

# Rapport sur les prévisions d'achalandage

---





# Rapport sur les prévisions d'achalandage

---

Préparé par :

Steer  
Suite 1030 – 999 W Hastings  
Street  
Vancouver, BC V6C 2W2  
Canada

+1 (604) 629 2610  
www.steergroup.com

Préparé pour :

CDPQ Infra  
1000 Place Jean-Paul-Riopelle  
Montréal QC H2Z 2B3  
Canada

Notre réf. : 23646011

## Contenu

<b>Avis de non-responsabilité.....</b>	<b>i</b>
<b>Sommaire exécutif.....</b>	<b>ii</b>
Vue d'ensemble.....	ii
Contexte du projet .....	ii
Conditions de voyage .....	iii
Croissance.....	iv
Développement de modèles .....	v
Prévisions.....	vii
Tests de sensibilité .....	viii
<b>1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
Vue d'ensemble.....	1
Champ d'application de l'étude .....	1
À propos de Steer .....	2
Contexte du projet .....	2
Structure du rapport .....	4
<b>2 Conditions de voyage.....</b>	<b>5</b>
Introduction.....	5
Aperçu des schémas de déplacement régionaux.....	7
Déplacement en transport collectif.....	12
Aéroport .....	32
Déplacement en voiture.....	34
REM .....	45
<b>3 Modèle de croissance.....</b>	<b>48</b>
Vue d'ensemble.....	48
Contexte socio-économique .....	48
Développement du modèle de croissance du transport collectif.....	51
Développement du modèle de croissance automobile .....	55

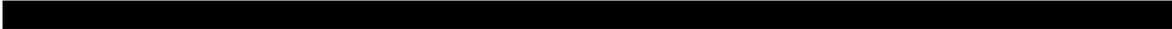
<b>4</b>	<b>Contexte du modèle</b> .....	<b>57</b>
	Vue d'ensemble.....	57
	Modèles automobiles et de transport collectif.....	60
	Modèle d'aéroport .....	71
	Étalonnage.....	73
<b>5</b>	<b>Hypothèses de prévision</b> .....	<b>83</b>
	Vue d'ensemble.....	83
	Opérations REM .....	83
	Matrices futures .....	88
	COVID .....	97
	Spécifications du futur réseau d'approvisionnement .....	98
	Développement des prévisions d'achalandage.....	99
<b>6</b>	<b>Résultats des prévisions</b> .....	<b>103</b>
	Vue d'ensemble.....	103
	Achalandage annuel .....	103
		
<b>7</b>	<b>Tests de sensibilité</b> .....	<b>114</b>

## Figures

Figure 1.1 : Réseau REM .....	3
Figure 2.1 : Zone d'étude dans le champ d'application : Grand Montréal.....	5
Figure 2.2 : Nombre d'automobiles par ménage.....	7
Figure 2.3 : Mode de déplacement par période de temps dans le Grand Montréal .....	8
Figure 2.4 : Motif des déplacements et répartition modale selon le but des déplacements dans le Grand Montréal .....	9
Figure 2.5 : Motif des déplacements par mode et par période de temps dans le Grand Montréal ..	9
Figure 2.6 : Demande de déplacements quotidiens par région d'origine .....	10
Figure 2.7 : Demande de déplacements quotidiens par flux régionaux et répartition modale globale .....	11

