

Rapport final de la Chaire en Transformation du Transport (2018-2025)

**Bernard Gendron
Martin Trépanier
Catherine Morency
Normand Mousseau
Emma Frejinger
Danielle Maia de Souza**

Février 2025

Bureau de Montréal

Université de Montréal
C.P. 6128, succ. Centre-Ville
Montréal (Québec) H3C 3J7
Tél : 1-514-343-7575
Télécopie : 1-514-343-7121

Bureau de Québec

Université Laval,
2325, rue de la Terrasse
Pavillon Palais-Prince, local 2415
Québec (Québec) G1V 0A6
Tél : 1-418-656-2073
Télécopie : 1-418-656-2624

Rapport final de la Chaire en Transformation du Transport (2018-2025)

**Bernard Gendron, Martin Trépanier*, Catherine Morency, Normand Mousseau,
Emma Frejinger, Danielle Maia de Souza**

Résumé. Les transports ne sont pas uniquement une source de défis environnementaux. Ils sont aussi un levier puissant pour l'inclusion sociale et l'essor économique. Ils créent des emplois, dynamisent les économies locales et offrent des opportunités de mobilité qui réduisent les fractures sociales. Ainsi, les transports sont bien plus qu'un simple lien entre les lieux ; ils sont au coeur de la transition vers un monde durable. L'impact des transports sur le changement climatique a suscité l'exploration et la mise en oeuvre de diverses stratégies et outils politiques, allant de l'amélioration de l'efficacité des moteurs à l'adoption de carburants à faible teneur en carbone, en passant par la réduction des kilomètres parcourus par les véhicules. En tant que moteur majeur de la demande énergétique mondiale, de la consommation de pétrole et des émissions de gaz à effet de serre, le secteur des transports a un impact direct sur nos efforts pour atteindre les objectifs de développement durable (ODDs) de l'ONU. L'évolution de ces objectifs dépend en grande partie de la manière dont nous réinventons les transports, des infrastructures aux régulations des véhicules, en passant par la gestion de la circulation et la sécurité routière, jusqu'aux stratégies de mobilité. La Chaire en transformation du transport (CTT) a été créée en 2018 afin de se pencher sur les défis scientifiques relatifs à la mise en place d'outils et de méthodes permettant de mieux évaluer, certes, les scénarios menant à la durabilité des déplacements des personnes et des biens, mais également de servir de courroie de transmissions à d'autres projets scientifiques connexes et à la diffusion élargie de ces préoccupations auprès des partenaires de la chaire, des décideurs et de la population en général. Ainsi, les ODD et les priorités de la Chaire se rejoignent, illustrant une vision commune où le transport, bien géré et optimisé, devient un catalyseur de progrès pour tous. Ce document présente un bref résumé des projets développés dans le cadre de la Chaire en transformation du transport (Section 1), ainsi qu'un effort pour comprendre comment ces projets affectent les différents ODDs (Section 2). Ce document présente également brièvement comment les scénarios développés par la Chaire sont structurés autour de l'approche RTA (« Réduire-Transférer-Améliorer »), développée pour analyser l'offre et la demande de transport et mettre en oeuvre des stratégies plus durables (Section 3).

Mots-clés : Transport durable; mobilité durable; logistique durable; transformation du transport

Remerciements : Les auteurs désirent remercier le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie du Québec qui a financé les activités de la Chaire en transformation du transport, ainsi que tous les partenaires de la Chaire, pour leurs multiples contributions et leur collaboration aux travaux réalisés.

Results and views expressed in this publication are the sole responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of CIRRELT.

Les résultats et opinions contenus dans cette publication ne reflètent pas nécessairement la position du CIRRELT et n'engagent pas sa responsabilité.

*Auteur correspondant : martin.trepanier@polymtl.ca

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada, 2025

© Gendron, Trépanier, Morency, Mousseau, Frejinger, Maia de Souza et CIRRELT, 2025



**Chaire en
Transformation du
Transport**

**RAPPORT FINAL DE LA
CHAIRE EN TRANSFORMATION DU TRANSPORT (2018-2025)**

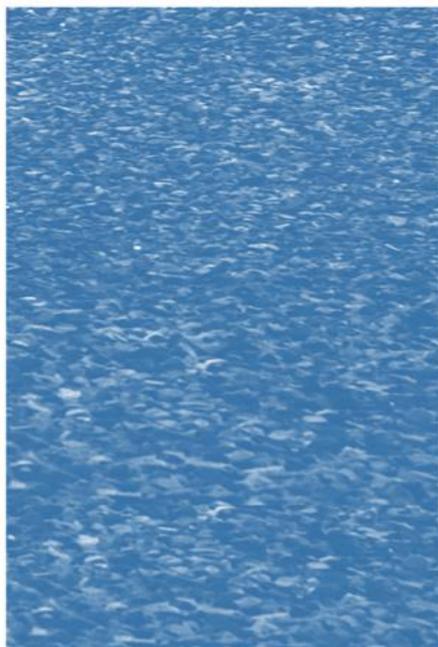




TABLE DES MATIÈRES

Résumé	3
1 Une brève description de la Chaire en transformation du transport	4
1.1 Historique.....	4
1.2 Objectifs	4
1.3 Axes de recherche.....	5
1.4 Programmation scientifique de la Chaire	7
1.5 Personnel impliqué depuis le début de la Chaire	9
1.6 Publications de la Chaire.....	12
2 Les projets de la Chaire.....	13
Projet 1.1.1. Modèle de prévision de la mobilité multimodale.....	14
Projet 1.1.2. Prévision de la demande en transport.....	16
Projet 1.1.3. Mobilité intégrée et dépendances à l'automobile.....	17
Projet 1.1.4. La mobilité comme service.....	19
Projet 1.1.5a. Comportement des usagers du transport en commun.....	21
Projet 1.1.5b. Modélisation de fiabilité d'un réseau de transport en commun.....	23
Projet 1.1.6. Modélisation des choix des utilisateurs et de l'équilibre du trafic d'un réseau multimodal.....	25
Projet 1.1.7a. Développement des cycles de conduite	27
Projet 1.1.7b. Développement des cycles de conduite	28
Projet 1.1.8. « Dial-A-Ride » sur les réseaux routiers avec des temps de déplacement.....	30
Projet 1.1.9. Analyse des comportements d'intermodalité (choix du point de jonction).....	31
Projet 1.2.1. Outils de diagnostic des réseaux de transport en commun	32
Projet 1.2.2a. Évaluation des scénarios de transport en commun.....	33
Projet 1.2.2b. Modules pour l'optimisation et l'évaluation des scénarios de transport en commun	34
Projet 1.2.3. Algorithme de détermination des destinations des usagers du transport collectif	36
Projet 1.2.4. Optimisation du réseau de transport en commun pour diminuer le temps de correspondance des usagers.....	37
Projet 1.2.6. Développement d'une méthode de calcul des émissions pour les modes de transport de personnes.....	38
Projet 2.1.1b. Modèle synthétique de déplacement des camions dans le Grand Montréal	39
Projet 2.1.2. Modèles de logistique urbaine pour la livraison de courrier rapide.....	40
Projet 2.1.3. Analyse des enjeux de recherche opérationnelle de la livraison des colis dans des casiers partagés.....	41
Projet 2.2.1a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine pour la livraison de marchandises	42
Projet 2.2.1b. Algorithme pour le traitement des traces GPS de camions.....	43
Projet 2.2.4a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine – livraison par modes actifs	44
Projet 2.2.4b. Analyse des livraisons par vélo-cargos à Montréal pendant la première vague de COVID-19	45
Projets 2.2.7. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo	46
Projet 2.2.7a. Localisation des centres de distribution et des satellites	47



Projet 2.2.7b. Évaluation de la performance d'un système de livraison par vélo-cargo l'hiver.....	48
Projet 2.2.7c. Pertinence d'un système de livraison point à point par vélo en milieu urbain pour les petits commerces.....	49
Projet 2.2.7d. Méthode d'évaluation du potentiel d'implantation d'un système de livraison décarboné 50	
Projet 2.2.8a. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification opérationnelle des réseaux de transport	51
Projet 2.2.8b. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification tactique	52
Projet 3.1.1b. Simulation stochastique et optimisation combinatoire appliquées aux réseaux de transport - capture de flux de transport.....	53
Projet 3.1.1c. Analyse de la consommation des véhicules électriques de la flotte québécoise	54
Projet 3.1.1d. Évaluation des impacts d'incitatifs à l'acquisition et l'usage de véhicules électriques	55
Projet 3.1.3a. Analyse des initiatives de transport de marchandises utilisant les infrastructures du transport collectif.....	56
Projet 3.1.3b. Estimation du temps de déplacement du réseau	57
Projet 3.1.3c. Évaluation des comportements de cybermagasinage à travers la COVID-19.....	58
Projet 3.1.3d. Modélisation des facteurs associés à l'occurrence d'accidents à l'aide d'approches de machine learning.....	59
Projet 3.1.4a. Optimisation de l'appariement des covoitureurs	60
Projet 3.1.4b. Optimisation des stationnements utilisés par les covoitureurs	61
Projet 3.2.1a. Évaluation du lieu d'habitation sur la demande en transport	62
Projet 3.2.1b. Évaluation des impacts des scénarios de télétravail sur les émissions de GES.....	63
Projet 3.2.1c. Estimation des modèles de choix discrets pour déterminer les préférences des utilisateurs sur le placement des bornes de recharge de véhicules électriques.....	64
Projet 3.3.1b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules	65
Projet 3.3.1c. Calcul des émissions de GES des véhicules commerciaux.....	66
Projet 3.3.2a. Analyse prospective du cycle de vie de scénarios de parc de véhicules, pour le transport de personnes et des marchandises.....	67
Projet 3.3.2b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules	68
Projet 3.3.2c. Évaluation du débalancement entre les émissions de CO ₂	69
Projet 3.3.3. Analyse de nouvelles technologies pour le camionnage interurbain	70
Projet 3.3.4. Outil d'évaluation de l'intégration de l'hydrogène dans les technologies du transport des marchandises	71
3 L'approche RTA de la Chaire en transformation du transport.....	76
4 Les suites	77
Annexe I – Partenaires de la Chaire.....	78
Annexe II - Les objectifs de développement durable abordés dans le présent rapport	79
Annexe III – Autres publications de la Chaire.....	85



Résumé

Les transports ne sont pas uniquement une source de défis environnementaux. Ils sont aussi un levier puissant pour l'inclusion sociale et l'essor économique. Ils créent des emplois, dynamisent les économies locales et offrent des opportunités de mobilité qui réduisent les fractures sociales. Ainsi, les transports sont bien plus qu'un simple lien entre les lieux ; ils sont au cœur de la transition vers un monde durable. L'impact des transports sur le changement climatique a suscité l'exploration et la mise en œuvre de diverses stratégies et outils politiques, allant de l'amélioration de l'efficacité des moteurs à l'adoption de carburants à faible teneur en carbone, en passant par la réduction des kilomètres parcourus par les véhicules.

En tant que moteur majeur de la demande énergétique mondiale, de la consommation de pétrole et des émissions de gaz à effet de serre, le secteur des transports a un impact direct sur nos efforts pour atteindre les objectifs de développement durable (ODDs) de l'ONU. L'évolution de ces objectifs dépend en grande partie de la manière dont nous réinventons les transports, des infrastructures aux régulations des véhicules, en passant par la gestion de la circulation et la sécurité routière, jusqu'aux stratégies de mobilité. La Chaire en transformation du transport (CTT) a été créée en 2018 afin de se pencher sur les défis scientifiques relatifs à la mise en place d'outils et de méthodes permettant de mieux évaluer, certes, les scénarios menant à la durabilité des déplacements des personnes et des biens, mais également de servir de courroie de transmissions à d'autres projets scientifiques connexes et à la diffusion élargie de ces préoccupations auprès des partenaires de la chaire, des décideurs et de la population en général. Ainsi, les ODD et les priorités de la Chaire se rejoignent, illustrant une vision commune où le transport, bien géré et optimisé, devient un catalyseur de progrès pour tous.

Ce document présente un bref résumé des projets développés dans le cadre de la Chaire en transformation du transport (Section 1), ainsi qu'un effort pour comprendre comment ces projets affectent les différents ODDs (Section 2). Ce document présente également brièvement comment les scénarios développés par la Chaire sont structurés autour de l'approche RTA (« Réduire-Transférer-Améliorer »), développée pour analyser l'offre et la demande de transport et mettre en œuvre des stratégies plus durables (Section 3).



1 Une brève description de la Chaire en transformation du transport

La Chaire en transformation du transport (CTT) avait pour mission de développer et promouvoir des stratégies innovantes pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en optimisant la gestion de l'offre et de la demande en transport. Son objectif était d'améliorer l'efficacité des réseaux de transport, tout en réduisant les coûts publics et privés. Pour y parvenir, la Chaire a exploré l'impact des nouvelles méthodes scientifiques, des nouvelles technologies, de l'aménagement du territoire et des changements de comportement tous liés au fonctionnement des systèmes de transport des personnes et des biens.

La Chaire s'est concentrée sur la gestion de la demande et l'optimisation de l'offre de moyens de transport et a contribué à créer une plateforme marchandise, infrastructure virtuelle de transport et d'entreposage distribué. Elle s'est également attachée à comprendre les comportements actuels en matière de mobilité, les tendances de ces comportements, le processus de choix modal en relation avec l'aménagement du territoire et d'autres variables culturelles et sociales. La modélisation du choix du mode de transport et des processus d'achat de véhicules, ainsi que la simulation de scénarios de mobilité intégrée ont été abordées par la Chaire.

1.1 Historique

La Chaire est le fruit du combat acharné du Pr Bernard Gendron, de l'Université de Montréal, qui est malheureusement décédé en 2022. Il a réussi à rassembler des collègues de différents horizons, tous intéressés par l'atteinte de la durabilité en transport : la professeure Catherine Morency, de Polytechnique Montréal, titulaire de la chaire Mobilité et de la chaire de recherche du Canada en mobilité des personnes, la professeure Emma Frejinger, de l'Université de Montréal, titulaire de chaire en intermodalité des transports, le professeur Normand Mousseau, de l'Université de Montréal, directeur de l'Institut de l'énergie Trottier, et le professeur Martin Trépanier, de Polytechnique Montréal, alors directeur du Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT). Cette équipe d'élite a été mise à contribution pour déposer un projet auprès du Ministère de l'Économie, des Sciences et de l'Innovation du Québec (sa dénomination d'alors) qui avait lancé un concours de chaire de recherche visant le développement de technologies vertes. Le groupe était convaincu que cette « technologie verte » ne devait pas être prioritairement une nouvelle batterie ou un nouveau type de moteur électrique, mais plutôt des outils et méthodes axés vers une meilleure planification et un meilleur fonctionnement des systèmes de transports, en vue d'accroître leur durabilité. Ainsi, le projet de chaire est né sur le fondement que ces avancées scientifiques auront à long terme des impacts beaucoup plus importants que la simple adoption de nouvelles technologies de transport, sans vraiment revoir les pratiques du milieu. Donc, les titulaires restants de la CTT désirent souligner la contribution du professeur Bernard Gendron, sans qui rien n'aurait été réalisé!

1.2 Objectifs

La Chaire vise à promouvoir la réduction des émissions de GES en développant des stratégies visant à optimiser la gestion des transports et à promouvoir des solutions plus écologiques. Grâce à la recherche sur les nouvelles technologies, l'aménagement du territoire et les changements de comportement, la Chaire a contribué à transformer le secteur du transport pour le rendre plus durable, tout en réduisant les impacts sur l'environnement. En particulier, ses travaux sur l'optimisation des réseaux de transport, la gestion de la demande et l'amélioration de l'efficacité énergétique contribuent à réduire les émissions liées à la mobilité des personnes et des marchandises. Les travaux de recherche se sont concentrés autour de cinq objectifs principaux :



Objectif 1 (Climat)

Soutenir les activités de réduction de GES. Par ex.: électrification des flottes de transport public.

Objectif 2 (Santé)

Prévenir et limiter les maladies, les blessures, la mortalité et les impacts psychosociaux. Par exemple, les pistes cyclables sécurisées.

Objectif 3 (Équité sociale)

Atteindre une plus grande équité sociale dans la planification du transport. Par exemple, l'accessibilité au transport public pour les personnes à mobilité réduite.

Objectif 4 (Qualité de l'air)

Soutenir l'innovation et les avancées technologiques visant à la réduction de la pollution. Par exemple, les incitatifs à l'achat de véhicules électriques.

Objectif 5 (Compétitivité)

Soutenir l'innovation en logistique, dans les infrastructures et les technologies visant l'efficacité économique du transport de marchandises et de personnes. Par exemple, casiers pour la livraison des colis.

1.3 Axes de recherche

La recherche de la CTT s'articulait autour de trois axes principaux (**Figure 1**) : le transport de personnes, le transport de marchandises et les projets intégrateurs.

Axe 1. Transport de personnes

Il vise à mieux comprendre les besoins associés au transport de marchandises en vue de proposer une offre de transport plus efficace, moins chère et moins polluante. L'axe transport de personnes implique l'utilisation des données numériques pour mieux comprendre les besoins de mobilité et optimiser l'offre de services de transport.

Axe 2. Transport de marchandises

L'axe transport de marchandises s'est concentré sur l'étude des besoins spécifiques au transport de marchandises pour proposer des solutions plus économiques et écologiques. Il vise à mieux comprendre les besoins associés au transport de marchandises en vue de proposer une offre de transport plus efficace, moins chère et moins polluante.

Axe 3. Projets intégrateurs

Les projets intégrateurs se concentrent sur le développement de solutions globales et innovantes qui intègrent les résultats des deux premiers axes, pour transformer le secteur du transport dans son ensemble.



Axe 1. Transport des personnes

Le développement des technologies numériques permet de collecter un grand nombre de données relatives au transport de personnes (trajets, modes de transport, préférences, habitudes, etc.) lesquelles peuvent être utilisées pour mieux caractériser la demande et optimiser l'offre de services.

