un transport vert lorsque l'option vous est offerte				0,371*
				(0,170)
Attitudes				
Q34_r1 Encourager les commerçants de mon quartier est important pour moi				0,0825
				(0,148)
Q34_r2 Je préfère voir / toucher / sentir les produits avant de les acheter				-0,125
				(0,143)
Q34_r3 Je n'aime pas les foules et j'évite les magasins traditionnels pour cette raison				0,403**
				(0,125)
Q34_r4 La quantité de colis livrés dans mon immeuble entraîne des désagréments (ex. bruit, déchets)				-0,0468
				(0,240)
Q34_r5 La quantité de colis livrés sur ma rue entraîne des désagréments (ex. bruit, pollution)				-0,151
				(0,258)
Q34_r6 La quantité de colis livrés dans la ville entraîne des désagréments (ex. partage de la rue)				-0,0454
				(0,210)
Q34_r7 L'empreinte écologique des produits que j'achète est importante pour moi (ex. biologique, équitable)				-0,236
				(0,140)
Q34_r8 Je réduirais mes livraisons de petits objets (ex. repas préparés, vêtements) si on m'imposait des frais écologiques de 2 \$ par livraison				-0,0402

				(0,125)
Q34_r9 La livraison de colis dans mon immeuble entraine des problèmes de sécurité				0,208
				(0,214)
Constante	1,333*	1,211	0,317	0,103
	(0,659)	(0,708)	(0,813)	(0,810)

Observations	1992	1992	1992	1992
R-squared	0,047	0,054	0,102	0,137
Adjusted R-squared	0,038	0,042	0,083	0,112
Log likelihood				

Standard errors in parentheses				
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001				

Source ;calcul des auteurs, données enquête Leger

Tableau A-4 Déterminants des livraisons classiques en mars 2024 dans la RMR de Montréal

	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
	Q13 livraison mois de mars	Q13 livraison mois de mars	Q13 livraison mois de mars	Q13 livraison mois de mars
Sexe				
Masculin	-0,195	-0,325*	-0,342*	-0,314
	(0,164)	(0,166)	(0,164)	(0,166)
Âge				
18-24	0,220	0,296	0,423	0,407
	(0,343)	(0,343)	(0,343)	(0,342)
25-34	0	0	0	0
	(.)	(.)	(.)	(.)
35-44	0,128	0,158	0,136	0,140
	(0,283)	(0,282)	(0,280)	(0,279)
45-54	0,405	0,460	0,565	0,664*
	(0,297)	(0,296)	(0,296)	(0,295)
55-64	-0,352	-0,249	0,113	0,290
	(0,294)	(0,294)	(0,307)	(0,307)
65-74	-0,838**	-0,687*	-0,0944	0,108

	(0,317)	(0,320)	(0,362)	(0,364)
>= 75	-0,442	-0,310	0,218	0,436
	(0,339)	(0,342)	(0,397)	(0,400)
Scolarité				
Primaire (7 ans ou~)	0	0	0	0
	(.)	(.)	(.)	(.)
Secondaire	0,228	-0,0264	-0,0696	-0,171
	(0,832)	(0,835)	(0,824)	(0,819)
Collégial	0,584	0,326	0,255	0,098 3
	(0,827)	(0,832)	(0,821)	(0,816)
Universitaire certificat et 1er cycle	0,773	0,461	0,426	0,280
	(0,835)	(0,842)	(0,831)	(0,827)
Universitaire 2e et 3e cycle	0,843	0,448	0,321	0,193
	(0,861)	(0,871)	(0,861)	(0,857)
Je préfère ne pas répondre	4,927**	5,029**	5,155**	5,174**
	(1,690)	(1,693)	(1,681)	(1,686)
Langues				
Q6r1 : Français	0,0238	0,0166	-0,141	-0,113
	(0,179)	(0,179)	(0,178)	(0,178)
Q6r2: Anglais	0,376	0,327	0,442	0,431
	(0,229)	(0,230)	(0,228)	(0,227)
Cohabitation				
Q10r2 : Vivez avec un/une coloc	1,376***	1,396***	1,158**	1,149**
	(0,397)	(0,397)	(0,397)	(0,394)
Q10r3 : Vivez avec un conjoint/conjointe	0,355*	0,207	0,148	0,227
	(0,178)	(0,191)	(0,190)	(0,189)
Q10r4 : Vivez avec un ou des enfants de 12 ans et moins	1 081***	0,992***	0,950***	0,943***
	(0,251)	(0,252)	(0,250)	(0,249)

Q10r5 : Vivez avec un ou des adolescents (13-17 ans)	-0,0771	-0,143	-0,177	-0,115
	(0,296)	(0,295)	(0,292)	(0,290)
Q10r6 : Vivez avec un ou des enfants adultes de plus de 18 ans	0,212	0,110	0,123	0,219
	(0,236)	(0,239)	(0,237)	(0,236)
Q10r99 Je préfère ne pas répondre	0,0838	0,209	0,487	0,754
	(0,540)	(0,546)	(0,571)	(0,568)
Revenu				
19 999 \$ et moins		0	0	0
		(.)	(.)	(.)
De 20 000 \$ à 39 999 \$		0,256	0,103	0,0375
		(0,443)	(0,446)	(0,446)
De 40 000 \$ à 59 999 \$		0,072 4	-0,0949	-0,172
		(0,412)	(0,426)	(0,424)
De 60 000 \$ à 79 999 \$		0,415	0,194	0,0863
		(0,430)	(0,438)	(0,435)
De 80 000 \$ à 99 999 \$		0,922*	0,793	0,635
		(0,426)	(0,437)	(0,435)
100 000 \$ et plus		0,696	0,503	0,370
		(0,411)	(0,431)	(0,429)
Je préfère ne pas répondre		-0,383	-0,350	-0,402
		(0,437)	(0,447)	(0,445)
État de santé				
Non			0	0
			(.)	(.)
Oui, quelque peu			0,288	0,177
			(0,261)	(0,261)
Oui, de façon importante			1,637**	1,632**
			(0,510)	(0,506)