Figure 2.8 : Réseau ferroviaire (métro et trains de banlieue) .....	12
Figure 2.9 : Réseau d'autobus en fonction de l'agence de transport collectif.....	13
Figure 2.10 : Demande de transport collectif sur 24 heures - Origines et destinations en 2018 (région) .....	14
Figure 2.11 : Demande de transport collectif sur 24 heures - Origines et destinations en 2018 (région) .....	14
Figure 2.12 : Matériel roulant du métro 2018.....	15
Figure 2.13 : Services de métro et de train de la région de Montréal .....	16
Figure 2.14 : Embarquements quotidiens dans le métro (un jour de septembre 2018).....	17
Figure 2.15 : Part quotidienne d'embarquements et de débarquements dans certaines stations de métro .....	18
Figure 2.16: Réseau exo ferroviaire.....	19
Figure 2.17 : Nombre total d'embarquements sur train exo (un jour de semaine typique en septembre 2018) .....	20
Figure 2.18 : Nombre total d'embarquements exo par direction de trajet (un jour de semaine typique en septembre 2018) .....	20
Figure 19: Embarquements quotidiens sur train exo par ligne (2018).....	21
Figure 2.20 : Capacités du réseau d'autobus - pointe du matin 6h - 9h.....	22
Figure 2.21 : Capacités du réseau d'autobus - mi-journée de 9h à 15h.....	22
Figure 2.22 : Régions des ATC du Grand Montréal.....	24
Figure 2.23 : Zones tarifaires .....	26
Figure 2.24 : Carte des parcs relais (région du Grand Montréal) .....	28
Figure 2.25 : La demande de transport collectif urbain au Québec et en Ontario .....	29
Figure 2.26 : Tendances de mobilité Google pour Montréal.....	31
Figure 2.27 : Part des travailleurs par secteur d'activité qui ont télétravaillé en raison de la COVID-19 .....	32
Figure 2.28 : Profil de la demande journalière de la navette aéroportuaire 747 Express (dans les deux directions) .....	33
Figure 2.29 : Croissance du nombre de passagers à l'aéroport Trudeau de Montréal (2006=100). .....	34
Figure 2.30 : Réseau routier du Grand Montréal .....	35
Figure 2.31 : Origines et destinations des transports collectifs aux heures de pointe du matin .....	36
Figure 2.32 : Origines et destinations des voitures aux heures de pointe du matin.....	36



Figure 4.12 : Embarquements sur la ligne orange du métro (06:00-24:00) .....	79
Figure 4.13 : Embarquements sur la ligne verte du métro (06:00-24:00) .....	80
Figure 4.14 : Embarquements sur la ligne bleue du métro (06:00-24:00) .....	80
Figure 4.15 : Volume entrant à Mascouche - Matin.....	81
Figure 4.16 : Volume sortant à Mascouche - Après-midi .....	81
Figure 5.1 : Sections d'ouverture du REM .....	83
Figure 5.2 : Régions du Grand Montréal.....	90
Figure 5.3 : Déplacements à partir des origines supplémentaires .....	93
Figure 5.4 : Déplacements vers des destinations supplémentaires .....	94
Figure 5.5 : Quartier DIX30 .....	95
Figure 5.6 : Profil de saisonnalité.....	100
Figure 5.7 : Profil d'adoption progressive.....	101
Figure 6.1 : Embarquements REM annuels (millions).....	103
Figure 6.2 : Partage de mode d'accès sur l'ensemble du système .....	105
Figure 6.3 : Part du mode d'accès par station .....	106
Figure 6.4 : Fins de trajet - Région.....	107
Figure 6.5 : Fins de trajet - Corridor central .....	107
Figure 6.6 : Charge de pointe par rapport à la capacité horaire .....	108
Figure 6.7 : Charge de ligne à l'heure de pointe du matin en 2046 .....	110
Figure 6.8 : Charge de ligne à l'heure de pointe de l'après-midi en 2046.....	111
	
	
Figure 7.2 : Différences dans les embarquements selon le test de sensibilité .....	116

## Tableaux

Tableau 2.1 : Résumé des données collectées et examinées.....	6
Tableau 2.2 : Intervalle moyen des lignes de métro en minutes (jour de semaine moyen de l'automne 2018) .....	17
Tableau 2.3 : Lignes ferroviaires exo – Intervalles moyens en semaine par période (automne 2018) .....	19