- 1.1. Optimisation du transport de personnes
- 1.2. Modélisation des comportements humains
- 1.3. Scénarios de transport de personnes
- 1.4. Outils et modèles de transformation du transport



Axe 2. Transport de marchandises

Le second axe de recherche vise à mieux comprendre les besoins associés au transport de marchandises en vue de proposer une offre de transport plus efficace, moins chère et moins polluante.

- 2.1. Simulation et optimisation du transport de marchandises
- 2.2. Outils d'analyse du transport de marchandises



Axe 3. Projets intégrateurs: solutions globales pour l'ensemble du secteur des transports

Le troisième axe de recherche vise à intégrer les travaux des autres axes dans des solutions innovatrices et globales pour le secteur du transport, autant pour les personnes que pour les marchandises.

- 3.1. Outils et modèles pour la transformation du transport
- 3.2. Optimisation des systèmes d'activités et de l'aménagement
- 3.3. Scénarios de transformation des activités et de l'aménagement
- 3.4. Scénarios de transformation des transports
- 3.5. Outils d'analyse des scénarios

Figure 1. Axes de recherche de la Chaire et catégories de projets.

1.4 Programmation scientifique de la Chaire

Au total, la chaire a développé 50 projets sous les trois axes de recherche. Une vue d'ensemble du programme scientifique de la Chaire (**Figure 2**) montre les liens entre les différents projets et les axes de recherche.

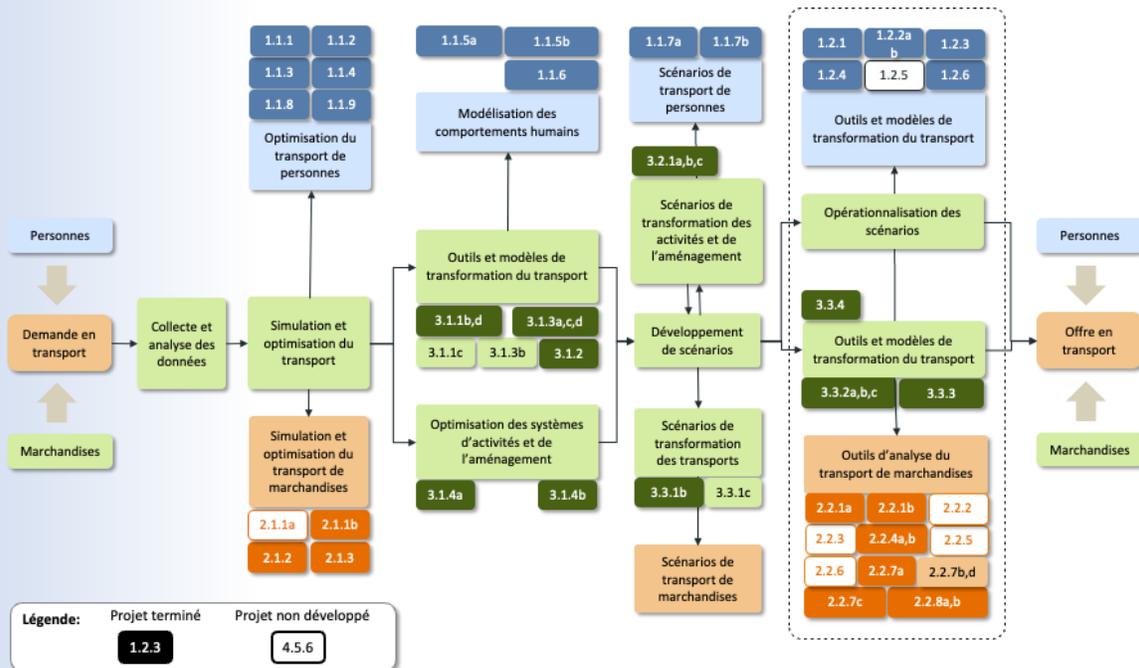


Figure 2. Programmation scientifique de la Chaire en transformation du transport.

Axe 1. Transport de personnes (17 projets)

1.1. Optimisation du transport de personnes

- Projet 1.1.1:** Modèle de prévision de la mobilité multimodale.
- Projet 1.1.2:** Prévision de la demande en transport.
- Projet 1.1.3:** Mobilité intégrée et dépendances à l'automobile.
- Projet 1.1.4:** Mobilité comme service.
- Projet 1.1.8:** « *Dial-A-Ride* » sur les réseaux routiers avec des temps de déplacement.
- Projet 1.1.9:** Analyse des comportements d'intermodalité (choix du point de jonction).

1.2. Modélisation des comportements humains

- Projet 1.1.5a:** Comportement des usagers du transport en commun.
- Projet 1.1.5b:** Indicateurs de fiabilité d'un réseau de transport en commun.
- Projet 1.1.6:** Route choice and traffic equilibrium modeling in multi-modal and activity-based networks.

1.3. Scénarios de transport de personnes

- Projet 1.1.7a:** Développement de cycles de conduite I.
- Projet 1.1.7b:** Développement de cycles de conduite II.

1.4. Outils et modèles de transformation du transport

Projet 1.2.1: Outils de diagnostic des réseaux de transport en commun.

Projet 1.2.2a: Évaluation des scénarios de transport en commun.

Projet 1.2.2b: Modules pour l'optimisation et l'évaluation des scénarios de transport en commun.

Projet 1.2.3: Algorithme de détermination des destinations des usagers du transport collectif.

Projet 1.2.4: Optimisation du réseau de transport en commun pour diminuer le temps de correspondance des usagers.

Projet 1.2.6: Développement d'une méthode de calcul des émissions pour les modes de transport de personnes.

Axe 2. Transport de marchandises (14 projets)

2.1. Simulation et optimisation du transport de marchandises

Projet 2.1.1b. Modèle synthétique de déplacement des camions dans le Grand Montréal.

Projet 2.1.2. Modèles de logistique urbaine pour la livraison de courrier rapide.

Projet 2.1.3. Analyse des enjeux de recherche opérationnelle de la livraison des colis dans des casiers partagés.

2.2. Outils d'analyse du transport de marchandises

Projet 2.2.1a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine pour la livraison de marchandises.

Projet 2.2.1b. Algorithme pour le traitement des traces GPS de camions.

Projet 2.2.4a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine – livraison par modes actifs.

Projet 2.2.4b. Analyse des livraisons par vélo-cargos à Montréal pendant la première vague de COVID-19.

Projets 2.2.7. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo.

Projet 2.2.7a. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo : Localisation des centres de distribution et des satellites.

Projet 2.2.7b. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo : Évaluation de la performance d'un système de livraison par vélo-cargo l'hiver.

Projet 2.2.7c. Pertinence d'un système de livraison point à point par vélo en milieu urbain pour les petits commerces.

Projet 2.2.7d. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo Méthode d'évaluation du potentiel d'implantation d'un système de livraison décarboné.

Projet 2.2.8a. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification opérationnelle des réseaux de transport.

Projet 2.2.8b. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification tactique.

Axe 3. Projets intégrateurs (19 projets)

3.1. Outils et modèles pour la transformation du transport

Projet 3.1.1b. Simulation stochastique et optimisation combinatoire appliquées aux réseaux de transport - capture de flux de transport.

Projet 3.1.1c. Analyse de la consommation des véhicules électriques de la flotte québécoise.

Projet 3.1.1d. Évaluation des impacts d'incitatifs à l'acquisition et l'usage de véhicules électriques.

Projet 3.1.3a. Analyse des initiatives de transport de marchandises utilisant les infrastructures du transport collectif.

Projet 3.1.3b. Estimation du temps de déplacement du réseau.

Projet 3.1.3c. Évaluation des comportements de cybermagasinage à travers la COVID-19.

Projet 3.1.3d. Modélisation des facteurs associés à l'occurrence d'accidents à l'aide d'approches de machine learning.

3.2. Optimisation des systèmes d'activités et de l'aménagement

Projet 3.1.4a. Optimisation de l'appariement des covoitureurs.

Projet 3.1.4b. Optimisation des stationnements utilisés par les covoitureurs.

3.3. Scénarios de transformation des activités et de l'aménagement

Projet 3.2.1a. Évaluation du lieu d'habitation sur la demande en transport.

Projet 3.2.1b. Évaluation des impacts de scénarios - télétravail, composition du parc de véhicules, etc. - sur les émissions de GES.

Projet 3.2.1c. Estimation des modèles de choix discrets pour déterminer les préférences des utilisateurs sur le placement des bornes de recharge de véhicules électriques.

3.4. Scénarios de transformation des transports

Projet 3.3.1b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules.

Projet 3.3.1c. Calcul des émissions de GES des véhicules commerciaux.

3.5. Outils d'analyse des scénarios

Projet 3.3.2a. Analyse prospective du cycle de vie de scénarios de parc de véhicules, pour le transport de personnes et des marchandises.

Projet 3.3.2b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules.

Projet 3.3.2c. Évaluation du débalancement entre les émissions de CO₂.

Projet 3.3.3. Analyse de nouvelles technologies pour le camionnage interurbain.

Projet 3.3.4. Outil d'évaluation de l'intégration de l'hydrogène dans les technologies du transport des marchandises.

1.5 Personnel impliqué depuis le début de la Chaire

La Chaire a joué un rôle important dans la formation de personnels hautement qualifiés, capables de répondre aux défis complexes de la transition énergétique et de la durabilité dans le secteur du transport. En offrant des opportunités de recherche et de formation, elle a préparé les futurs experts à concevoir et mettre en œuvre des solutions innovantes, tout en favorisant une collaboration entre le milieu académique, les entreprises et le gouvernement. Cette formation de talent contribue à la création d'une nouvelle génération de professionnels aptes à mener la transformation du secteur du transport vers une mobilité plus verte et plus efficace. Les chiffres montrent l'engagement de nombreux chercheurs, des professeurs aux stagiaires au baccalauréat (**Figure 3**).

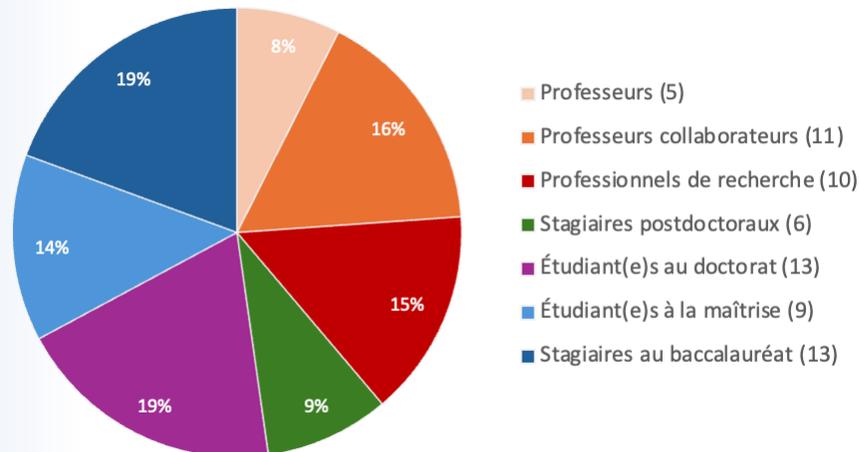


Figure 3. Personnel de recherche impliqué dans les travaux de la Chaire.

Titulaire et cotitulaires de la Chaire (5)

- Pr Martin Trépanier, titulaire CTT, Polytechnique Montréal
- Pr Bernard Gendron†, précédemment titulaire CTT, Université de Montréal
- Pre Catherine Morency, cotitulaire CTT, Polytechnique Montréal
- Pre Emma Frejinger, cotitulaire CTT, Université de Montréal
- Pr Normand Mousseau, cotitulaire CTT, Université de Montréal

Comité scientifique

- Lynne Brochu, Ministère de l'Économie, de l'Innovation, et de l'Énergie
- Pr Ugo Lachapelle, Université du Québec à Montréal
- Évangéline Lévesque, Ministère des Transports et de la Mobilité durable
- Pr Luis Miranda-Moreno, Université McGill
- Pr Jacques Renaud, Université Laval

Professeurs collaborateurs de la Chaire (11)

- Pr Antoine Legrain, Polytechnique Montréal
- Pr Ivan Contreras, Concordia University
- Pr Kostandinos G. Goulias, University of California Santa Barbara
- Pr Jean-François Côté, Université du Québec à Montréal
- Pr Matthieu Gruson, Université du Québec à Montréal
- Pr Michel Gendreau, Polytechnique Montréal
- Pre Nadia Lahrichi, Polytechnique Montréal
- Pr Owen Waygood, Polytechnique Montréal
- Pr Sanjay Dominik Jena, Université du Québec à Montréal
- Pr Teodor Gabriel Crainic, Université du Québec à Montréal
- Pr Walter Rei, Université du Québec à Montréal



Professionnel(le)s de recherche (10)

- Alexis Viillard, Polytechnique Montréal
- Amaury Philippe, Polytechnique Montréal
- Ammar Metnani, Université de Montréal
- Brigitte Bouchard-Milord, Polytechnique Montréal
- Danielle Maia de Souza, Université de Montréal
- Florian Pedroli, Université de Montréal
- Hubert Verreault, Polytechnique Montréal
- Jean-Simon Bourdeau, Polytechnique Montréal
- Pierre-Léo Bourbonnais, Polytechnique Montréal
- Thomas Dandres, Polytechnique Montréal

Stagiaires postdoctoraux (6)

- François Sarrazin, Université de Montréal
- Ilyas Himmich, Université de Montréal
- Mahsa Moghaddass, Université de Montréal
- Nazmul Arefin Khan, Polytechnique Montréal
- Radhwane Boukelouha, Polytechnique Montréal
- Sonja Rohmer, Université de Montréal

Étudiant(e)s au doctorat (13)

- Asad Yarahmadi, Polytechnique Montréal
- Bahman Bornay, Polytechnique Montréal
- Élodie Deschaintres, Polytechnique Montréal
- Frédéric Lavictoire, Université de Montréal
- Gabriel Homsy, Université de Montréal
- Jérôme Laviolette, Polytechnique Montréal
- Laura Kolcheva, Polytechnique Montréal
- Léonard Ryo Morin, Université de Montréal
- Maëlle Zimmermann, Université de Montréal
- Ngoc Dai Nguyen, Université de Montréal
- Sameh Grainia, Université de Montréal
- Suzanne Pirie, Polytechnique Montréal
- Yuxuan Wang, Polytechnique Montréal

Étudiant(e)s à la maîtrise (9)

- Andrew Kristensen, Polytechnique Montréal
- Frédéric Lavictoire, Université de Montréal
- Gora Sall, Polytechnique Montréal
- Ikram Selmi, Polytechnique Montréal
- Heinrick Dominique Michel, Polytechnique Montréal
- Raphaël Yzopt, Polytechnique Montréal
- Robin Legault, Université de Montréal



- Sobhan Mohammadpour, Université de Montréal
- Yann Jeudy, Polytechnique Montréal

Stagiaires au baccalauréat (13)

- Alexandre Cambier, Polytechnique Montréal
- Arnaud Teinturier, Polytechnique Montréal
- Capucine Paque, Polytechnique Montréal
- Chloé Raffin, Polytechnique Montréal
- Frédérique Roy, Polytechnique Montréal
- Marc-André Trudeau-Perron, Polytechnique Montréal
- Mérédith Lacombe, Polytechnique Montréal
- Meriem Ines Aoufi, Polytechnique Montréal
- Mohammed Zahid, Polytechnique Montréal
- Renaud Gignac, Université de Montréal
- Simon Brassard, Université de Montréal
- Victor St-Yves, Polytechnique Montréal
- Vincent Dassibat, Polytechnique Montréal

1.6 Publications de la Chaire

Au total, la Chaire a produit **plus de 200** documents scientifiques.

Publications directement liées aux projets de la Chaire

- **36** publications révisées par des pairs
- **74** participations à des conférences
- **12** thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage
- **13** rapports scientifiques / techniques
- **1** chapitre de livre

Autres publications liées à la Chaire

- **29** publications révisées par des pairs
- **38** participations à des conférences
- **15** rapports scientifiques / techniques e chapitres de livre

La description et les liens vers ces publications sont disponibles pour chacun des projets décrits à la **Section 2** de ce document et à l'**Annexe III**.

2 Les projets de la Chaire

Les transports jouent un rôle clé dans la réalisation des objectifs de développement durable (ODDs). Le transport est l'un des principaux moteurs de l'augmentation de la demande mondiale d'énergie, de la consommation mondiale de pétrole, et des émissions mondiales de GES. La réalisation des objectifs de développement durable est influencée par le transport et ses différents aspects, notamment les infrastructures, la réglementation des véhicules, la circulation et la sécurité routières, les programmes de mobilité, etc.

Du côté positif, les transports soutiennent le développement économique, favorisent les opportunités d'emploi et réduisent les inégalités et l'exclusion sociale. Ainsi, les objectifs de développement durable et les objectifs de la présidence sont bien alignés (**Figure 4**).