Je préfère ne pas répondre			2,131	1,994
			(1,223)	(1,226)
Véhicule				
Q8r1 : Véhicule à essence/diesel			-0,00383	-0,00760
			(0,0162)	(0,0161)
Q8r2 : Véhicule électrique			0,0140	0,0128
			(0,0178)	(0,0177)
Q8r3 : Autopartage			-0,0175	-0,0143
			(0,0114)	(0,0114)
Q8r4 : Vélo électrique ou standard			-0,0188	-0,0198
			(0,0152)	(0,0151)
Lieu de travail				
Je ne travaille pas			0	0
			(.)	(.)
Je travaille toujours ou principalement à la maison			0,545	0,540
			(0,281)	(0,280)
Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui permet la livraison de colis à des fins personnelles			0,502	0,515
			(0,293)	(0,292)
Je travaille au moins deux jours par semaines au local de mon employeur qui ne permet pas la livraison de colis à des fins personnelles			0,0367	0,0212
			(0,271)	(0,270)
Je préfère ne pas répondre			-0,431	-0,210
			(0,398)	(0,398)
Abonnements				
Q28r1 : Aucun abonnement			-0,391	-0,387
			(0,549)	(0,547)
Q28r2 : Amazon Prime			0,533	0,267

			(0,527)	(0,526)
Q28r3 : Abonnement livraison aliments/épicerie/			0,942*	0,709
			(0,404)	(0,404)
Q28r4 : Abonnement livraison de repas (Uber One ou similaire)			0,768*	0,668*
			(0,336)	(0,335)
Q28r5 : Autre abonnement (Précisez)			-0,605	-0,430
			(0,719)	(0,714)
Comportement				
Q33_r1 Vous allez voir les produits en magasin avant de les acheter sur internet				-0,613***
				(0,186)
Q33_r2 Vous retournez les produits achetés				0,346
				(0,283)
Q33_r3 Vous achetez plus que nécessaire et retournez les marchandises qui ne vous conviennent pas				0,407
				(0,309)
Q33_r4 Vous payez pour la livraison accélérée				0,573*
				(0,288)
Q33_r5 Vous sélectionnez l'option « regrouper les colis »				0,214
				(0,184)
Q33_r6 Vous payez pour un transport vert lorsque l'option vous est offerte				-0,0424
				(0,224)
Attitudes				
Q34_r1 Encourager les commerçants de mon quartier est important pour moi				0,285
				(0,196)
Q34_r2 Je préfère voir / toucher / sentir les produits avant de les acheter				-0,646***
				(0,188)
Q34_r3 Je n'aime pas les foules et j'évite les magasins traditionnels pour cette raison				0,581***
				(0,165)

Q34_r4 La quantité de colis livrés dans mon immeuble entraîne des désagréments (ex. bruit, déchets)				-0,252
				(0,316)
Q34_r5 La quantité de colis livrés sur ma rue entraîne des désagréments (ex. bruit, pollution)				0,0910
				(0,341)
Q34_r6 La quantité de colis livrés dans la ville entraîne des désagréments (ex. partage de la rue)				-0,0834
				(0,278)
Q34_r7 L'empreinte écologique des produits que j'achète est importante pour moi (ex. biologique, équitable)				-0,0362
				(0,185)
Q34_r8 Je réduirais mes livraisons de petits objets (ex. repas préparés, vêtements) si on m'imposait un frais écologique de 2 \$ par livraison				0,152
				(0,165)
Q34_r9 La livraison de colis dans mon immeuble entraîne des problèmes de sécurité				-0,0732
				(0,283)
Constante	0,907	0,962	0,580	0,707
	(0,864)	(0,927)	(1 068)	(1 070)

Observations	1992	1992	1992	1992
R-squared	0,048	0,059	0,099	0,125
Adjusted R-squared	0,039	0,047	0,080	0,100
Log likelihood				

Standard errors in parentheses				
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001				

Source: calcul des auteurs, données enquête Leger

Tableau A5 Déterminants des livraisons totales sur 7 jours pour les RTA de la RMR de Montréal en avril 2024

		Robust	
	Coefficient	std. err.	P-Value

Population en 2021	-0,0000528	0,0000412	0,202
Densité de population	-0,0004444*	0,0002642	0,094
Age moyen de la population	-0,2313839	0,1906726	0,227
Taille moyenne des ménages	7,029 403	4,927997	0,156
Revenu médian net des ménages	0,0000904	0,0001694	0,594
Part de population francophone	0,0200362	0,0378911	0,598
Part de population allophone	-0,0371987	0,3097022	0,905
Part de minorité visible/pop	-0,161499	0,3043389	0,596
Part de diplômés universitaires/pop	-0,0230759	0,0704854	0,744
Part du navettage par automobile	-0,2111901*	0,1095147	0,055
Part superficie non résidentielle	1,443412	1,047556	0,170
Valeur non résidentielle/résid.	20,84455	31,05969	0,503
Constante	26,97186	26,43454	0,309
Obs	185		
Prob > F	0,675		
R-squared	0,2138		
Root MSE	5,1582		

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001