Tableau 2.4 : Embarquements quotidiens par autobus en fonction de l'ATC (septembre 2018)....	23
Tableau 2.4 : Résumé de la structure tarifaire 2018 .....	24
Tableau 2.5 : Mise en œuvre de nouveaux tarifs .....	26
Tableau 2.6 : Tarifs de zone à zone (2023 \$) .....	27
Tableau 2.7 : Sommaire des parcs relais (Grand Montréal) .....	28
Tableau 2.8 : Lignes-écrans représentant la demande d'automobiles par période.....	38
Tableau 2.9 : Temps de déplacement en voiture sur les corridors sélectionnés (en minutes).....	39
Tableau 2.10 : Répartition du stationnement sur rue dans les banlieues de Montréal.....	42
Tableau 2.11 : Modèle de coûts de stationnement (2018) .....	44
Tableau 3.1 : Élasticités de la demande de transport collectif par rapport à l'évolution du PIB utilisées dans le cadre des prévisions du RM20. ....	53
Tableau 3.2 : Croissance annuelle par région.....	54
Tableau 3.3 : Facteur de croissance de la demande automobile .....	56
Tableau 3.4 : Total des prévisions de la demande automobile (déplacements de personnes) .....	56
Tableau 4.1 : Résumé de la demande quotidienne de transport collectif en 2018 (arrondi au millier le plus proche) .....	61
Tableau 4.2 : Coût modélisé du stationnement dans l'année de base RM20 (\$/heure).....	67
Tableau 4.3 : Durée du séjour de stationnement.....	68
Tableau 4.4 : Valeur du temps et paramètres de choix du mode de transport .....	70
Tableau 4.5 : Éléments du coût généralisé pour les modes existants.....	72
Tableau 5.1 : Sections du REM.....	84
Tableau 5.2 : Tarifs de zone à zone (2023 \$) .....	84
Tableau 5.3 : Temps de trajet et distances du cas de base du REM (branche Deux-Montagnes) - Section 1-2-3.....	84
Tableau 5.4 : Temps de trajet et distances du cas de base du REM (Anse-à-l'Orme) - Section 4 ....	85
Tableau 5.5 : Temps de trajet et distances du cas de base du REM (Aéroport/Trudeau) - Section 5 .....	85
Tableau 5.6 : Intervalles.....	85
Tableau 5.7 : Capacités des parcs relais REM .....	86
Tableau 5.8 : Changements dans les stations REM .....	87
Tableau 5.9 : Facteurs exogènes de croissance de la demande de transport collectif .....	88

Tableau 5.10 : Taux journaliers de déplacements résidentiels en transport collectif.....	90
Tableau 5.11 : Guide de surface par employé à temps plein (ETP).....	91
Tableau 5.12 : Tarifs journaliers de déplacements en transport collectif pour l'emploi .....	91
Tableau 5.13 : Taux de déplacement en transport collectif pour les achats et les loisirs.....	96
Tableau 5.14 : Niveaux d'achalandage par rapport à 2019.....	97
Tableau 5.15 : Mises à jour du réseau de transport collectif .....	98
Tableau 5.16 : Facteurs d'expansion moyens par ATC.....	99
Tableau 5.17 : Facteurs d'adoption progressive annuels .....	101
Tableau 5.18 : Facteurs de prévision à long terme.....	102
Tableau 6.1 : Embarquements REM annuels (millions).....	104
Tableau 6.2: Volume/capacité aux heures de pointe.....	109
	
Tableau 7.1 : Intervalles NS2 c. NS4 .....	115

## Annexes

- A Matrices de croissance du transport collectif**
- B Coûts d'exploitation de l'automobile**
- C Examen des paramètres comportementaux de l'enquête sur les préférences déclarées de 2018**
- D Données de comptage du trafic**
- E Résultats détaillés de l'achalandage**
- F Densité des transports collectifs et densité des automobiles**
- G Tendances de mobilité Google**

## Avis de non-responsabilité

Le présent rapport a été préparé par Steer (le « Consultant ») pour le compte de CDPQ Infra Inc. (le « Client ») uniquement en sa qualité de conseiller en matière d'achalandage et de revenus pour le Réseau Express Métropolitain (le « Projet ») en vertu d'une entente-cadre de services et de ses modifications subséquentes (collectivement, l' « Entente »), datée du 1<sup>er</sup> octobre 2020.

Le présent rapport, les informations qu'il contient et toutes les déclarations qu'il contient sont tous fondés sur des informations fournies au Consultant et obtenues à partir de données exclusives achetées ou d'informations confidentielles fournies par le Client, d'informations ou de sources accessibles au public, dans le cadre des évaluations du projet. Le Consultant ne donne aucune garantie quant à l'exactitude de ces informations de tiers et n'est pas responsable des résultats des actions entreprises sur la base des informations de tiers contenues dans le rapport, sauf dans la mesure où ces actions résultent d'une négligence, d'une faute intentionnelle, d'une imprudence, d'une fraude ou d'une négligence grave de la part du Consultant.