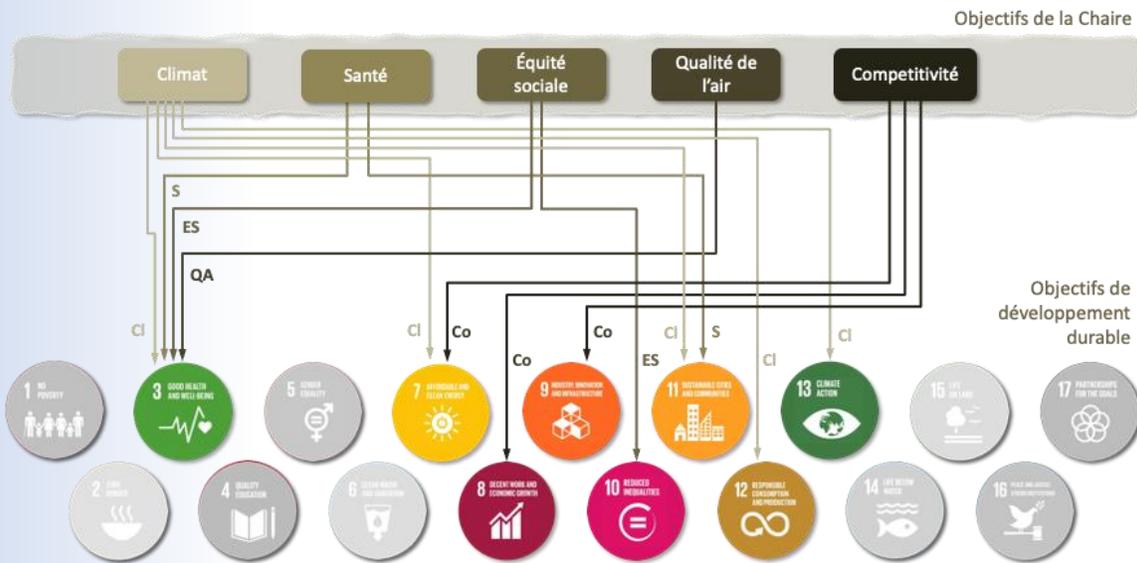


Figure 4. Lien entre les objectifs de la Chaire en transformation du transport et les ODDs.

Si l'on tient compte de tous les projets développés par la Chaire, on constate une conformité prédominante avec les ODDs 9, 11, 12 et 13 de l'ONU, suivi des ODDs 3, 7, 8 et 10 (**Tableau 1, Annexe 1**).

Projet 1.1.1. Modèle de prévision de la mobilité multimodale

Élodie Deschaintres, candidate au doctorat, Polytechnique Montréal, codirigée par Catherine Morency et Martin Trépanier.

Ce projet consistait en développer des outils d'analyse des différents flux passifs de données en vue de pouvoir évaluer la contribution de chaque mode à la mobilité quotidienne et concevoir des scénarios optimaux de mobilité (combinaison de plusieurs modes : transport en commun, vélopartage, taxis, autopartage, etc.), permettant de réduire les émissions de GES des déplacements urbains. Le projet est réalisé en collaboration avec la STM, Bixi, le Bureau de taxi de Montréal et Communauto et a permis de mieux connaître les comportements des usagers de la STM et de déterminer, entre autres, leur variabilité dans le temps et leur fidélité aux différents titres de transport.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 10 (direct), (b) l'ODD 11 (direct), (c) l'ODD 12 (direct) et (d) l'ODD 13 (indirect) (**Figure 5**). Tout en se concentrant sur l'amélioration de la mobilité multimodale, ce projet évalue les caractéristiques sociodémographiques et spatiales, en se concentrant directement sur la réduction des inégalités dans l'utilisation des systèmes de transport et l'accès à des systèmes de transport sûrs, abordables et durables. Indirectement, le projet contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, tout en améliorant les systèmes de transport public.



Figure 5. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.1.

Publications révisées par des pairs

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2021). Measuring Changes in Multimodal Travel Behavior Resulting from Transport Supply Improvement, *Transportation Research Record*, 2675(9), 533-46. [[lien](#)]

Participations à des conférences

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2023). Assessing complementary and competing interactions between transit and shared transportation modes, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [[lien](#)]

Deschaintres É. (2021). Développement d'une méthode de fusion de données entre une enquête de déplacements quinquennale et des flux de données passifs : vers un suivi longitudinal de la mobilité. *3èmes Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (*Présentation orale*).

Deschaintres É. (2021). Complémentarité entre enquête Origine-Destination et données passives. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 25 mai 2021 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2021). Measuring Changes in Multimodal Travel Behavior: What Is the Effect of Transport Supply Improvement? *100th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, TRBAM-21-03442, 21-29 janvier, 2021. (Affiche). [\[lien\]](#)

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2020). Fusion de deux sources de données pour décrire de manière longitudinale l'utilisation de différents modes de transport, *Women in Data Science*, Chicoutimi, 2 mars 2020. (Affiche).

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2020). Longitudinal Modeling of the Daily Subway Ridership: Combination of Several Passive Data Streams to Investigate the Influence of Alternative Modes of Transport. *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington (D.C.), 12-16 janvier 2020. (Affiche).

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2020). Mobilité multimodale : un concept à la mode qu'on ne sait même pas quantifier! *55e Congrès annuel de l'Association québécoise des transports : le transport au cœur des écosystèmes*, Événement virtuel, 2 au 6 novembre 2020. (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Deschaintres É. (2020). Évaluation de la multimodalité des comportements de mobilité. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 17 juin 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2020). Are the modes of transport independent? Assessing multimodal mobility at the individual level. *55e Canadian Research Transport Forum Annual Conference*, Événement virtuel, 24 au 27 mai 2020. (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Rapports

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2022). Développement d'indicateurs de mesure de la variabilité d'utilisation du transport en commun à partir de données de cartes à puce. *Cahiers scientifiques du transport*. [\[lien\]](#)

Morency C., Milord B., Deschaintres É., Narrainen A. (2020). Shared Mobility: International Scan on Mobility Strategies, Rapport final, Étude réalisée pour le compte de Transport Canada, 84 pages [\[lien\]](#).

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Deschaintres É. (2023). Modélisation des interactions entre les modes de transport par l'intégration de sources diversifiées de données (Thèse de doctorat). Polytechnique Montréal. Direction : Catherine Morency et Martin Trépanier. 14 février 2023. [\[lien\]](#)

Projet 1.1.2. Prévision de la demande en transport

Andrew Kristensen, étudiant à la maîtrise, Université de Montréal, dirigé par Emma Frejinger.

Dans ce projet, des modèles d'apprentissage par renforcement et des modèles de choix discret dynamique sont comparés pour prédire les flux de personnes dans les réseaux. L'objectif du projet est de déterminer l'approche qui permettra de réaliser les meilleures prédictions en un minimum de temps de calcul.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11 et (b) l'ODD 12.



Figure 6. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.2.

Projet 1.1.3. Mobilité intégrée et dépendances à l'automobile

Jérôme Laviolette, étudiant au doctorat, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency, Owen Waygood et Kostandinos G. Goulias.

La Chaire a étudié comment les dépendances spatiales peuvent influencer le choix de posséder une voiture. Le projet « Mobilité intégrée et dépendances automobiles », réalisé par Jérôme Laviolette, a évalué la relation entre les dépendances spatiales (p. ex., caractéristiques de l'environnement bâti) et la possession d'une voiture sur l'île de Montréal. L'étude a évalué l'influence des variables sociodémographiques (par exemple, le revenu, l'âge, la taille du ménage, le type de logement), des variables de l'environnement bâti (par exemple, la densité), de l'accessibilité des transports publics, des stations de covoiturage et des opportunités commerciales, pour comprendre le choix de posséder un véhicule.

Tout en aidant à comprendre pourquoi les individus ont tendance à acheter des voitures au lieu d'utiliser le système de transport public, le projet fournit des lignes directrices pour améliorer le système de transport public, afin d'éviter des taux plus élevés de possession de voitures. Ainsi, le projet répond principalement à l'ODD 10, tout en accordant une attention particulière aux besoins des personnes handicapées et des personnes âgées en termes d'accessibilité aux systèmes de transport durables. Bien qu'il ne soit pas directement lié aux objectifs ou indicateurs d'équité des ODD, le projet a fourni une bonne indication de la manière dont les questions d'équité liées à l'âge devraient être observées, afin de fournir un meilleur accès au système de transport public. En résumé, ce projet concerne principalement (a) l'ODD 10 (directement) (b) l'ODD 11 (directement), (c) l'ODD 12 (indirectement) et (d) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 7. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.3.

Publications révisées par des pairs

Laviolette J., Morency C., Waygood E.O.D. (2024). Car ownership, carsharing, neighbourhood types and travel attitudes: a latent-cluster analysis. *Case studies on transport policy*, 18, 101292. [\[lien\]](#)

Laviolette J., Morency C., Waygood E.O.D., Goulias K.G. (2021). Car Ownership and the Built Environment: A Spatial Modeling Approach. *Transportation Research Record*, 2676(3), 125-141. [\[lien\]](#)

Laviolette J., Morency C., Waygood E.O.D. (2020). Relentless automobility: an analysis from three perspectives | Persistance de l'automobilité ? Analyse en trois perspectives. *Flux*, 119-120(1-2), 142-172. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences



Lavolette J., Morency C., Trépanier M. (2023). Car ownership, carsharing, neighborhood type and travel attitudes: a latent-cluster analysis, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023 [\[lien\]](#).

Lavolette J., Waygood, E.O.D., Morency C. (2022). Does the built environment at home and work locations affect the willingness to reduce car use for commuting? *57th Annual Conference of the Canadian Transportation Research Forum*, 12-15 June 2022, Montreal, Canada. [\[lien\]](#)

Lavolette J., Waygood E.O.D., Morency C. (2022). A kilometer or a mile? Does buffer size matter when it comes to car ownership? *101st Annual meeting of the Transportation Research Board*, 8-12 janvier 2022, Washington, DC, United States. [\[lien\]](#)

Lavolette J. (2021). Possession automobile et accès des ménages aux ressources de mobilité et aux services de proximité, quelles distances considérer ? *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (*Présentation orale*).

Lavolette J. (2021). Dépendance à l'auto: enjeux, défis, solutions et rôles des jeunes. *Conférence Collège Ahuntsic*, 2 mai 2021 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Lavolette J. (2021). Dépendance à l'auto : le défi des changements de comportement. *Forum de l'action climatique*. Fondation David Suzuki, Montréal, 25 au 28 janvier 2021 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Lavolette J. (2020). Comprendre les facteurs d'influence de la motorisation dans le grand Montréal : une analyse par modélisation spatiale. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Lavolette J. (2020). Modélisation des facteurs d'influence de la motorisation. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 17 juin 2020 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Rapports

Da Silva S., Déméné C., Lessard I., Lavolette J. (2018). Obstacles et leviers aux changements de comportements des québécois. Rapport publié par le CIRODD [\[lien\]](#).

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Lavolette J. (2023). Modelling the factors influencing car ownership (Thèse de doctorat). Polytechnique Montréal. Direction : Catherine Morency et Owen Waygood. 13 février 2023. [\[lien\]](#)

Projet 1.1.4. La mobilité comme service

Renaud Girard, stagiaire au baccalauréat, et **Florian Pedroli**, professionnel de recherche, Université de Montréal, dirigés par **Normand Mousseau**.

Une transition vers un nouveau modèle plus efficace et plus durable est nécessaire pour garantir l'efficacité des déplacements et l'atténuation des impacts sur l'environnement et la santé. En effet, le modèle de mobilité, reposant sur en grande partie sur l'utilisation de la voiture individuelle, adopté par nos sociétés montre de plus en plus ses limites. L'objectif de ce projet était d'analyser les options de mobilité comme service pour déterminer leur rôle dans cette transition. Le projet a permis d'identifier les initiatives de mobilité comme service, d'analyser les forces et les faiblesses de chaque initiative, d'identifier les obstacles à la mise en œuvre des initiatives et les solutions pour les surmonter, et de proposer des scénarios prospectifs de transition pour améliorer la mobilité en mettant en œuvre les initiatives les plus pertinentes. Le projet a permis de constater qu'il existe au Québec un grand nombre d'initiatives de mobilité répondant à des besoins variés. Une série d'entretiens avec la population des Îles-de-la-Madeleine a révélé plusieurs problèmes concernant l'offre et la demande de transport dans la région. Des scénarios sont proposés pour y remédier, l'objectif commun étant de réduire l'utilisation de la voiture privée par les touristes et les habitants.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 10, (d) l'ODD 11, (e) l'ODD 12, et (f) l'ODD 13. Cette étude répond directement aux objectifs 9, 10 et 11, en améliorant la durabilité (ODD 11) et l'informatisation des systèmes de transport et de leurs infrastructures (ODD 9) et en réduisant les inégalités sociales (ODD 10). Indirectement, elle conduit à la décarbonisation des systèmes de transport (ODD 13) et à une utilisation plus efficace des ressources (ODD 12). Elle améliore aussi indirectement le bien-être des individus, tout en visant à atténuer les impacts sur l'environnement et la santé (ODD 3).



Figure 8. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.4.

Participations à des conférences

Girard R., Pedroli F. (2020). Étude des technologies pour une décarbonisation du transport lourd au Québec. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Rapports

Pedroli F., Mousseau N. (2020). La mobilité comme service au Québec. Institut de l'énergie Trottier, 2(3). [\[lien\]](#)



Pedroli F., Mousseau N. **(2020)**. Rapport sur les entretiens effectués aux îles-de-la-Madeleine. Institut de l'énergie Trottier. Les rapports de l'accélérateur de transition, 2(1). Juin 2020. [\[lien\]](#)

Pedroli F., Mousseau N. **(2020)**. Proposition de scénarios pour une évolution des modes de transport aux Îles-de-la-Madeleine. Institut de l'énergie Trottier. Les rapports de l'accélérateur de transition, 2(2). Juin 2020 [\[lien\]](#).

Projet 1.1.5a. Comportement des usagers du transport en commun

Élodie Deschaintres, étudiante à la maîtrise., Polytechnique Montréal, codirigé par Catherine Morency et Martin Trépanier.

Le comportement humain par rapport à l'utilisation des transports en commun a également été évalué par la Chaire. Tel était l'objectif de ce projet : d'analyser qualitativement et quantitativement la variabilité individuelle de l'utilisation du transport en commun, à partir des données d'une année de cartes à puce de la STM. Dans le cadre de ce projet, quatre indicateurs ont été élaborés pour mesurer différents types de variations individuelles dans la distribution des déplacements, la fréquence et l'utilisation temporelle et spatiale du réseau. Ces indicateurs ont été testés sur plusieurs groupes de cartes afin de démontrer l'existence d'un lien entre la tarification et la variabilité de l'utilisation des transports en commun. Les résultats ont montré que les usagers les plus fréquents et les plus réguliers au niveau mensuel le sont également au niveau hebdomadaire. Ces usagers sont pour la plupart des travailleurs utilisant le transport en commun en semaine. Quelques groupes de comportements plus atypiques sont révélés, en particulier dus à l'émergence de la semaine de travail de quatre jours ou à une utilisation préférentielle du transport en commun pour des activités de fin de semaine.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11 et (b) l'ODD 12.



Figure 9. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.5a.

Publications révisées par des pairs

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2024). Combining a regional household survey and passive data streams for longitudinal monitoring purposes. *Transportation Research Procedia*, 76, 397-408. [\[lien\]](#)

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2023). Modeling interactions between the Montreal subway and other urban transportation modes at the station level, *Tunnelling and Underground Space Technology*, Volume 136, 105079. [\[lien\]](#)

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2022). Assessing the Impacts of the COVID-19 Pandemic on Subway Ridership and on the Interactions with other Transportation Modes. *Transportation*. (Preprint) [\[lien\]](#)

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2022). Cross-analysis of the variability of travel behaviors using one-day trip diaries and longitudinal data. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 163, 228-246. [\[lien\]](#)



Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2019). Analyzing Transit User Behavior with 51 Weeks of Smart Card Data. *Transportation Research Record*, 2673(6), 33–45. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Deschaintres É., Morency C., Trépanier M. (2022). Assessing the Impacts of the COVID-19 Pandemic on Subway Ridership and on the Interactions with other Transportation Modes. *101st Annual meeting of the Transportation Research Board*, 8-12 Janvier 2022, Washington, DC, United States. [\[lien\]](#)

Deschaintres É. (2022). Impacts de la COVID-19 sur les interactions entre les modes. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 19 mai 2022. [\[lien\]](#)

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Deschaintres É. (2018). Analyse de la variabilité individuelle d'utilisation du transport en commun à l'aide de données de cartes à puce, Mémoire de maîtrise. 16 novembre 2018 (Polytechnique Montréal). [\[lien\]](#)

Projet 1.1.5b. Modélisation de fiabilité d'un réseau de transport en commun

Yuxuan Wang, étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal, dirigé par Martin Trépanier et Catherine Morency.

L'opération d'un réseau de transport collectif est une opération complexe et les sociétés de transport doivent trouver un équilibre entre les expériences des passagers et les contraintes opérationnelles. Il importe de se doter d'indicateurs de performance pertinents, calculés directement à partir des jeux de données disponibles dans les sociétés de transport. Tel était l'objectif de ce projet. La méthode proposée a visé une intégration de différentes sources de données disponibles pour le développement d'indicateurs de vitesse et de ponctualité du service: GTFS-RT (*General Transit Feed Specification – Realtime*), données de comptage, transactions de cartes à puce, etc. Les modèles spatiaux et temporels des indicateurs proposés aideront les sociétés de transport à améliorer la fiabilité du service. La méthode a été appliquée à plusieurs jeux de données de la STM, notamment le GTFS et le GTFS en temps réel. Les résultats ont montré qu'il y a des variations temporelles et spatiales dans la fiabilité du service. Donc, il est nécessaire de mener une étude longitudinale pour mieux comprendre les variations.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11 et (b) l'ODD 12.



Figure 10. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.5b.

Participations à des conférences

Wang Y., Morency C., Trépanier M. (2024). La fiabilité des correspondances en bus. *6e Rencontres Francophones Transport Mobilité*, Brussels, Belgium, 26-28 juin 2024. [\[lien\]](#)

Wang Y., Morency C., Trépanier M. (2024). Decomposition and sensitivity analysis of bus travel times. *Transit Data 2024: The 9th International Workshop and Symposium on Research and Applications on the Use of Passive Data from Public Transport*, London, UK, 1-4 juillet 2024.