Certaines déclarations prospectives sont basées sur des interprétations ou des évaluations des meilleures informations disponibles au moment de la rédaction. Les événements réels peuvent différer de ceux prévus et les événements sont susceptibles de changer. Les résultats sont sensibles au temps et ne concernent que les conditions actuelles au moment de la rédaction. Le rapport n'est valable qu'à la date de sa publication et le Consultant n'est pas tenu de le mettre à jour pour quelque raison que ce soit. Il peut exister des facteurs qui influencent l'exactitude et l'exhaustivité des déclarations prévisionnelles et qui échappent à la compétence ou au contrôle du Consultant. Le Consultant ne donne aucune garantie, implicite ou autre, quant à l'exactitude des informations prévisionnelles présentées, et n'assume aucune responsabilité quant aux actions entreprises par d'autres, y compris des tiers, sur la base des déclarations prévisionnelles contenues dans le rapport, sauf dans la mesure où ces actions résultent d'une négligence, d'une faute intentionnelle, d'une insouciance, d'une fraude ou d'une négligence grave de la part du Consultant. Le rapport du Consultant doit donc être considéré comme une évaluation pertinente dans le temps, se référant spécifiquement aux conditions au moment de l'examen.

En particulier, alors que l'Organisation mondiale de la santé a déclaré que la pandémie de COVID-19 n'est plus une urgence de santé publique de portée internationale (5 mai 2023), les avis des sources autorisées sont très divers quant à l'impact de la pandémie et des mesures de santé publique qui y sont associées sur la structure et le volume des déplacements à venir. Par conséquent, il existe une incertitude supplémentaire, et potentiellement importante, associée aux projections de trafic et de revenus contenues dans le présent Rapport. À moins que vous ne soyez le Client, un détenteur de titres ou une partie à une lettre de confiance entièrement signée avec le Consultant concernant le projet (un « Destinataire »), le Consultant : (a) ne donne aucune garantie, expresse ou implicite, concernant l'utilisation de toute information ou méthode divulguée dans le présent document ; et (b) n'assume aucune responsabilité concernant l'utilisation de toute information ou méthode divulguée dans le présent document. Tout autre destinataire de ce document (autre que les détenteurs de titres ou un destinataire qui est partie à une lettre de confiance dûment signée), par son acceptation ou son utilisation de ce document, dégage le Consultant de toute responsabilité en cas de perte ou de dommage direct, indirect, consécutif ou spécial, qu'il résulte d'un contrat, d'une garantie, expresse ou implicite, d'un délit

civil ou autre, et accepte d'indemniser le consultant pour toute perte ou tout dommage en résultant.

## Sommaire exécutif

### Vue d'ensemble

Steer a été mandaté par CDPQ Infra Inc. (CDPQ) pour fournir des prévisions de transport collectif et de revenus pour le Réseau Express Métropolitain (REM).

Steer est l'un des plus grands cabinets indépendants de conseil en transport au monde, avec une spécialité reconnue dans les prévisions d'achalandage. Grâce à notre travail, nous avons acquis une réputation mondiale en tant que conseillers commerciaux efficaces auprès des gouvernements, des opérateurs, des financiers, des régulateurs, des développeurs et d'autres groupes d'intérêt.

### Contexte du projet

Le REM est un système de transport collectif rapide par métro léger dans le Grand Montréal, au Québec, au Canada. Le système transformera l'offre de transport collectif dans le Grand Montréal, en fournissant un nouveau service efficace, fréquent et fiable entre la Rive-Sud, le centre-ville, l'Ouest de l'île, Deux-Montagnes et l'aéroport. La première branche entre la Rive-Sud et le centre-ville a été mise en service en juillet 2023, et l'ensemble du système devrait être opérationnel ■■■■■

Le REM fonctionnera de 5h00 à 1h00 du matin tout au long de la semaine et sera complété par une réorganisation des autobus et des trains et par un réseau de parcs relais, ce qui permettra d'intégrer pleinement le REM au reste du réseau de transport collectif et du réseau routier. Le REM sera un système de transport entièrement automatisé, long de 67 km, qui donnera accès à 25 stations.

La Figure ES- 1 montre l'étendue du réseau REM et ses connexions avec les autres services de transport collectif de la région.

Figure ES- 1 Réseau REM



Source : Steer

L'ouverture du REM est prévue en trois phases. Elles sont :

- **Phase 1** : Rive-Sud à la Gare Centrale, qui est actuellement en service ;
- **Phase 2** : Les segments de l'Ouest de l'île, de Deux-Montagnes et du Centre de Montréal ; et
- **Phase 3** : Segment aéroportuaire en collaboration avec Aéroports de Montréal.

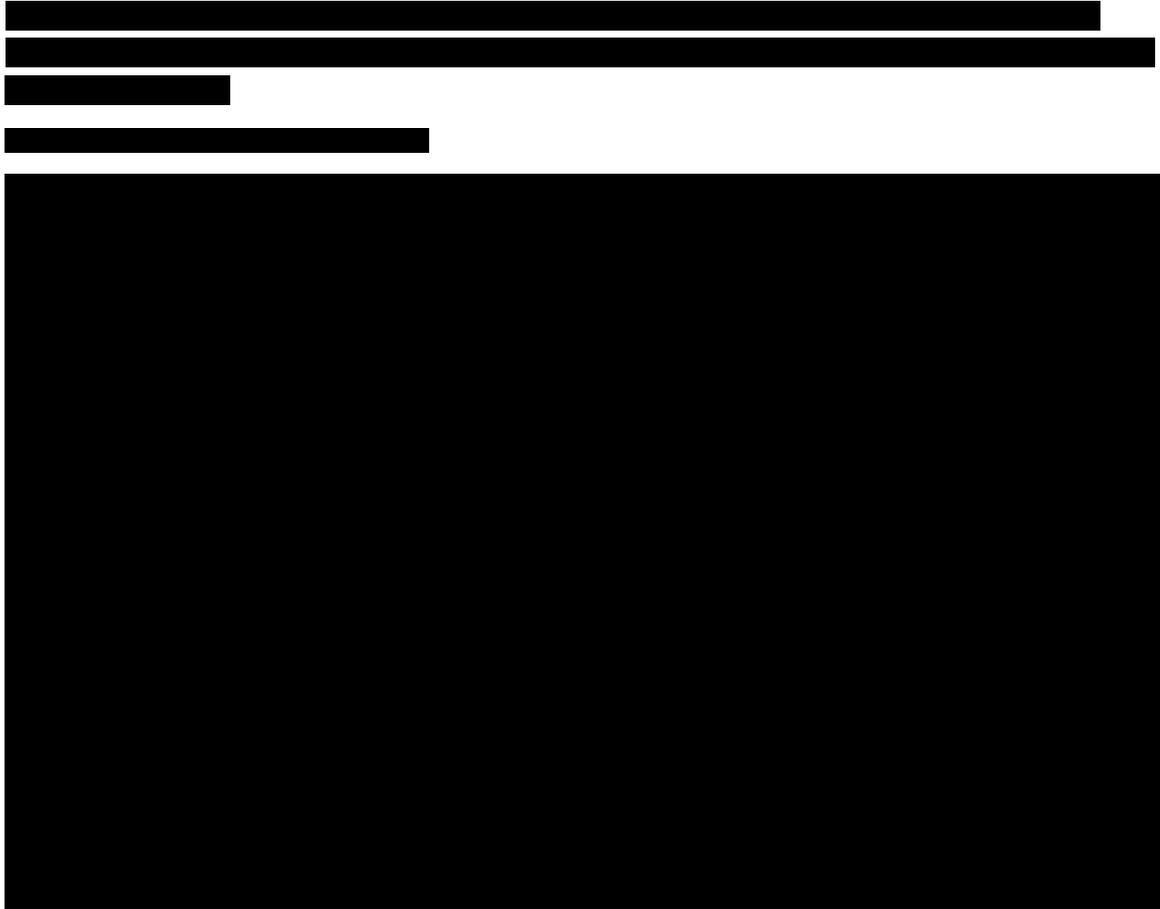
### Conditions de voyage

Steer a recueilli un grand nombre de données socio-économiques et de données sur le transport collectif, et cette masse d'informations a servi de base pour comprendre les conditions de transport actuelles et pour soutenir le développement du modèle de demande d'achalandage.

Le Grand Montréal dispose d'un vaste réseau de transport collectif, comprenant un système de métro, six lignes de trains de banlieue et un vaste réseau d'autobus avec plusieurs opérateurs couvrant différentes zones géographiques. Dans le cadre d'une nouvelle structure tarifaire lancée en 2021, les passagers peuvent voyager en autobus, en métro, en train et en REM sans frais supplémentaires, avec des tarifs différents pour chaque zone.