Wang Y., Morency C., Trépanier M. (2023). Evaluating transit reliability issues: comparing travel time and travel speed approaches, *Canadian Transportation Research Forum, 58th Annual Conference*, Toronto, 2-10 mai 2023. [\[lien\]](#)

Wang Y., Morency C., Trépanier M. (2023). Fluctuations spatio-temporelles des temps de déplacement en bus, *57e congrès de l'AQTr - Association québécoise des transports*, Québec, 27-29 mars 2023. [\[lien\]](#)

Wang Y., Morency C., Trépanier M. (2023). Systemwide Variations and Factors Affecting Mixture Transit Travel Time Distributions, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)



Wang Y. (2023). Temps ou vitesse pour l'opération des lignes de TC? *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*, Montréal, QC, Canada.

Wang Y., Morency C., Trépanier M. (2022). Une analyse longitudinale de la fiabilité du transport en commun. *56^e congrès de l'Association québécoise du transport: Interconnectés : le transport, levier d'action pour les communautés*, 6-8 juin 2022, Laval, QC, Canada. [[lien](#)]

Projet 1.1.6. Modélisation des choix des utilisateurs et de l'équilibre du trafic d'un réseau multimodal

Maëlle Zimmermann, étudiante au doctorat., Université de Montréal, codirigé par Emma Frejinger et Patrice Marcotte.

La croissance de la mobilité apporte bien être aux individus mais s'accompagne aussi d'impacts négatifs sur la société (trafic, bruit, émissions polluantes, etc.). Une réduction de ces impacts passe par une meilleure compréhension des choix des usagers en matière de transport. Or, ces choix dépendent de l'état du réseau, lequel dépend aussi des choix. Ce projet visait à développer et à appliquer des modèles de prévision des flux de personnes et/ou de véhicules dans les réseaux urbains comportant plusieurs modes de transport : choix de l'itinéraire par les utilisateurs et affectation du trafic conduisant à l'équilibre des choix des utilisateurs. En conséquence, le projet a produit un tutoriel pour l'analyse et la prédiction des choix des utilisateurs d'un réseau de transport, un modèle de prédiction et d'analyse des choix d'itinéraire des cyclistes et l'extension du modèle à d'autres types de réseaux de transport et la prise en compte de la congestion pour modéliser l'équilibre des choix des usagers.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11 et (b) l'ODD 12.



Figure 11. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.6.

Publications révisées par des pairs

Zimmermann M., Frejinger E., Marcotte P. (2021). A strategic markovian traffic equilibrium model for capacitated networks, *Transportation Science*, 55(3), 574-591 [[lien](#)]

Zimmermann M., Frejinger E. (2020). A Tutorial on Recursive Models for Analyzing and Predicting Path Choice Behavior. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 9(2), 100004. [[lien](#)]

Meyer de Freitas L., Becker H., Zimmermann M., Axhausen K.W. (2019). Modelling intermodal travel in Switzerland: A recursive logit approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 119, p 200-213. [[lien](#)]

Zimmermann M., Blom Västberg O., Frejinger E., Karlström A. (2018). Capturing correlation with a mixed recursive logit model for activity-travel scheduling. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 93, p 273-291. [[lien](#)]

Participations à des conférences



Frejinger E., Gendron B., Morin L, Zimmermann M. (2020). Designing better transport services through joint traffic forecasting and network optimization. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Zimmermann M. (2019). Route choice and traffic equilibrium modeling in multi-modal and activity-based networks, thèse de doctorat (Université de Montréal). [\[lien\]](#)

Projet 1.1.7a. Développement des cycles de conduite

Frédérique Roy, stagiaire au baccalauréat, Polytechnique Montréal, dirigé par **Catherine Morency**.

Les émissions des véhicules varient beaucoup en fonction des conditions d'utilisation (p.ex. : la vitesse et les accélérations). L'objectif de ce projet était de mieux représenter les comportements humains au volant de manière à améliorer la modélisation des émissions des véhicules. Les méthodes consistaient à développer des procédures de traitement des données GPS de véhicules; à construire des cycles de conduite spécifique à l'agglomération de Montréal; et à développer un modèle de consommation énergétique et des émissions associés aux déplacements. Une revue de la littérature a permis l'identification de 15 méthodes de traitement des données GPS de véhicules, qui ont été testées sur les données GPS des bus de la STM en faisant varier certains de leurs paramètres. La comparaison des résultats a permis de sélectionner une meilleure méthode pour le jeu de données de la STM.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11, (b) l'ODD 12 et (c) l'ODD 13 (directement).



Figure 12. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.7a.

Publications révisées par des pairs

Roy F., Morency C. (2020). Comparing Driving Cycle Development Methods Based on Markov Chains. *Transportation Research Record*, 2675 (3), 212-21 [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Roy F. (2020). Modèle de consommation énergétique des véhicules motorisés. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 17 juin 2020 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Roy F., Morency C. (2020). Comparing Driving Cycle Development Methods Based on Markov Chains. *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington (D.C.), 12-16 janvier 2020 (*Affiche*).

Projet 1.1.7b. Développement des cycles de conduite

Asad Yarahmadi, étudiant au doctorat, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency et Martin Trépanier.

Les cycles de conduite sont des outils qui permettent de représenter des séquences typiques de conduite de véhicule, ce qui permet de calculer des émissions GES associées à leur utilisation. Ce projet visait à déterminer quels sont les ensembles de cycles de conduite les plus pertinents pour représenter les conditions de conduite dans la grande région de Montréal, en tenant compte des caractéristiques du réseau routier, ainsi que des conditions météorologiques. Les cycles de conduite ont été développés à partir de traces GPS provenant principalement de la flotte de taxis de l'île de Montréal. Plusieurs méthodes de segmentation ont été testées pour déterminer les ensembles de liens routiers et de conditions météorologiques les plus pertinents. Ensuite, des sélections de cycles de conduite ont été effectuées sur ces ensembles afin de déterminer quelle combinaison est la plus représentative.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11, (b) l'ODD 12 et (c) l'ODD 13.



Figure 13. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.7b.

Publications révisées par des pairs

Yarahmadi A., Morency C., Trépanier M. (2024). Identifying optimal number of driving cycles to represent diverse driving conditions. *International Journal of Sustainable Transportation*, 18(8), 704-726. [\[lien\]](#)

Yarahmadi A., Morency C., Trépanier M. (2023). New data-driven approach to generate typologies of road segments. *Transportmetrica A: transport science*, 20(2), 2163206. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Yarahmadi A., Morency C., Trépanier M. (2023). Nombre optimal de cycles de conduite pour améliorer l'estimation des émissions des véhicules, *57^e congrès de l'AQTr - Association québécoise des transports, Québec*, 27-29 mars 2023. [\[lien\]](#)

Yarahmadi A., Morency C., Trépanier M. (2023). Identifying optimal sets of driving cycles in different driving conditions using machine learning, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#).

Yarahmadi A. (2020). Approche empirique de quantification de la variabilité des émissions véhiculaires. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, Juin 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage



Yarahmadi, A. (2023). A methodological framework to develop optimal sets of driving cycles for a region (Thèse de doctorat). Polytechnique Montréal. Direction: Catherine Morency et Martin Trépanier. 18 décembre 2023. [[lien](#)]

Projet 1.1.8. « Dial-A-Ride » sur les réseaux routiers avec des temps de déplacement

Bahman Madadkar Borna, étudiant au doctorat, Polytechnique Montréal, dirigé par **Michel Gendreau**.

Les transports publics jouent un rôle central dans les sociétés modernes, contribuant à une croissance économique durable aux niveaux local, régional et national, ainsi qu'au bien-être général de la société. Cette dernière demande des systèmes de transport à la demande qui pourraient offrir des itinéraires plus flexibles, contrairement aux services de bus réguliers, tout en bénéficiant d'économies d'échelle, contrairement aux services de taxis porte-à-porte. L'objectif de ce projet est d'étudier en profondeur les différents aspects d'un système réel de transport public à la demande connu sous le nom de Dial-A-Ride-Problem (DARP) dans le riche corpus de connaissances sur le routage des véhicules. La vitesse de déplacement change souvent au cours d'une journée, ce qui modifie les temps de déplacement en conséquence et, dans la pratique, peut modifier le choix du chemin le plus court et sa longueur au cours des différentes périodes d'une journée donnée. En raison de la complexité supplémentaire liée à l'intégration de la dépendance temporelle dans les modèles et les méthodologies de résolution, le nombre d'articles dans la littérature qui incluent une version temporelle du problème n'est pas proportionnel à son importance. Cependant, dans ce projet de recherche, nous étudions le DARP dépendant du temps sur les réseaux routiers avec des fenêtres temporelles difficiles où des temps d'attente sont autorisés avant de desservir chaque nœud.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11, (b) l'ODD 12 et (c) l'ODD 13.



Figure 14. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.8.

Projet 1.1.9. Analyse des comportements d'intermodalité (choix du point de jonction)

Vincent Dassibat, stagiaire au baccalauréat, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency.

Ce projet s'intéresse à l'analyse du choix du point de jonction pour les déplacements intermodaux de type « *park-and-ride* » en vue de bonifier la formulation de la fonction de coût généralisé utilisée dans le calcul de trajets.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, et (b) l'ODD 11.



Figure 15. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.1.9.

Projet 1.2.1. Outils de diagnostic des réseaux de transport en commun

Yann Jeudy, étudiant à la maîtrise., Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency.

Ce projet, réalisé en partenariat avec Transports Québec, a permis de développer des outils d'évaluation de la performance globale des réseaux de transport en incluant différents volets dont les émissions de GES, la caractérisation de l'offre, le développement d'indicateurs spatiaux, la production de corridors de déplacement, et l'étude de la demande latente. Deux études de cas ont été réalisées concernant les déplacements en vélo (sur l'île de Montréal) et en bus de la STM vers la station de métro Honoré-Beaugrand.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9, (b) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 16. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.2.1.

Publications révisées par des pairs

Jeudy Y., Morency C. (2020). Process for the encapsulation and visualisation of dominant demand and supply corridors. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2674(8), 230-242. [[lien](#)]

Participations à des conférences

Jeudy Y., Morency C. (2020). Process for the encapsulation and visualisation of dominant demand and supply corridors. *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington (D.C.), 12-16 janvier 2020 (*Affiche*).

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Jeudy Y. (2019). Outil d'aide au diagnostic et à la conception des réseaux de transport en commun, mémoire de maîtrise (Polytechnique Montréal). [[lien](#)]

-

Projet 1.2.2a. Évaluation des scénarios de transport en commun

Danielle Maia de Souza, professionnelle de recherche, Université de Montréal, dirigée par **Martin Trépanier**, et **Radhwane Boukelouha**, stagiaire postdoctoral, dirigé par **Catherine Morency** et **Martin Trépanier**.

Ce projet visait à examiner les outils et les méthodes utilisés pour définir des objectifs de réduction des émissions dans différents scénarios politiques en Europe. Ces informations sont utiles pour affiner les objectifs d'émissions au Québec.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11, (b) l'ODD 12 et (c) l'ODD 13.



Figure 17. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.2.2a.

Publications révisées par des pairs

Trépanier M., Morency C., Boukelouha R., Frejinger E., Mousseau N., Maia de Souza D. (2023). Une Chaire québécoise dédiée à la transformation des transports, *Routes et Transports*, 51(2), 73-77. [[lien](#)]

Participations à des conférences

Maia de Souza D., Boukelouha R., Frejinger E., Morency C., Mousseau N., Trépanier M. (2023). A review of methods and models to assist in the design of national strategies and policies to reduce greenhouse gas emissions, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [[lien](#)]

Projet 1.2.2b. Modules pour l'optimisation et l'évaluation des scénarios de transport en commun

Pierre-Léo Bourbonnais (Ph.D.) professionnel de recherche, Polytechnique Montréal, codirigé par Catherine Morency et Martin Trépanier.

Ce projet vise à développer des outils de simulation et d'évaluation des scénarios d'offre de transport de personnes multimodal (métro, train, autobus, tramway, funiculaire, téléphérique, voitures partagées, voitures taxis, etc.) afin de déterminer leurs émissions de GES et leurs coûts et bénéfices pour la société. Ce projet est réalisé en collaboration avec l'ARTM, Exo, la STM, Transports Québec, la Ville de Montréal, la RTL et la STO. **Alexis Viallard (Ph.D.)**, professionnel de recherche, dirigé par Martin Trépanier, participe au développement de modules connexes à ce projet.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3, (b) l'ODD 8, (c) l'ODD 9, (d) l'ODD 10, (e) l'ODD 11, (f) l'ODD 12, et (g) l'ODD 13.



Figure 18. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.2.2b.

Publications révisées par des pairs

Bourbonnais P.L., Morency C., Trépanier M., Martel-Poliquin É. (2021). Transit network design using a genetic algorithm with integrated road network and disaggregated O-D demand data, *Transportation*, 48 (1), 95-130 [\[lien\]](#)

Viallard A., Bourdeau J.-S., Morency C., Trépanier M., Vargas E., Benzamane H. (2022). Trip mode detection from massive smartphone data. *Transportation Research Procedia*, 76, 37-47. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Morency C., Verreault H., Bourdeau J.-S. (2023). Understanding the interactions between taxi and transit: the case of Montreal, Canadian Transportation Research Forum, *58th Annual Conference*, Toronto, 2-10 mai 2023. [\[lien\]](#)

Bourbonnais P.L. (2021). Valorisation des données de transport collectif. *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (*Présentation orale*).

Bourdeau J.-S. (2021). Politiques des transports et d'aménagement. *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (*Présentation orale*).

Morency C., Hubert V., Bourdeau J.-S., Milord B., Michaud C. (2020). Pour une approche holistique de la prise de décisions urbaines. *55^e Congrès annuel de l'Association québécoise des transports : le transport au cœur des écosystèmes*, Événement virtuel, 2 au 6 novembre 2020 (*Présentation orale*).



Bourdeau J.-S. (2020). Développement d'un calculateur de trajets à vélo. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Bourbonnais P.-L. (2020). Algorithme pour la génération de trajets alternatifs. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 17 juin 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Rapports

Morency C., Milord B., Bourdeau J.-S. (2021). Les camions légers: facteurs ayant contribué à la transformation du parc de véhicules légers, Polytechnique Montréal, Rapport final, volet 2, 117p. [\[lien\]](#)

Chapitre de livre

Morency C., Bourdeau J.-S., Verreault H.V. (2020). Modeling the interactions between mobility options in the surrounding of bikesharing stations. *Mapping the Travel Behavior Genome*, pp. 527-542. [\[lien\]](#)

Projet 1.2.3. Algorithme de détermination des destinations des usagers du transport collectif

Ikram Selmi, étudiante à la maîtrise, et **Chloé Raffin**, stagiaire au baccalauréat, Polytechnique Montréal, dirigées par **Martin Trépanier**.

A l'aide d'un algorithme, composé de deux parties (la séquence des montées et l'historique des transactions liées à une carte à puce), ce projet aide à mieux comprendre le comportement des usagers du transport collectif. Ce projet se concentre principalement sur une approche basée sur la carte à puce et les données du réseau de transport public pour estimer les destinations des usagers des transports publics et construire des matrices Origine-Destination (OD). Le projet débute par le recueil et le traitement et la transformation des données des cartes à puce, en veillant à l'intégrité et à la cohérence des données et en abordant des enjeux tels que les valeurs aberrantes, les valeurs manquantes et les doublons. Ensuite, des techniques analytiques de données préliminaires sont déployées pour mieux comprendre le comportement des utilisateurs en tant que voyageurs. Sur la base des données préalablement traitées, l'algorithme d'imputation des destinations a été déployé pour estimer les destinations des voyageurs. Cet algorithme et ses méthodes exploitent les informations historiques sur les déplacements, les profils des usagers et d'autres variables pertinentes pour prédire les destinations les plus probables des usagers des transports en commun. La performance de l'algorithme est évaluée à l'aide des techniques de validation des données des matrices OD fournies par les consultants de l'entreprise « Keolis France ».

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9, (b) l'ODD 11, et (c) l'ODD 12.



Figure 19. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.2.3.

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Selmi I. (2023). Estimation des destinations des usagers de transport collectif à l'aide des données de carte à puce (Mémoire de maîtrise). Direction: Martin Trépanier et Catherine Morency. 13 novembre 2023. [\[lien\]](#)

Projet 1.2.4. Optimisation du réseau de transport en commun pour diminuer le temps de correspondance des usagers

Laura Kolcheva, étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal, dirigée par Martin Trépanier.

L'objectif de ce projet est d'appliquer une méthode d'optimisation à un outil de simulation, basé sur la construction de graphes décrivant les activités des lignes d'autobus, pour optimiser le temps de correspondance des usagers du réseau de transport en commun.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3; (b) l'ODD 11; et (c) l'ODD 12.



Figure 20. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.2.4.

Participations à des conférences

Kolcheva L., Legrain A., Trépanier M. (2023). Data Driven Synchronization Strategies of a Bus Line in a Transit Network, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Kolcheva L., Legrain A., Trépanier M. (2022). Data Driven Synchronization Strategies of a Bus Line in a Transit Network. *2022 CORS/INFORMS International Conference*, 8 juin 2022, Vancouver, BC, Canada. [\[lien\]](#)

Rapports

Kolcheva L., Legrain A., Trépanier M. (2024). Data Driven Synchronization Strategies of a Bus Line in a Transit Network. Rapport CIRRELT-2024-10. 21p. [\[lien\]](#)

Kolcheva, L., Legrain, A., Trépanier, M. (2024). Online Stochastic Optimization for Real-Time Transfer Synchronization in Public Transportation Networks, *Transportation Science*. [\[lien\]](#)

Projet 1.2.6. Développement d'une méthode de calcul des émissions pour les modes de transport de personnes

Ce projet vise à calculer les émissions de GES des différents modes de transport de personnes en vue de faciliter leur comparaison lors des choix des individus.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11; (b) l'ODD 12; et (c) l'ODD 13.



Figure 21. Objectifs de développement durable concernés par le projet 1.2.6.

Projet 2.1.1b. Modèle synthétique de déplacement des camions dans le Grand Montréal

François Sarrazin, stagiaire postdoctoral, et Linda Chau, stagiaire au baccalauréat, Université de Montréal, dirigés par Martin Trépanier.

Le transport des marchandises est nécessaire au fonctionnement de bon nombre d'entreprises mais contribue à différentes nuisances. L'objectif de ce projet était de développer un modèle de transport de marchandises par camions intégrant l'ensemble des livraisons d'un territoire afin de proposer des solutions plus efficaces.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 22. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.1.1b.

Participations à des conférences

Sarrazin F., Gendron B., Trépanier M. (2021). Optimizing transportation operations in the Montreal area, *2021 CORS Annual Conference*.

Sarrazin F., Gendron B., Trépanier M. (2021). Les défis de l'application du modèle FRETURB à la grande région de Montréal. *3èmes Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)*. Marne-la-Vallée, France.

Sarrazin F. (2020). Application du modèle FRETURB à la région de Montréal. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [[lien](#)]

Projet 2.1.2. Modèles de logistique urbaine pour la livraison de courrier rapide

Ammar Metnani, professionnel de recherche, Université de Montréal, dirigé par **Emma Frejinger**.

Ce projet, réalisé en collaboration avec Purolator, vise à analyser par des modèles mathématiques et des algorithmes de calcul de tournées de véhicules, les meilleures stratégies pour la livraison de courrier rapide en milieu urbain, combinant à la fois l'efficacité économique et la réduction des émissions de GES.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 23. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.1.2.

Publications révisées par des pairs

Ulloa D.P., Frejinger E., Gendron B. (2024). A logistics provider's profit maximization facility location problem with random utility maximizing followers. *Computers and Operations Research*, 167, 106649. [\[lien\]](#)

Ulloa D.P., Metnani A., Frejinger E. (2024). A capacited collection-and-delivery-point location problem with random utility maximizing customers. arXiv:2411.04200v1. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Gendron B., Metnani A. (2020). Logistique urbaine pour les services de courrier rapide. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Projet 2.1.3. Analyse des enjeux de recherche opérationnelle de la livraison des colis dans des casiers partagés

Sonja Rohmer, stagiaire postdoctorale, sous la direction de Bernard Gendron (de septembre 2019 à avril 2020).

L'introduction de casiers dans les réseaux de distribution facilite grandement la livraison des colis. L'objectif de ce projet est de présenter les enjeux de la livraison de colis aux casiers et comment la recherche opérationnelle peut aider à traiter ces enjeux. Il est prévu de poursuivre ce projet avec un étudiant ou un professionnel de recherche.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 11 et (d) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 24. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.1.3.

Rapports

Rohmer S., Gendron B. (2020). A guide to parcel lockers in last mile distribution – Highlighting changes and opportunities from an OR perspective. CIRRELT 2020-11. Avril 2020 [\[lien\]](#).

Projet 2.2.1a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine pour la livraison de marchandises

Suzanne Pirie, étudiante à la maîtrise, Polytechnique Montréal, codirigée par **Martin Trépanier** et **Bernard Gendron**.

Ces travaux, réalisés en collaboration avec la **Société des Alcools du Québec (SAQ)**, ont permis de déterminer quelles sont les meilleures combinaisons de véhicules, contraintes et conditions de livraisons visant la diminution des coûts et des GES pour la livraison urbaine.

Ce projet concerne principalement (a) l’ODD 8, (b) l’ODD 9, (c) l’ODD 11 et (d) l’ODD 13.



Figure 25. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.1a.

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Pirie, Suzanne (2020). Planification du transport dans un réseau hybride clients-succursales. Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal. Direction : Martin Trépanier et Bernard Gendron. [\[lien\]](#)

Projet 2.2.1b. Algorithme pour le traitement des traces GPS de camions

Marc-André Trudeau-Perron, stagiaire au baccalauréat, **Amaury Philippe**, professionnel de recherche, et **Alexandre Cambier**, stagiaire au baccalauréat, Polytechnique Montréal, dirigés par **Martin Trépanier**.

L'objectif de ce projet est de développer un algorithme pour découper les traces GPS en déplacements successifs réalisés par des camions en milieu urbain. Les données proviennent de la compagnie ATRI (grâce à Transport Canada et Jalon) et du Port de Montréal.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 26. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.1b.

Participations à des conférences

Trudeau-Perron M-A., Philippe A., Trépanier M., Pirie S. (2022). Caractérisation des flux de marchandises passant par le port de Montréal. *4^{èmes} rencontres francophones transport mobilité (RFTM)*. 8-10 juin 2022, Esch-sur-Alzette, Luxembourg. [\[lien\]](#) et [\[lien\]](#)

Projet 2.2.4a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine – livraison par modes actifs

Heinrick Dominique Michel, étudiant à la maîtrise, avec la contribution de Alexis Viillard, professionnel de recherche, Polytechnique Montréal, dirigés par Martin Trépanier.

Ce projet, réalisé en collaboration avec Jalon Montréal, s’est concentré sur l’étude des systèmes de livraison par vélo-cargo en milieu urbain. Les résultats comprennent, par exemple, des données concernant la variabilité finale du nombre de livraisons et de la distance moyenne des clients par rapport les centres de consolidation.

Ce projet concerne principalement (a) l’ODD 3 (indirectement), (b) l’ODD 9, (c) l’ODD 11, (d) l’ODD 12 et (d) l’ODD 13 (indirectement).



Figure 27. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.4a.

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Michel, Heinrick Dominique (2020). Étude sur des systèmes de livraison par vélo-cargo en milieu urbain. Rapport de projet (maîtrise en ingénierie), Polytechnique Montréal. Direction : Martin Trépanier.

Projet 2.2.4b. Analyse des livraisons par vélo-cargos à Montréal pendant la première vague de COVID-19

Suzanne Pirie, étudiante au doctorat, Université de Montréal, codirigé par Bernard Gendron et Martin Trépanier.

Ce projet, réalisé en partenariat avec Jalon Montréal, a permis de déterminer les variables significatives pour prédire l'évolution du nombre de livraisons faites par cargo-vélo dans le cadre de la pandémie du COVID-19.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3 (indirectement), (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 11, (d) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 28. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.4b.

Publications révisées par des pairs

Pirie S., Trépanier M., Rei W. (2023). Characterization of a COVID-fired urban bike delivery system: the Montreal experience. *Research in Transportation Business & Management*, 56. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Pirie S., Trépanier M., Rei W. (2023). Characterization of a COVID-fired urban bike delivery system: the Montreal experience, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Pirie S., Trépanier M., Gendron B. (2021). Caractérisation d'un service de livraison par cargo-vélo établi pendant la pandémie de Covid-19. *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021.

Rapports

Pirie S., Trépanier M., Gendron B. (2021). Characterization of a COVID-Fired Urban Bike Delivery System. CIRRELT, CIRRELT-2021-02, 23 p. [\[lien\]](#)

Projets 2.2.7. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo

Suzanne Pirie, étudiante au doctorat, et Amaury Philippe, professionnel de recherche, Polytechnique Montréal, dirigés par Martin Trépanier.

Cette série de projets vise à explorer les potentiels de réduction d'émissions de GES de différents critères influençant l'utilisation des réseaux pour le transport de marchandises en milieu urbain.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 29. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.7.

Participations à des conférences

Pirie S. (2024). Remorques à vélo partagées, le cas de Bruxelles et Montréal. *6e Rencontres Francophones Transport Mobilité*, Brussels, Belgium, 26-28 juin 2024. [\[lien\]](#)

Pirie S. (2024). Que révèlent les traces GPS sur les itinéraires des livreurs à vélo-cargo à Montréal ? *6e Rencontres Francophones Transport Mobilité*, Brussels, Belgium, 26-28 juin 2024. [\[lien\]](#)

Pirie S. (2020). Livraisons de marchandises en vélos-cargos sur l'île de Montréal. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Projet 2.2.7a. Localisation des centres de distribution et des satellites

François Sarrazin, stagiaire postdoctoral, Université de Montréal, dirigé par Martin Trépanier et Mathieu Gruson.

Modèle d'optimisation pour déterminer les meilleures stratégies de livraison du dernier kilomètre, notamment en utilisant des petits camions et des vélo-cargos.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 30. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.7a.

Participations à des conférences

Sarrazin F., Gruson M., Trépanier M. (2023). Optimizing costs and carbon emissions for courier deliveries in Montreal through electric vehicle use and warehouse sharing, *Journées de l'Optimisation*, 29-31 mai 2023. [\[lien\]](#)

Sarrazin F., Trépanier M., Gruson M. (2023). Potential of Warehouse Sharing and Electric Bicycles Deliveries in the Montreal Region, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Rapports

Sarrazin F., Gendron B., Trépanier M. (2020) Recherche opérationnelle et IA en transport de marchandises : une solution pour la crise climatique, *Vecteur Environnement*, Vol 53(4), 16-19. Décembre 2020 [\[lien\]](#).

Projet 2.2.7b. Évaluation de la performance d'un système de livraison par vélo-cargo l'hiver

Suzanne Pirie, étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal, et Meriem Ines Aoufi, stagiaire au baccalauréat, dirigées par Martin Trépanier et Walter Rei.

L'objectif de cette étude est de considérer un cas d'étude situé à Montréal, sur la période hivernale et de traiter des deux sous-objectifs identifiés : (a) mesurer la performance du système de livraison par vélo-cargo sur la saison hivernale, avec un comparatif avec les autres saisons et (b) identifier les lieux où des micro-centres éphémères devraient être placés pour faciliter la livraison l'hiver par vélo-cargo.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 11, (d) l'ODD 12 et (e) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 31. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.7b.

Participations à des conférences

Pirie S., Trépanier M., Rei W., Sekkay F. (2023). Livraisons l'hiver à Montréal, quelles réalités pour les livreurs à vélo-cargo ?, 5^e rencontres francophones transport mobilité, Dijon, France, 7-9 juin 2023. [\[lien\]](#)

Pirie S., Trépanier M., Gendron B., Rei W. (2022). Revue sur la mesure de la performance des vélos-cargos pour le transport de marchandises et défis rencontrés à Montréal, 4^{èmes} rencontres francophones transport mobilité (RFTM), 8-10 juin 2022, Esch-sur-Alzette, Luxembourg. [\[lien\]](#)

Projet 2.2.7c. Pertinence d'un système de livraison point à point par vélo en milieu urbain pour les petits commerces

Suzanne Pirie, étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal, codirigée par Martin Trépanier et Bernard Gendron.

L'objectif principal de cette étude est d'établir une preuve de concept sur la pertinence de l'utilisation des vélos-cargos dans un contexte de livraison point à point, et en particulier les facteurs d'adhésion ou de rejet des commerçants au système de livraison.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 11, (d) l'ODD 12 et (e) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 32. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.7c.

Projet 2.2.7d. Méthode d'évaluation du potentiel d'implantation d'un système de livraison décarboné

Suzanne Pirie, étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal, dirigée par Martin Trépanier et Walter Rei.

L'objectif pour cette contribution est de développer une méthode qui permet d'évaluer le potentiel d'implantation des méthodes de livraisons décarbonées dans les villes (cyclologistique, casiers de livraisons par exemple).

Ce projet est basé sur le même principe que l'indice de marchabilité (walkability index) développé pour les villes en partant des caractéristiques des quartiers, l'objectif serait de développer une méthode d'évaluation du potentiel de présence de livraisons faites avec des méthodes décarbonées.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3, (b) l'ODD 8, (c) l'ODD 9, (d) l'ODD 10, (e) l'ODD 11, (f) l'ODD 12 et (g) l'ODD 13.



Figure 33. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.7d.

Projet 2.2.8a. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification opérationnelle des réseaux de transport

Sameh Grainia, étudiante au doctorat, dirigée par Teodor Gabriel Crainic.

L'objectif de ce projet est de développer une méthodologie pour la planification opérationnelle d'un système de transport public adaptatifs à la demande (DAS) opéré par une flotte de véhicules autonomes (VAs) hétérogènes à capacité limitée, en déterminant les itinéraires les plus économiques des VAs et leurs horaires, ainsi l'ensemble de demandes à desservir, leurs acheminements et horaires, le plus rentable.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9; (b) l'ODD 10; (c) l'ODD 11; (d) l'ODD 12 et (e) l'ODD 13 (indirectement).



Figure 34. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.8a.

Projet 2.2.8b. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification tactique

Ilyas Himmich, stagiaire postdoctoral, dirigée par Teodor Gabriel Crainic et codirigée par Bernard Gendron.

Le travail conçoit le premier cadre intégrant les véhicules autonomes dans un réseau de transport adaptatif à la demande (DAS) et cherche à étudier les avantages de cette combinaison. Le projet aborde en particulier la planification tactique des DAS visant à concevoir et à programmer un ensemble de lignes DAS pour répondre à la demande de transport en utilisant une flotte de véhicules autonomes.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8; (b) l'ODD 9; (c) l'ODD 11; (d) l'ODD 12 (cibles 11.2, 11.6 et 11.a) et (e) l'ODD 13.



Figure 35. Objectifs de développement durable concernés par le projet 2.2.8b.

Projet 3.1.1b. Simulation stochastique et optimisation combinatoire appliquées aux réseaux de transport – capture de flux de transport

Robin Legault, étudiant à la maîtrise, Université de Montréal, dirigé par **Emma Frejinger** et **Jean-François Côté**.

Ce projet est lié au projet développé par Leonard Ryo Morin, qui consistait à développer des modèles d'optimisation permettant à un gestionnaire de réseau de transport de considérer dans son processus de planification les préférences d'utilisateurs hétérogènes.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9 et (e) l'ODD 12.



Figure 36. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.1b.

Publications révisées par des pairs

Legault, R.; Frejinger, E. (2022). A simulation approach for competitive facility location with random utility maximizing customers. arXiv:2203.11329. [[lien](#)]

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Morin, Léonard Ryo (2020). Traffic prediction and bilevel network design. Thèse de doctorat. Université de Montréal. Direction : Emma Frejinger et Bernard Gendron. [[lien](#)]

Projet 3.1.1c. Analyse de la consommation des véhicules électriques de la flotte québécoise

Frédéric Lavictoire, étudiante au doctorat et Simon Brassard, stagiaire au baccalauréat, Université de Montréal, dirigé par Normand Mousseau.

L'objectif de ce projet était d'évaluer la transformation de la flotte de véhicules au Québec et son impact sur la demande en électricité. Le projet a évalué l'impact du poids des véhicules sur la consommation de carburant et visait à comprendre l'impact de l'électrification des véhicules sur les émissions GES.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 7, (b) l'ODD 8, (c) l'ODD 9, (d) l'ODD 11, (e) l'ODD 12 et (f) l'ODD 13.



Figure 37. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.1c.

Publications révisées par des pairs

Lavictoire F., Brassard S., Philippe A., Trépanier M., Mousseau N. (2024). Impact of the Car Fleet Evolution on Electricity Demand in Québec, *SSRN*, Online first. [\[lien\]](#)

Projet 3.1.1d. Évaluation des impacts d'incitatifs à l'acquisition et l'usage de véhicules électriques

Brigitte Milord, professionnelle de recherche, Polytechnique Montréal, dirigée par **Catherine Morency**.

Ce projet vise à évaluer les impacts de la présence de bornes de recharge et de privilège (absence de péages) sur l'acquisition et l'utilisation de véhicules électriques. Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 7, en assurant l'accès à des services énergétiques abordables, fiables et modernes et en augmentant la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique mondial, mais également le 8, 9, 11, 12 et 13.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 7, (b) l'ODD 8, (c) l'ODD 9, (d) l'ODD 11, (e) l'ODD 12 et (f) l'ODD 13.



Figure 38. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.1d.

Participations à des conférences

Milord B. (2022). Abordabilité intégrée transport-habitation. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 19 mai 2022 (*Présentation orale*).

Milord B (2021). Perspectives économiques de la transformation de la flotte de véhicules. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 25 mai 2021 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Rapports

Trépanier M., Morency C., Francoeur V., Milord B., Levesque P. (2022). Les carrefours intelligents de mobilité : État des connaissances scientifiques et études de cas, *CIRRELT*, CIRRELT-2022-04, 47p. [\[lien\]](#)

Projet 3.1.3a. Analyse des initiatives de transport de marchandises utilisant les infrastructures du transport collectif

Suzanne Pirie, étudiante au doctorat, Polytechnique Montréal, codirigée par Martin Trépanier et Bernard Gendron, avec la contribution de Thomas Dandres, professionnel de recherche.

L'objectif de ce projet, réalisé en collaboration avec CargoM, était de faire la synthèse des initiatives de transport de marchandises utilisant les infrastructures du transport collectif et d'évaluer dans quelle mesure de telles initiatives pourraient être mise en place à Montréal dans les prochaines années en considérant le développement du réseau de transport collectif.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 11, (d) l'ODD 12 et (e) l'ODD 13.



Figure 39. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.3a.

Participations à des conférences

Pirie S., Dandres T., Trépanier M., Gendron B. (2020). Utilisation des infrastructures de transport collectif pour le transport de marchandises. [\[lien\]](#)

Rapports

Pirie S., Dandres T., Trépanier M., Gendron B. (2020). Examen des potentialités d'utilisation des infrastructures de transport collectif à des fins de transport de marchandises en milieu urbain. Rapport à CargoM. [\[lien\]](#)

Projet 3.1.3b. Estimation du temps de déplacement du réseau

Sobhan Mohammadpour, étudiant à la maîtrise, Université de Montréal, dirigé par Emma Frejinger.

Ce projet propose une fonction de perte sur les données agrégées pour les modèles de choix et un algorithme itératif qui estime simultanément les temps de trajet et les paramètres d'un modèle de choix sur cette fonction de perte.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9, (b) l'ODD 11 et (d) l'ODD 12.



Figure 40. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.3b.

Publications révisées par des pairs

Mohammadpour S., Frejinger E. (2022). Arc travel time and path choice model estimation subsumed. arXiv:2210.14351. [\[lien\]](#)

Projet 3.1.3c. Évaluation des comportements de cybermagasinage à travers la COVID-19

Victor St-Yves, stagiaire au baccalauréat, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency.