La pandémie de COVID a affecté les services de transport collectif à Montréal. En avril 2020, à son niveau le plus bas, la demande ne représentait que 14 % de la demande normale. Par la suite, la demande s'est lentement rétablie et, en 2023, avec le retour d'un plus grand nombre d'employés sur le lieu de travail, à temps plein et de manière hybride, l'achalandage des transports collectifs dans la ville a retrouvé près des trois quarts (74 %) de son niveau d'avant la pandémie.

Le REM est officiellement entré en service à la fin du mois de juillet 2023, offrant le transport vers cinq stations de la branche Rive-Sud entre la Gare Centrale et Brossard.



### **Croissance**

L'agglomération de Montréal est la deuxième région la plus densément peuplée et la plus industrialisée du Canada. La région est l'une des principales régions métropolitaines d'Amérique du Nord dont la croissance est la plus rapide. Avec une population de 4,3 millions d'habitants, c'est la région métropolitaine la plus peuplée du Québec et la deuxième plus peuplée du Canada après le Grand Toronto. Le nombre d'emplois est estimé à 2,1 millions.

L'économie du Québec s'est développée au cours des deux dernières décennies, avec un taux de croissance moyen de 1,6 % entre 2003 et 2023, grâce à une forte croissance de l'emploi et de la population (la majeure partie de la croissance du PIB est attribuable au Grand Montréal). Cette tendance a connu une exception en 2008 et 2009, lorsque les effets de la crise économique mondiale se sont traduits par une croissance négative du PIB de la province.

La croissance totale du transport collectif dans la région entre 2000 et 2018 est comparable à la croissance du PIB, avec des fluctuations annuelles plus importantes dues à des changements dans l'offre des services (expansion du réseau, fréquence des services, qualité des services, marketing, etc.) ou à des changements dans le paysage concurrentiel modal (nouveaux services de mobilité, augmentation de la congestion, fluctuations du coût du carburant, etc.)

Le PIB devrait continuer à croître à un TCAC de 1,5 % entre 2021 et 2046 au Québec, soit environ 0,2 point de pourcentage de moins qu'au cours de la période 2000-2018. La demande globale d'achalandage devrait croître à un rythme similaire.

### Développement de modèles

Le REM devrait avoir un impact important sur :

- Les voyageurs existants dans la zone d'influence du REM - principalement des résidents, des navetteurs aux heures de pointe et des non-navetteurs aux heures intermédiaires.
- Les automobilistes déjà présents dans la zone d'influence du REM qui choisissent de changer de mode de transport ou d'utiliser l'un des parcs relais.
- Demande de l'aéroport : Demande vers et depuis l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau, utilisant actuellement le transport collectif, l'automobile, le taxi, le stationnement d'aéroport et le dépose-minute, etc. Cela concerne à la fois les passagers et le personnel de l'aéroport.

Les prévisions d'achalandage et de revenus ont été établies à l'aide d'une méthode de prévision qui tient directement compte de ces marchés. Le cadre examine les caractéristiques clés qui influencent la captation des passagers dans le cadre d'une méthodologie de modélisation rigoureuse et bien comprise, couramment utilisée pour estimer la demande potentielle pour les réseaux ferroviaires et les systèmes de transport urbain.

Le cadre de modélisation est basé sur trois modèles différents :

- Le **modèle de choix du mode de transport** estime la redistribution de la demande entre les différents modes de transport (bus, train, métro et REM) compte tenu de la compétitivité actuelle et future de chacun des modes.
- **Modèle de passage de l'automobile vers un autre mode de transport** : Estime la demande qui passe de l'automobile au transport collectif (y compris le transport collectif REM) compte tenu de l'amélioration future de la compétitivité des modes de transport collectif par rapport à l'automobile. Il comprend deux sous-modèles :
  - Passage de l'automobile au transport collectif avec accès au parc relais (bimodal)
  - Passage de l'automobile au REM avec accès aux transports collectifs et à la marche à pied
- Le **modèle de choix de la demande aéroportuaire** estime le choix du mode de transport de la demande aéroportuaire en utilisant une plus grande variété de modes concurrents, y compris l'autobus, le taxi, le stationnement d'aéroport et le dépose-minute.