Ce projet vise à évaluer les comportements de cybermagasinage à travers la COVID-19 en vue de soutenir l'élaboration de comportements post-COVID.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 12 et (e) l'ODD 13.



Figure 41. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.3c.

Projet 3.1.3d. Modélisation des facteurs associés à l'occurrence d'accidents à l'aide d'approches de machine learning

Mohammad Zahid, stagiaire au baccalauréat, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency.

Ce projet vise à mieux comprendre les facteurs associés à l'occurrence d'accidents (notamment piétons et cyclistes) en vue de bonifier les impacts de scénarios sur la sécurité.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3, (b) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 42. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.3d.

Projet 3.1.4a. Optimisation de l'appariement des covoitureurs

Gabriel Homsi, étudiant au doctorat, Université de Montréal, dirigé par **Sanjay Dominik Jena** et **Ivan Contreras**.

L'objectif de ce projet est de réduire les émissions des véhicules, en étudiant les problèmes de covoiturage avec des usagers stochastiques. Pour cela, des outils de recherche opérationnelle sont utilisés pour modéliser et optimiser les opérations dans les domaines du covoiturage et de la capture et séquestration du carbone.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11, (b) l'ODD 12 et (c) l'ODD 13.



Figure 43. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.4a.

Publications révisées par des pairs

Homs G., Gendron B., Jena S.D. (2024). Rolling horizon strategies for a dynamic and stochastic ridesharing problem with rematches. *Discrete applied mathematics*, 343, 191-207. [\[lien\]](#)

Homs G., Gendron B., Jena S.D. (2023). Two-stage stochastic one-to-many driver matching for ridesharing. *Networks: an international journal*, 82(4), 414-436. [\[lien\]](#)

Thèses de doctorat, mémoires de maîtrise et rapports de stage

Homs Gabriel (2023). Towards the reduction of greenhouse gas emissions: models and algorithms for ridesharing and carbon capture and storage. (Thèse de doctorat). Université de Montréal. Direction : Sanjay Dominik Jena. 13 September 2023. [\[lien\]](#)

Projet 3.1.4b. Optimisation des stationnements utilisés par les covoitureurs

Ngoc-Dai Nguyen, étudiant au doctorat, Université de Montréal, dirigé par Nadia Lahrichi.

L'objectif de ce projet est d'étudier comment encourager les navetteurs à participer à des programmes de covoiturage en utilisant des facteurs liés au stationnement comme incitations. Cela devrait permettre de maximiser les revenus du stationnement et les avantages non financiers (distance totale économisée, par exemple) des trajets partagés.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11, (b) l'ODD 12 et (c) l'ODD 13.



Figure 44. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.1.4b.

Publications révisées par des pairs

Nguyen, N.-D., Gendron B., Lahrichi N. (2024). A parking incentive allocation problem for ridesharing systems. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 166, 104782. [[lien](#)]

Projet 3.2.1a. Évaluation du lieu d'habitation sur la demande en transport

Hubert Verreault, professionnel de recherche, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency.

L'objectif de ce projet est d'évaluer le potentiel de réduction de la demande en transport associé à une relocalisation des logements en fonction des activités des ménages.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 3, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 45. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.2.1a.

Publications révisées par des pairs

Morency C., Trépanier M., Harding C., Verreault H., Bourbonnais, P.L. (2024). Scenarios for a national household travel survey in the Province of Quebec. *Transportation Research Procedia*, 76, 1-12. [\[lien\]](#)

Verreault H., Morency C. (2024). Multi-frame sampling in household travel surveys: a Montreal case study. *Transportation Research Procedia*, 76, 13-24. [\[lien\]](#)

Morency C., Verreault H. (2020). Assessing the efficiency of household residential location choices. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 0361198120946023. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Morency C., Verreault H. (2020). Assessing the global efficiency of household residential location choices. *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington (D.C.), 12-16 janvier 2020 (*Affiche*).

Verreault H., Morency C. (2020). Potentiel de gains collectifs engendrés par une allocation optimale des logements aux ménages. *55^e Canadian Research Transport Forum Annual Conference*, Événement virtuel, 24 au 27 mai 2020 (*Présentation orale*).

Book chapter

Morency C., Verreault H. (2023). Chapter 10 : Measuring travel behavior. p168-190. In: Abreu e Silva J., van Acker V, Schneider R. (2023). *Handbook on transport and land use*. 436p. [\[lien\]](#)

Projet 3.2.1b. Évaluation des impacts des scénarios de télétravail sur les émissions de GES

Hubert Verreault, professionnel de recherche, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency.

L'objectif de ce projet est d'évaluer les impacts des différents scénarios de télétravail sur les émissions de GES.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9, (b) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 46. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.2.1b.

Publications révisées par des pairs

Verreault H., Morency C. (2023). Methodology to Add Value to Ageing Travel Survey Data. *Transportation Research Record*, 03611981231159111. [\[lien\]](#)

Morency C., Verreault H. (2020). Réduction des gaz à effet de serre Le télétravail peut-il y contribuer ? *Vecteur Environnement*. Septembre 2020, pp.30-33 [\[lien\]](#).

Morency C., Verreault H., Frappier A. (2020). Estimating latent cycling and walking trips in Montréal. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(5), 349-360. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Verreault H. (2023). Méthode de fusion et d'actualisation d'enquêtes. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 25 mai 2021 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Verreault H. (2022). Scénarios de réduction de GES pour Montréal. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 19 mai 2022 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Verreault H. (2021). Défis et méthodologie d'actualisation et d'intégration d'échantillons multiples d'enquêtes sur la mobilité. *3èmes Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Verreault H. (2021). Évaluation des impacts de scénarios de télétravail. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 25 mai 2021 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Verreault H. (2020). Efficacité globale des choix résidentiels. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Verreault H., Morency C. (2020). Efficacité globale des choix résidentiels. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*, Montréal, 17 juin 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Projet 3.2.1c. Estimation des modèles de choix discrets pour déterminer les préférences des utilisateurs sur le placement des bornes de recherche de véhicules électriques

Mahsa Moghaddass, stagiaire postdoctorale, Université de Montréal, dirigé par **Emma Frejinger** et **Bernard Gendron**.

Ce projet utilise des données historiques sur les choix des personnes en matière de stations de recharge, pour analyser leurs préférences et faire des prédictions contrefactuelles de l'utilisation des futures stations de recharge. Les modèles de prédiction seront utilisés dans un modèle d'optimisation à deux niveaux qui vise à trouver les emplacements optimaux qui répondent à la demande tout en respectant les contraintes budgétaires.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 7, (b) l'ODD 8, (c) l'ODD 9, (d) l'ODD 11, (e) l'ODD 12 et (f) l'ODD 13.



Figure 47. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.2.1c.

Projet 3.3.1b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules

Amaury Philippe, professionnel de recherche, et **Raphaël Yzopt**, étudiant à la maîtrise, Polytechnique Montréal, dirigés par **Martin Trépanier**.

Ce projet développe des scénarios d'évolution du parc de véhicules en réponse à différents critères : coûts d'achat et d'opération des véhicules, émissions de GES et de polluants, offre et demande en transport, etc.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 8, (b) l'ODD 9, (c) l'ODD 11, (d) l'ODD 12 et (e) l'ODD 13.



Figure 48. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.3.1b.

Participations à des conférences

Trépanier M., Philippe A, Tréhel J. (2023). L'hiver a-t-il été dur cette année ? Développement d'un indice québécois de rigueur hivernale, 57^e congrès de l'AQTr - Association québécoise des transports, Québec, 27-29 mars 2023. [\[lien\]](#)

Trépanier M., Valat L., Philippe A. (2022). Impacts de la pandémie sur l'autopartage montréalais, 56^e congrès de l'Association québécoise du transport. 6-8 juin 2022, Laval, QC, Canada. [\[lien\]](#)

Projet 3.3.1c. Calcul des émissions de GES des véhicules commerciaux

Amaury Philippe, professionnel de recherche, Polytechnique Montréal, dirigés par **Martin Trépanier**.

Ce projet vise le calcul des émissions de GES des véhicules commerciaux à partir des données de vérification mécanique de la SAAQ.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9, (b) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 49. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.3.1c.

Projet 3.3.2a. Analyse prospective du cycle de vie de scénarios de parc de véhicules, pour le transport de personnes et des marchandises

Thomas Dandres, professionnel de recherche, Polytechnique Montréal, dirigé par Bernard Gendron.

Le secteur du transport est le principal émetteur de GES du Québec. L'évaluation des politiques visant ce secteur nécessite l'utilisation de méthodes et de données suffisamment robustes et précises pour permettre la comparaison de différentes politiques avec la situation actuelle. L'objectif de ce projet est de développer une méthode d'évaluation des flottes de véhicules.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9, (b) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 50. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.3.2a.

Participations à des conférences

Dandres T. (2020). Mise en perspective des émissions du cycle de vie des transports. *Atelier sur les émissions des transports*. Chaire en transformation du transport. Montréal, 14 février 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Dandres T. (2020). Utilisation des infrastructures de transport collectif pour le transport de marchandises. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Projet 3.3.2b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules

Méridith Lacombe, stagiaire au baccalauréat, Polytechnique Montréal, dirigé par Catherine Morency.

Ce projet a évalué des scénarios de bonification de l'offre de services de proximité et les réductions d'émissions de GES escomptées.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 9, (b) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 51. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.3.2b.

Participations à des conférences

Lacombe M., Morency C., Boukelouha R. (2023). Lessons from COVID-19 for tomorrow's cities: comparing scenarios improving the distribution of local opportunities, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Lacombe M. (2020). Scénarios de bonification de l'accessibilité aux services de proximité. *Colloque annuel de la Chaire Mobilité*. Montréal, 17 juin 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Lacombe M. (2020). Scénarios optimisant la localisation des services de proximité. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (Présentation orale). [\[lien\]](#)

Projet 3.3.2c. Évaluation du débalancement entre les émissions de CO₂

Méridith Lacombe, stagiaire de recherche, et **Radhwane Boukelouha**, stagiaire postdoctoral, Polytechnique Montréal, dirigé par **Catherine Morency**.

L'objectif de ce projet est d'évaluer le débalancement entre les émissions de CO₂ résultant des déplacements quotidiens (en automobile conducteur) et le taux de séquestration de CO₂ des arbres urbains.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 11, (b) l'ODD 12 et (c) l'ODD 13.



Figure 52. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.3.2c.

Publications révisées par des pairs

Lacombe M., Morency C., Boukelouha R., Verreault H. (2023). Evaluation of the potential of trees to sequester GHG emissions from daily car travel. The case of Montréal, Canada. *SSRN*. [\[lien\]](#)

Projet 3.3.3. Analyse de nouvelles technologies pour le camionnage interurbain

Renaud Gignac, stagiaire B.Sc., Université de Montréal, dirigé par Normand Mousseau.

Ce projet a évalué l'électrification et les moteurs à hydrogène pour le camionnage interurbain au Canada en considérant les aspects techniques, économiques et environnementaux. L'objectif du projet était de comparer ces deux technologies en vue de recommander la meilleure en fonction du contexte régional.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 7, (b) l'ODD 11, (c) l'ODD 12 et (d) l'ODD 13.



Figure 53. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.3.3.

Projet 3.3.4. Outil d'évaluation de l'intégration de l'hydrogène dans les technologies du transport des marchandises

Sara Ghaboulian Zare, Université de Montréal, dirigée par Martin Trépanier, Normand Mousseau et Olivier Bahn.

Pour atteindre les objectifs climatiques mondiaux, tels que définis dans l'Accord de Paris, il est impératif de réduire notre dépendance aux combustibles fossiles. L'hydrogène (H₂) est identifié comme un élément clé de cette transition. Ce projet de recherche évalue le rôle potentiel des technologies H₂ dans la transition vers un système énergétique à faible teneur en carbone dans la région du Grand Montréal (GM) et au Canada. L'objectif est de modifier les pratiques et les politiques du secteur de l'énergie, en tenant compte de divers liens complexes, afin de promouvoir l'adoption de ces nouvelles stratégies. Les principales étapes de la recherche comprennent la création d'un outil de prise de décision personnalisé, axé sur les technologies de la chaîne d'approvisionnement en H₂, afin de répondre aux besoins des parties prenantes. Le projet développera une feuille de route optimisée pour l'adoption de l'H₂ dans la région de GM, en tenant compte des contraintes environnementales et des facteurs économiques.

Ce projet concerne principalement (a) l'ODD 7, (b) l'ODD 8, (c) l'ODD 9, (d) l'ODD 11, (e) l'ODD 12 et (f) l'ODD 13.



Figure 54. Objectifs de développement durable concernés par le projet 3.3.4.

Le **Tableau 1** présente un résumé de tous les projets et des ODD auxquels ils s'adressent.

Tableau 1. Objectifs de développement durable (ODDs) touchés par chaque projet.

Projets	ODDs							
	3	7	8	9	10	11	12	13
1.1.1. Modèle de prévision de la mobilité multimodale (Deschaintres, É.)	-	-	-	-				
1.1.2. Prévision de la demande en transport (Kristensen, A.)	-	-	-	-	-			-
1.1.3. Mobilité intégrée et dépendances à l'automobile (Laviolette, J.)	-	-	-	-				
1.1.4. Mobilité comme service (Gignac, R. Pedrol, F.)		-	-					
1.1.5a. Comportement des usagers du transport en commun (Wang, Y.)	-	-	-	-	-			-
1.1.5b. Indicateurs de fiabilité d'un réseau de transport en commun (Deschaintres, É.)	-	-	-	-	-			-
1.1.6. Route choice and traffic equilibrium modeling in multi-modal and activity-based networks (Zimmermann, M.)	-	-	-	-	-			-
1.1.7a. Développement de cycles de conduite (Roy, F.)	-	-	-	-	-			
1.1.7b. Développement de cycles de conduite II (Yarahmadi, A.)	-	-	-	-	-			
1.1.8. « Dial-A-Ride » sur les réseaux routiers avec des temps de déplacement (Bahman, B.M.)	-	-	-	-	-			
1.1.9. Analyse des comportements d'intermodalité : choix du point de jonction (Dassibat, V.)	-	-		-	-		-	-
1.2.1. Outils de diagnostic des réseaux de transport en commun (Jeudi, Y.)	-	-	-		-			
1.2.2a. Évaluation des scénarios de transport en commun (Maia de Souza, D.)	-	-	-	-	-			

Projets	ODDs							
	3	7	8	9	10	11	12	13
1.2.2b. Évaluation des scénarios de transport en commun (Bourbonnais, P.L.)		-						
1.2.3. Algorithme de détermination des destinations des usagers du transport collectif (Selmi, I.)	-	-	-		-			-
1.2.4. Optimisation du réseau de transport en commun pour diminuer le temps de correspondance des usagers (Kolcheva, L.)	-	-	-	-	-			-
1.2.6. Développement d'une méthode de calcul des émissions pour les modes de transport de personnes	-	-	-	-	-			
2.1.1b. Modèle synthétique de déplacement des camions dans le Grand Montréal. (Sarrazin, F.)	-	-			-	-		
2.1.2. Modèles de logistique urbaine pour la livraison de courrier rapide. (Metnani, A.)	-	-			-	-		
2.1.3. Analyse des enjeux de recherche opérationnelle de la livraison des colis dans des casiers partagés. (Rohmer, S.)	-	-			-	-		
2.2.1a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine pour la livraison de marchandises. (Pirie, S.)	-	-			-	-		
2.2.1b. Algorithme pour le traitement des traces GPS de camions. (Trudeau-Perron, M.-A. Philippe, A. Cambier, A.)	-	-			-	-		
2.2.4a. Évaluation de scénarios de logistique urbaine – livraison par modes actifs. (Michel, H.D. Viillard, M.)		-	-		-			
2.2.4b. Analyse des livraisons par vélo-cargos à Montréal pendant la première vague de COVID-19. (Pirie, S.)		-	-		-			
2.2.7. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo (Pirie, S. Philippe, A.)	-	-			-	-		
2.2.7a. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo : Localisation des centres de distribution et des satellites (Sarrazin, F.)	-	-			-	-		
2.2.7b. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo : Évaluation de la performance d'un système de livraison par vélo-cargo l'hiver (Pirie, S. Aoufi, M.I.)		-	-		-			

Projets	ODDs							
	3	7	8	9	10	11	12	13
2.2.7c. Pertinence d'un système de livraison point à point par vélo en milieu urbain pour les petits commerces (Pirie, S.)		-	-		-			
2.2.7d. Livraison par mode décarboné : vélo-cargo Méthode d'évaluation du potentiel d'implantation d'un système de livraison décarboné (Pirie, S.)		-						
2.2.8a. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification opérationnelle des réseaux de transport (Grainia, S)	-	-	-					
2.2.8b. Véhicules autonomes en logistique urbaine : planification tactique (Himmich, I.)	-	-	-		-			
3.1.1b. Simulation stochastique et optimisation combinatoire appliquées aux réseaux de transport - capture de flux de transport (Legault, R.)	-	-	-		-	-		-
3.1.1c. Analyse de la consommation des véhicules électriques de la flotte québécoise (Lavictoire, F. Brassard, S.)	-				-			
3.1.1d. Évaluation des impacts d'incitatifs à l'acquisition et l'usage de véhicules électriques (Milord, B.)	-				-			
3.1.3a. Analyse des initiatives de transport de marchandises utilisant les infrastructures du transport collectif (Pirie, S. Dandres, T.)	-	-			-			
3.1.3b. Estimation du temps de déplacement du réseau (Mohammadpour, S.)	-	-	-		-			-
3.1.3c. Évaluation des comportements de cybermagasinage à travers la COVID-19 (St.-Yves, V.)	-	-			-	-		
3.1.3d. Modélisation des facteurs associés à l'occurrence d'accidents à l'aide d'approches de machine learning (Zahid, M.)		-	-	-	-			
3.1.4a. Optimisation de l'appariement des covoitureurs (Homsy, G.)	-	-	-	-	-			
3.1.4b. Optimisation des stationnements utilisés par les covoitureurs (Nguyen, N.-D.)	-	-	-	-	-			

Projets	ODDs							
	3	7	8	9	10	11	12	13
3.2.1a. Évaluation du lieu d'habitation sur la demande en transport (Verreault, H.)		-	-		-			
3.2.1b. Évaluation des impacts de scénarios - télétravail, composition du parc de véhicules, etc. - sur les émissions de GES (Verreault, H.)	-	-	-		-			
3.2.1c. Estimation des modèles de choix discrets pour déterminer les préférences des utilisateurs sur le placement des bornes de recharge de véhicules électriques (Moghaddass, M.)	-				-			
3.3.1b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules (Philippe, A. Yzopt, R.)	-	-			-			
3.3.1c. Calcul des émissions de GES des véhicules commerciaux (Philippe, A.)	-	-	-		-			
3.3.2a. Analyse prospective du cycle de vie de scénarios de parc de véhicules, pour le transport de personnes et des marchandises (Dandres, T.)	-	-	-		-			
3.3.2b. Scénarios futurs d'évolution du parc de véhicules (Lacombe, M.)	-	-	-		-			
3.3.2c. Évaluation du débalancement entre les émissions de CO ₂ (Lacombe, M. Boukelouha, R.)	-	-	-	-	-			
3.3.3. Analyse de nouvelles technologies pour le camionnage interurbain (Gignac, R.)	-		-	-	-			
3.3.4. Outil d'évaluation de l'intégration de l'hydrogène dans les technologies du transport des marchandises (Ghaboulian Zare, S.)	-				-			

3 L'approche RTA de la Chaire en transformation du transport

Les recherches de la Chaire se sont concentrées sur le développement et l'étude de futurs scénarios de transport. Ces scénarios s'articulent autour de l'approche RTA (« Réduire-Transférer-Améliorer »), élaboré dans les années 1990 pour guider la création de politiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les transports. L'approche RTA a été introduite en contrepoint des politiques traditionnelles qui se concentraient principalement sur l'expansion de l'offre de transport pour répondre à la demande croissante. À la base, l'approche RTA suggère que la demande peut être influencée en modifiant le comportement des utilisateurs, en encourageant une meilleure planification de l'utilisation des sols et en offrant davantage de choix de transport pour rendre les options durables plus attrayantes. Cette approche s'aligne sur les objectifs plus larges de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de diminution de la consommation d'énergie et d'atténuation de la congestion.

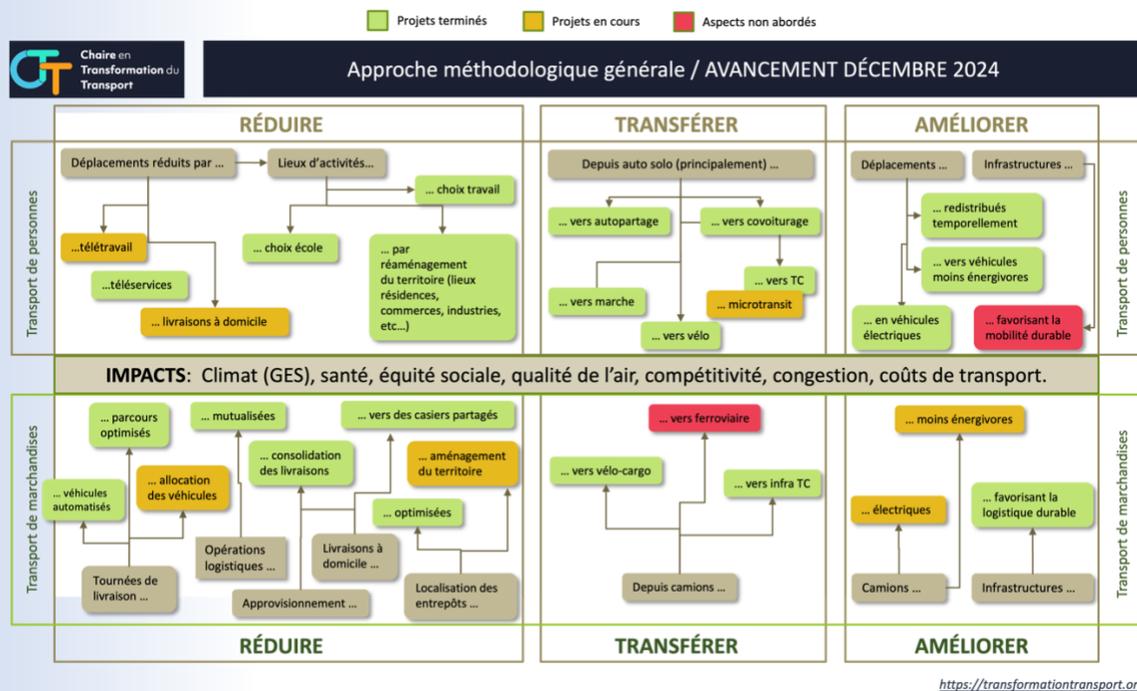


Figure 55. Schéma méthodologique de la Chaire en transformation du transport (CTT), selon l'approche RTA – Réduire, Transférer, Améliorer.

La stratégie « Réduire » vise à améliorer l'efficacité globale des systèmes de transport en minimisant ou en éliminant les déplacements inutiles. Cet objectif peut être atteint en s'attaquant aux problèmes d'urbanisme (tels que l'augmentation de la densité urbaine et le développement de zones le long des itinéraires de transport en commun), en améliorant les services de transport et en mettant en œuvre des mesures de gestion de la demande. La stratégie « Shift » préconise une transition vers des modes de transport plus durables, tels que le passage de la voiture aux transports publics ou à la mobilité active (par exemple, le vélo), ou le transfert du fret des camions vers les trains. Cette transition nécessite des infrastructures adéquates, notamment des pistes cyclables sûres et des services de transport en commun



fréquents. Les stratégies « Réduire » et « Transférer » sont toutes deux fondées sur des changements de comportement et d'infrastructure, et sont particulièrement prioritaires pour les pays ayant des objectifs ambitieux de réduction des émissions. Enfin, le volet « Améliorer » se concentre sur l'amélioration de l'efficacité des infrastructures de transport, des véhicules et des systèmes énergétiques. Les mesures clés de cette catégorie comprennent l'électrification des véhicules légers et lourds et l'amélioration de l'efficacité énergétique, par exemple en augmentant la part des biocarburants dans le bouquet énergétique.

En ce qui concerne le transport de personnes, il y a eu un bon équilibre entre toutes les stratégies de l'approche RTA dans les travaux de recherche développés par la Chaire. Parmi les travaux développés pour optimiser le déplacement des individus, un focus a été fait sur l'analyse des comportements de conduite à travers le développement des cycles de conduite. Cette méthode a permis de tester diverses techniques sur des données GPS, afin de retenir celle qui permet d'obtenir les cycles de conduite les plus précis. De plus, la question de la dépendance à l'automobile individuelle a motivé un projet des chercheurs de la CTT, visant à identifier les facteurs influençant l'évolution de la motorisation des foyers, ainsi que les éléments psychosociaux qui entretiennent cette dépendance. En parallèle, une autre étude s'est intéressée au comportement des utilisateurs des transports en commun, en analysant la variabilité des comportements individuels d'utilisation de ces services, à partir des données des cartes à puce collectées par la Société de transport de Montréal (STM). La Chaire s'est également concentrée sur l'analyse des performances des services de transport existants, en établissant une cartographie de l'offre et de la demande, le développement d'outils de simulation pour évaluer divers scénarios de transport multimodal destinés aux passagers, et l'évaluation de l'impact du choix du lieu de résidence sur les besoins en transport.

Concernant le transport de marchandises, la complexité logistique du transport de marchandises par camion, exacerbée par l'augmentation des livraisons et le partage de l'espace urbain entre les transports de marchandises et de personnes. Diverses alternatives pour le transport de marchandises ont été explorées, telles que l'utilisation de vélo-cargos ou l'implantation de nouveaux entrepôts, dans le but d'optimiser la logistique du transport. Ces stratégies reposent sur la recherche opérationnelle, qui permet d'évaluer les flux de marchandises en relation avec, par exemple, la distribution géographique des commerces. Une étude de la CTT a été menée sur les livraisons effectuées par vélo-cargo pendant la pandémie, période où de nombreux commerces étaient fermés, afin d'analyser l'évolution des livraisons en fonction des variations du nombre de cas de COVID-19. L'étude a pris en compte plusieurs facteurs tels que la densité de population par quartier, la performance du système de livraison, les éléments clés du succès du vélo-cargo, et les défis liés à son utilisation en hiver.

4 Les suites

Le financement de la CTT s'est terminé le 31 janvier 2025, mais des travaux de recherche des quatre titulaires se poursuivent sur plusieurs des thèmes énoncés dans ce rapport. Les travaux de la chaire Mobilité et de la chaire de recherche du Canada en mobilité des personnes sont toujours en cours, impliquant plusieurs personnes qui ont été associées aux travaux de la CTT. De même pour la chaire en intermodalité des transports, qui poursuit ses travaux portant sur le transport des marchandises. Quant à l'Institut de l'énergie Trottier et le CIRRELT, ils continuent d'accueillir et de soutenir une pléthore de chercheuses et de chercheurs dévoués aux questions de durabilité en transport. Il faut aussi souligner le personnel hautement qualifié formé au sein de la CTT, qui continuera à faire rayonner les innovations développées. ***Bref, la Chaire en transformation du transport n'est plus, mais elle continuera à laisser des traces pour des années à venir!***



Annexe I – Partenaires de la Chaire



Annexe II – Les objectifs de développement durable abordés dans le présent rapport

Nous avons examiné de plus près les objectifs, les cibles et les indicateurs des ODDs. Le **Tableau 2** présente une liste détaillée des objectifs, cibles et indicateurs de développement durable abordés dans le présent rapport, en relation avec les projets développés par la chaire.

En ce qui concerne l'ODD 5 (égalité des sexes), bien que la Chaire reconnaisse l'importance d'options de transport sûres et abordables, notamment en ce qui concerne l'augmentation de la participation, de l'éducation, de la productivité et de la santé des femmes, les projets de la Chaire n'ont pas été beaucoup axés sur cette question.

Tableau 2. Liste détaillée des objectifs, cibles et indicateurs de développement durable abordés dans ce rapport.

	SDG GOAL	SDG Description	SDG TARGETS	SDG INDICATORS
	SDG 1 - No poverty	End poverty in all its forms everywhere	N/A	N/A
	SDG 2 - Zero hunger	End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture	N/A	N/A
	SDG 3 - Good health and well-being	Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages	3.6 By 2020, halve the number of global deaths and injuries from road traffic accidents	3.6.1 Death rate due to road traffic injuries
	SDG 4 - Quality education	Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong	N/A	N/A



SDG GOAL	SDG Description	SDG TARGETS	SDG INDICATORS
		learning opportunities	
	SDG 5 - Gender equality	Achieve gender equality and empower all women and girls	N/A
	SDG 6 - Clean Water and Sanitation	Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all	N/A
	SDG 7 - Affordable and Clean Energy	Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all	7.1 By 2030, ensure universal access to affordable, reliable and modern energy services
			7.1.1 Proportion of population with access to electricity
			7.1.2 Proportion of population with primary reliance on clean fuels and technology
			7.2 By 2030, increase substantially the share of renewable energy in the global energy mix
			7.2.1 Renewable energy share in the total final energy consumption
7.3 By 2030, double the global rate of improvement in energy efficiency			
7.3.1 Energy intensity measured in terms of primary energy and GDP			
7.a By 2030, enhance international cooperation to facilitate access to clean energy research and technology, including renewable energy, energy efficiency and advanced and cleaner fossil-fuel technology, and promote investment in energy infrastructure and clean energy technology			
7.a.1 International financial flows to developing countries in support of clean energy research and development and renewable energy production, including in hybrid systems			
7.b By 2030, expand infrastructure and upgrade technology for supplying modern and sustainable energy services for all in developing countries, in particular least developed countries, small			
7.b.1 Installed renewable energy-generating capacity in developing and developed countries (in watts per capita)			

SDG GOAL	SDG Description	SDG TARGETS	SDG INDICATORS
		island developing States and landlocked developing countries, in accordance with their respective programmes of support	
	SDG 8 - Decent work and economic growth Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all	8.4 Improve progressively, through 2030, global resource efficiency in consumption and production and endeavor to decouple economic growth from environmental degradation, in accordance with the 10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production, with developed countries taking the lead	8.4.1 Material footprint, material footprint per capita, and material footprint per GDP
			8.4.2 Domestic material consumption, domestic material consumption per capita, and domestic material consumption per GDP
	SDG 9 - Industry, Innovation and Infrastructure Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation	9.1 Develop quality, reliable, sustainable and resilient infrastructure, including regional and transborder infrastructure, to support economic development and human well-being, with a focus on affordable and equitable access for all	9.1.1 Proportion of the rural population who live within 2 km of an all-season road 9.1.2 Passenger and freight volumes, by mode of transport
		9.4 By 2030, upgrade infrastructure and retrofit industries to make them sustainable, with increased resource-use efficiency and greater adoption of clean and environmentally sound technologies and industrial processes, with all countries taking action in accordance with their respective capabilities	9.4.1 CO ₂ emission per unit of value added
		9.5 Enhance scientific research, upgrade the technological capabilities of industrial sectors in all countries, in particular developing countries, including, by 2030, encouraging innovation and substantially increasing the number of research and development workers per 1 million people and public and private research and development spending	9.5.1 Research and development expenditure as a proportion of GDP 9.5.2 Researchers (in full-time equivalent) per million inhabitants
	SDG 10 - Reduced Inequalities Reduce inequality within and among countries	10.2 By 2030, empower and promote the social, economic and political inclusion of all, irrespective of age, sex, disability, race, ethnicity, origin, religion or economic or other status	10.2.1 Proportion of people living below 50 per cent of median income, by sex, age and persons with disabilities

SDG GOAL	SDG Description	SDG TARGETS	SDG INDICATORS	
		<p>10.3 Ensure equal opportunity and reduce inequalities of outcome, including by eliminating discriminatory laws, policies and practices and promoting appropriate legislation, policies and action in this regard</p> <p>10.a Implement the principle of special and differential treatment for developing countries, in particular least developed countries, in accordance with World Trade Organization agreements</p>	<p>10.3.1 Proportion of population reporting having personally felt discriminated against or harassed in the previous 12 months on the basis of a ground of discrimination prohibited under international human rights law</p> <p>10.a.1 Proportion of tariff lines applied to imports from least developed countries and developing countries with zero-tariff</p>	
	<p>SDG 11 - Sustainable cities and communities</p>	<p>Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable</p>	<p>11.2 By 2030, provide access to safe, affordable, accessible and sustainable transport systems for all, improving road safety, notably by expanding public transport, with special attention to the needs of those in vulnerable situations, women, children, persons with disabilities and older persons</p> <p>11.6 By 2030, reduce the adverse per capita environmental impact of cities, including by paying special attention to air quality and municipal and other waste management</p> <p>11.a Support positive economic, social and environmental links between urban, peri-urban and rural areas by strengthening national and regional development planning</p>	<p>11.2.1 Proportion of population that has convenient access to public transport, by sex, age and persons with disabilities</p> <p>11.6.2 Annual mean levels of fine particulate matter (e.g. PM_{2.5} and PM₁₀) in cities (population weighted)</p> <p>11.a.1 Number of countries that have national urban policies or regional development plans that (a) respond to population dynamics; (b) ensure balanced territorial development; and (c) increase local fiscal space</p>
	<p>SDG 12 - Responsible consumption and production</p>	<p>Ensure sustainable consumption and production patterns</p>	<p>12.2 By 2030, achieve the sustainable management and efficient use of natural resources</p>	<p>12.2.1 Material footprint, material footprint per capita, and material footprint per GDP</p> <p>12.2.2 Domestic material consumption, domestic material consumption per capita, and domestic material consumption per GDP</p>

SDG GOAL	SDG Description	SDG TARGETS	SDG INDICATORS
		<p>12.5 By 2030, substantially reduce waste generation through prevention, reduction, recycling and reuse</p> <p>12.c Rationalize inefficient fossil-fuel subsidies that encourage wasteful consumption by removing market distortions, in accordance with national circumstances, including by restructuring taxation and phasing out those harmful subsidies, where they exist, to reflect their environmental impacts, taking fully into account the specific needs and conditions of developing countries and minimizing the possible adverse impacts on their development in a manner that protects the poor and the affected communities</p>	<p>12.5.1 National recycling rate, tons of material recycled</p> <p>12.c.1 Amount of fossil-fuel subsidies (production and consumption) per unit of GDP</p>
	<p>SDG 13 - Climate action</p> <p>Take urgent action to combat climate change and its impacts</p>	<p>13.2 Integrate climate change measures into national policies, strategies and planning</p>	<p>13.2.1 Number of countries with nationally determined contributions, long-term strategies, national adaptation plans and adaptation communications, as reported to the secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change</p> <p>13.2.2 Total greenhouse gas emissions per year</p>
	<p>SDG 14 - Life below water</p> <p>Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>
	<p>SDG 15 - Life on Land</p> <p>Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>

SDG GOAL	SDG Description	SDG TARGETS	SDG INDICATORS
		desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss	
	SDG 16 - Peace and Justice	Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels	N/A
	SDG 17 - Partnerships for the goals	Strengthen the means of implementation and revitalize the Global Partnership for Sustainable Development	N/A

La liste complète des objectifs, des cibles et des indicateurs est disponible à l'adresse suivante: <https://sdg-indikatoren.de/en/>

Annexe III – Autres publications de la Chaire

Pour les publications directement liées aux projets, veuillez-vous référer à la section 2 de ce document.

Publications révisées par des pairs

Alizadeh H., Morency C., Trépanier M. (2022). Long-distance Travel Demand Modeling through Rare Event Modeling Approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. [\[lien\]](#)

Cheng Z.; Trépanier M., Sun L. (2022). Real-time forecasting of metro origin-destination matrices with high-order weighted dynamic mode decomposition. *Transportation Science*, 56(4), 904-918. [\[lien\]](#)

Cheng Z., Trépanier M., Sun L. (2021). Incorporating travel behavior regularity into passenger flow forecasting, *Transportation Research Part C: emerging technologies*, 128, 103200. [\[lien\]](#)

Cheng Z., Wang, X., Chen X., Trépanier M., Sun L. (2022). Bayesian calibration of traffic flow fundamental diagrams using Gaussian processes. *IEEE Open Journal of Intelligent Transportation Systems*, 3, 763-771. [\[lien\]](#)

Cheng Z., Trépanier M., Sun L. (2021). Probabilistic model for destination inference and travel pattern mining from smart card data, *Transportation*, 48(4), 2035-53. [\[lien\]](#)

De Moraes Ramos G., Mai T., Daamen W., Frejinger E., Hoogendoorn S.P. (2020) Route choice behaviour and travel information in a congested network: Static and dynamic recursive models. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 114, 681-693. [\[lien\]](#)

Decouvalaere R., Trépanier M., Agard B. (2022). Modulated spatiotemporal clustering of smart card users. *Public Transport*, 88. [\[lien\]](#)

Dumouchelle J., Frejinger E., Lodi A. (2021). Can Machine Learning Help in Solving Cargo Capacity Management Booking Control Problems? *arXiv:2102.00092*. [\[lien\]](#)

El-Assi W., Morency C., Miller E.J., Habib K.N. (2020). Investigating the capacity of continuous household travel surveys in capturing the temporal rhythms of travel demand, *Transportation*, 47 (4), 1787-1808. [\[lien\]](#)

Garnier C., Trépanier M., Morency C. (2020). Adjusting Dwell Time for Paratransit Services. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 036119812093109979. [\[lien\]](#)

Garnier C., Trépanier M., Morency C. (2022). Criteria to prioritize opportunities to shift paratransit trips to regular transit network – Montreal case study. *Journal of Transport & Health*, 24, 101338. [\[lien\]](#)

Garnier C., Trépanier M., Morency C. (2022). Mobility disparities between people with and without disabilities – Montreal Case Study. *Journal of Transport & Health*, 25, 101417. [\[lien\]](#)

He P., Jin J., Schulte F., Trépanier M. (2023). Optimizing First-Mile Ridesharing Services to Intercity Transportation Hubs, *Transportation Research C: Emerging Technologies*, Volume 150, 104082. [\[lien\]](#)

Lamontagne S., Carvalho M., Frejinger E., Gendron B., Anjos M.F., Atallah R. (2023). Optimising electric vehicle charging station placement using advanced discrete choice models. *arXiv:2206.11165*. [\[lien\]](#)

Lefebvre-Ropars G., Morency C., Negron-Poblete P. (2021). A needs-gap analysis of street space allocation. *Journal of transport and land use*, 14(1), 151-70. [\[lien\]](#)

Lepage S., Morency C. (2020). Impact of Weather, Activities and Service Disruptions on Transportation Demand. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2675(1), 294-304. [\[lien\]](#)

Mageau-Béland J., Morency C. (2021). Assessing Physical Activity Achievement by using Transit, *Transportation Research Record*, 2675 (8), 506-514. [\[lien\]](#)

Mai T., Frejinger E. (2022) Estimation of undiscounted recursive path choice models: convergence properties and algorithms. *Transportation Science*. [\[lien\]](#)

Morency P., Plante C., Dubé A.S., Goudreau S., Morency C. *et al.* (2020). The potential impacts of urban and transit planning scenarios for 2031 on car use and active transportation in a metropolitan area. *International journal of environmental research and public health*, 17 (14), 5061. [\[lien\]](#)

Mufida M.K., Ait E.C.A., Delot T., Trépanier M., Zekri D. (2023). Spatiotemporal clustering of parking lots at the city-level for efficiently sharing occupancy forecasting models, *Sensors*, 23(11), 5248. [\[lien\]](#)

Pinzon D., Frejinger E., Gendron B. (2023). A Logistics Provider's Profit Maximization Facility Location Problem with Random Utility Maximizing Followers. arXiv preprint arXiv:2303.06749. [\[lien\]](#)

Roblot M., Boisjoly G., Ciari F., Trépanier M. (2021). Participation in Shared Mobility: An Analysis of the Influence of Walking and Public Transport Accessibility to Vehicles on Carsharing Membership in Montreal, Canada, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2675 (12), 1160-71 [\[lien\]](#)

Sani S.A., Maroufmashat A., Babonneau F., Bahn O., Delage E., Haurie A., Mousseau N., Vaillancourt K. (2022). Energy Transition Pathways for Deep Decarbonization of the Greater Montreal Region: An Energy Optimization Framework. *Energies*, 15(10), 3760. [\[lien\]](#)

Smargiassi A., Plante C., Morency P., Hatzopoulou M., Morency C. *et al.* (2020). Environmental and health impacts of transportation and land use scenarios in 2061. *Environmental Research*, 10962278. [\[lien\]](#)

Sun L., Cheng Z., Jin J.G., Trépanier M., Chen X. (2023). Probabilistic forecasting of bus travel time with a Bayesian Gaussian mixture model, *Transportation Science*, Articles in advance, 1-20. [\[lien\]](#)

Tarpin-Pitre L., Morency C. (2020). Typology of Bikeshare Users Combining Bikeshare and Transit. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 0361198120936262 (CM : 30%) [\[lien\]](#)

Xudong W., Cheng Z., Sun L., Trépanier M. (2021). Modeling bike-sharing demand using a regression model with spatially varying coefficients, *Journal of Transport Geography*, vol. 93, 103059, 2021 [\[lien\]](#)

Zapolskyte S., Trépanier M., Burinskiene M., Survile O. (2022). Smart urban mobility system evaluation model adaptation to Vilnius, Montreal and Weimar cities. *Sustainability*, 14(2), 715, 2022. [\[lien\]](#)

Zhang C., Schmoecker J-D., Trépanier M. (2022). Latent stage model for car sharing usage frequency estimation with Montreal case study. *Transportation*, 49, 185-211. [\[lien\]](#)

Participations à des conférences

Agard B., Decouvelaere R., Trépanier M. (2021). Segmentation spatiotemporelle modulée des usagers de cartes à puce. *3èmes Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Alizadeh H., Morency C., Trépanier M. (2022). Modeling Long-Distance Travel Demand Using a Rare Event Modeling Approach. *101st Annual meeting of the Transportation Research Board*, 8-12 Janvier 2022, Washington, DC, United States. [\[lien\]](#)

Amiri S., Goulet J-A, Trépanier M., Morency C., Saunier N. (2023). Modeling Transportation Time Series using Bayesian Dynamic Linear Models, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Cheng Z., Trépanier M., Sun L. (2022). Real-time forecasting of metro origin-destination matrices with high-order weighted dynamic mode decomposition. *15th International Conference on Advanced Systems in Public Transport (CASPT2022)*. 7-10 November 2022, Tel Aviv, Israel [\[lien\]](#).

Cheng Z., Wang X., Chen X., Trépanier M., Sun L. (2023). Bayesian Calibration of Traffic Flow Fundamental Diagrams with Gaussian Processes, *102nd Annual meeting of the Transportation Research Board*, Washington, D.C., 8-12 janvier 2023. [\[lien\]](#)

Decouverlaere R., Trépanier M., Agard B. (2022). Modulated spatiotemporal clustering of smart card users. *15th International Conference on Advanced Systems in Public Transport (CASPT2022)*. 7-10 November 2022, Tel Aviv, Israel [\[lien\]](#).

Dehaghani K.R., Morency C. (2023). A systematic vulnerability analysis: comparing the impact of random and targeted disruptions in urban metro networks, Canadian Transportation Research Forum, *58th Annual Conference*, Toronto, 2-10 mai 2023. [\[lien\]](#)

Disson B., Trépanier M., Morency C. (2021). Analyse du recours aux correspondances dans un réseau de transport en commun à l'aide des données de cartes à puce. *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021. [\[lien\]](#)

Essid I., Trépanier M., Sun L. (2023). Validation des temps de parcours des bus à partir de données massives, *57^e congrès de l'AQTr - Association québécoise des transports*, Québec, 27-29 mars 2023. [\[lien\]](#)

Frejinger E. (2020). Designing better transport services through joint traffic forecasting and network optimization. *Symposium annuel de la Chaire en Transformation du Transport 2020*, Montréal, 23-24 septembre 2020 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Garnier C., Trépanier M., Morency C. (2020). Adjusting Dwell Time for Paratransit Services, *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington DC, 12-16 janvier 2020.

Garnier C., Trépanier M., Morency C. (2021). Comment répondre à la croissance de la demande en matière de transport adapté ? *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021. [\[lien\]](#)

Garnier C., Trépanier M., Morency C. (2021). Criteria to Transfer Paratransit Trips into a Transit Network, *100th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, TRBAM-21-00654, 21-29 janvier, 2021 (*Affiche*). [\[lien\]](#)

Garnier C., Morency C., Trépanier M. (2023). Analyzing Mobility Gaps Between People with and without Disabilities using Oaxaca-Blinder Decomposition Method, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Garnier C., Trépanier M., Morency C. (2023). Persistence des impacts de la COVID-19 sur les comportements de mobilité des usagers du transport adapté à Montréal, *57^e congrès de l'AQTr - Association québécoise des transports*, Québec, 27-29 mars 2023. [\[lien\]](#)



Garnier C., Morency C., Trépanier M. (2023). Impacts persistants de la COVID-19 sur les comportements de mobilité des usagers du transport adapté, *90^e congrès de l'ACFAS*, Montréal, Canada, 8-12 mai 2023. [\[lien\]](#)

Gendron B., Trepanier M. (2020). Discours d'ouverture. *Atelier sur les émissions des transports*. Chaire en transformation du transport. Montréal, 14 février 2020 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Guerrero Balarezo M.L., Boisjoly G., Trépanier M. (2023). La ville est pour qui? Modèles de mobilité des femmes à Montréal, *90^e congrès de l'ACFAS*, Montréal, Canada, 8-12 mai 2023. [\[lien\]](#)

Guerrero Balarezo M.L., Boisjoly G., Trépanier M., Jalbert J. (2023). Going the distance: gender differences in travel in Montréal, Canada, *102nd Annual meeting of the Transportation Research Board*, Washington, D.C., 8-12 janvier 2023. [\[lien\]](#)

Khachman M., Morency C., Ciari, F. (2020). Assessing and Characterizing Spatial Interaction Between Household Types Using Spatial Multi-Nomial Logit Models, *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington DC, 12-16 janvier 2020.

Lefebvre-Ropars G., Morency C., Negron-Poblete P. (2020). A Needs-Gap Analysis of Street Space Allocation, *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington DC, 12-16 janvier 2020.

Lepage S., Morency C. (2020). Impact of Weather, Activities and Service Disruptions on Transportation Demand, *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington DC, 12-16 janvier 2020.

Mageau-Béland J., Morency C. (2020). Assessing Physical Activity Achievement by Using Transit, *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington DC, 12-16 janvier 2020.

Malekzadeh H., Morency C. (2023). Investigating prospective travel behavior of individual using a pseudo-panel approach, *Canadian Transportation Research Forum, 58th Annual Conference*, Toronto, 2-10 mai 2023. [\[lien\]](#)

Mehri B., Trépanier M., Goussard Y. (2021). Analyse des tweets pour caractériser les incidents dans un réseau de métro. *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021.

Michaud C., Morency C., Boisjoly G. (2020). A Framework for Assessing Public Transport Equity Through Local and Regional Accessibility, *99th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington DC, 12-16 janvier 2020.

Morency C. (2020). Women in data science. *Women in data science*. Saguenay (Québec), 2 mars 2020. (*Présentation orale*).

Morency C., Morissette J., Trépanier M. (2021). Comment estimer le potentiel de diminution de la possession automobile découlant de l'utilisation de l'autopartage basé-station? *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Morissette J., Trépanier M., Morency C. (2021). Comment estimer le potentiel de diminution de la possession automobile découlant de l'utilisation de l'autopartage basé-station? *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021.

Nong Y., Ciari F., Majeau-Bettez G., Patouillard L., Trépanier M. (2023). Prospective Environmental Impact of Carsharing: A Snapshot of Large-scale Use of Carsharing, *102nd Annual meeting of the Transportation Research Board*, Washington, D.C., 8-12 janvier 2023. [\[lien\]](#)

Rigonat A., Fricker C., Mohamed H., Trépanier M. (2023). A new stochastic model for carsharing suited to free-floating, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Roblot M., Boisjoly G., Ciari F., Trépanier M. (2021). Adhesion to Shared Mobility: An Analysis of the Influence of Walking and Public Transport Accessibility to Vehicles on Carsharing Membership in Montreal, Canada, *100th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, TRBAM-21-01412, 21-29 janvier, 2021. [\[lien\]](#)

Savard É., Trépanier M., Morency C. (2023). Analyse spatio-temporelle des types de réservations d'autopartage à Montréal, *5^e rencontres francophones transport mobilité*, 7-9 juin 2023. [\[lien\]](#)

Savard É., Trépanier M., Morency C. (2023). Les habitudes de mobilité des usagers de l'autopartage ont-elles changé à travers les différentes phases de la pandémie? *57^e congrès de l'AQTr - Association québécoise des transports*, Québec, 27-29 mars 2023. [\[lien\]](#)

Tariq S., Ben Ali M., Trépanier M. (2021). Étude sur le potentiel de mutualisation logistique dans la grande région de Montréal, *CIGI-Qualita 2021*, France, 5 au 7 mai 2021. [\[lien\]](#)

Trépanier M. (2021). Les véhicules autonomes : quels cas d'usage ? *3^{èmes} Rencontres Francophones Transport Mobilité*. Marne-la-Vallée, France, 2 au 4 juin 2021 (*Présentation orale*). [\[lien\]](#)

Trépanier M. (2023). A research framework to help attain sustainable transport, *16th World Conference on Transport Research*, 17-21 juin 2023. [\[lien\]](#)

Vaezi Z., Trépanier M. (2022). Comparing clustering methods in recognizing of temporal travel pattern of public transport users, *101st Annual meeting of the Transportation Research Board*, 8-12 janvier 2022, Washington, DC, United States. [\[lien\]](#)

Rapports

Disson B., Trépanier M., Morency C. (2021). Public Transit Transfer Analysis from Smart Card Data. CIRRELT, CIRRELT-2021-06, 17 p. [\[lien\]](#)

Fricker C., Mohamed H., Popescu T., Trépanier M. (2021). Stochastic Modelling of Free-Floating Car -Sharing Systems, CIRRELT, CIRRELT-2021-07, 40 p. [\[lien\]](#)

Kéraudren C., Boisjoly G., Trépanier M. (2023). Mobilité et genre dans l'autopartage montréalais, CIRRELT, CIRRELT-2023-31, 30 p. [\[lien\]](#)

Langlois-Bertrand, S.; Mousseau, N. (2022). Plan pour la carboneutralité au Québec – Trajectoires 2050 et propositions d'actions à court terme, *Institut de l'énergie Trottier*. [\[lien\]](#)

Mehri B., Goussard Y. Trépanier M. (2023). Lookup table string similarity algorithm, CIRRELT, CIRRELT-2023-08, 21 p. [\[lien\]](#)

Mehri B., Trépanier M., Goussard Y. (2023). Sentiment polarity of transportation users' opinions: Domain adaptation from multiple sources. CIRRELT, CIRRELT-2023-06, 13 p. [\[lien\]](#)

Mehri B., Trépanier M., Goussard Y. (2023). A methodology to assess passengers' perceptions of transit services and impact of incidents, CIRRELT, CIRRELT-2023-07, 27 p. [\[lien\]](#)

Mehri B., Trépanier M., Goussard Y. (2023). Multilingual text classification on social media data for incident alerting subway transportation network, CIRRELT, CIRRELT-2023-09, 13 p. [\[lien\]](#)

St-Cyr-Leroux B., Trépanier M., Frejinger E. (2022) Réduire les émissions de GES en transformant le transport : annonce de la Chaire en transformation du transport. UDEM NOUVELLES, 18 juillet 2022. [\[lien\]](#)

Vaezi Z., Trépanier M. (2021). Comparing clustering methods in recognising of temporal travel pattern of public transport users, CIRRELT, CIRRELT-2021-40, 22 p. [\[lien\]](#)



Chapitres de livre

Crainic T.G., Gendreau M., Gendron B. (2021). A Book about Network Design. In: Crainic T.G., Gendreau M., Gendron B. (eds) Network Design with Applications to Transportation and Logistics. Springer, Cham, p. 1-11. [[lien](#)]

Crainic T.G., Gendreau M., Gendron B. (2021). Fixed-charge network design problems. In: Crainic T.G., Gendreau M., Gendron B. (eds) Network Design with Applications to Transportation and Logistics. Springer, Cham, p. 15-28. [[lien](#)]

Crainic T.G., Gendron B. (2021). Exact methods for fixed-charge network design. In: Crainic T.G., Gendreau M., Gendron B. (eds) Network Design with Applications to Transportation and Logistics. Springer, Cham, p. 29-89. [[lien](#)]

Crainic T.G., Gendron B., Akhavan Kazemzadeh M.R. (2021). A Taxonomy of Multilayer Network Design and a Survey of Transportation and Telecommunication Applications, CIRRELT, CIRRELT-2021-37, 35 p. [[lien](#)]

Frangioni A., Gendron B. (2021). Piecewise linear cost network design. In: Crainic T.G., Gendreau M., Gendron B. (eds) Network Design with Applications to Transportation and Logistics. Springer, Cham, p. 165-85. [[lien](#)]