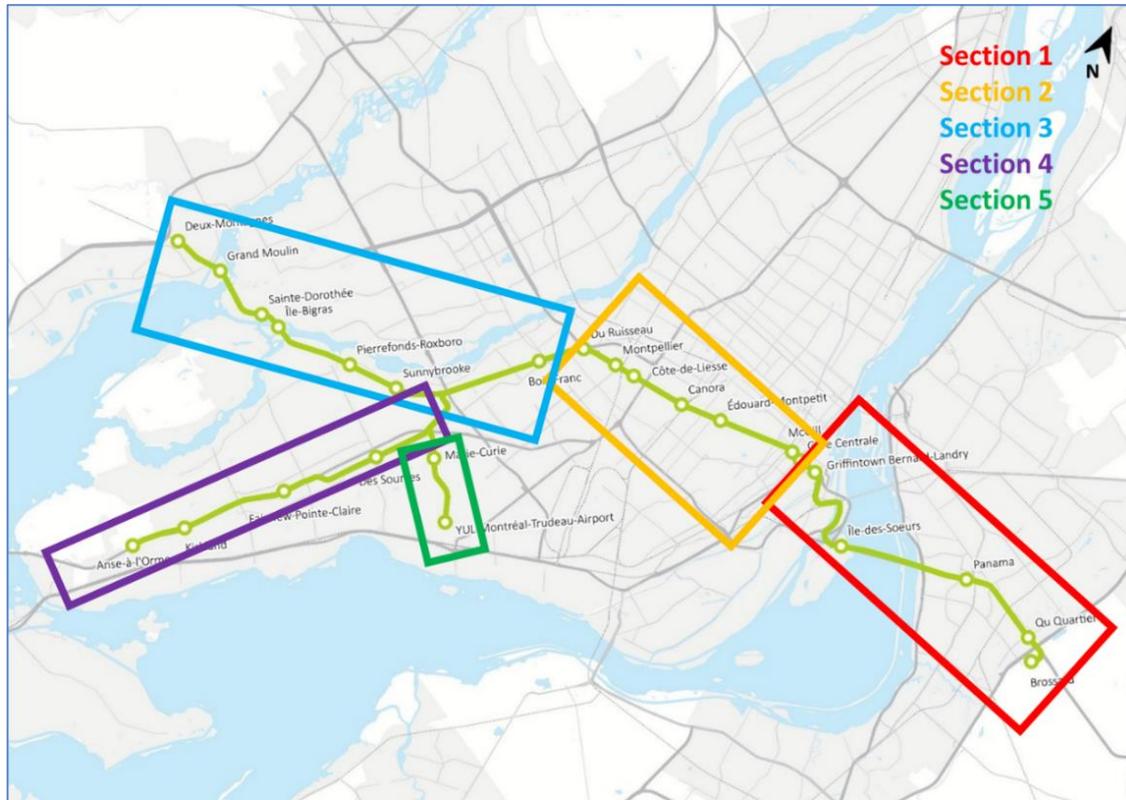
Les modèles utilisent les données du Modèle de transport de la région de Montréal (MOTREM13) et de l'enquête OD 2018 pour la région de Montréal. Tous les modèles ont été calibrés pour correspondre aux conditions de 2018 et ont été développés avec cinq périodes de temps pour couvrir toute la journée. Trois années futures ont été modélisées : 2026, 2036 et 2046.

Cinq sections du REM ont été prises en compte dans l'analyse, et pour le cas de base, il a été supposé que le REM s'ouvrirait en trois phases :

- Phase 1 : Rive-Sud.
- Phase 2 : Toutes les stations, à l'exception de la branche aéroportuaire.
- Phase 3 : Toutes les stations.

Toutes les sections sont présentées dans la Figure ES- 3 et les caractéristiques et dates d'ouverture de chacune d'entre elles sont indiquées dans le Tableau ES - 1.

Figure ES- 3 Sections d'ouverture



Source : Steer

Tableau ES - 1 Sections REM

Section	Nom	Date d'ouverture	Phase	Commentaires
1	Rive-Sud	31 juillet 2023	Phase 1	
2	Section centrale	██████████	Phase 2	
3	Deux-Montagnes	██████████	Phase 2	
4	Anse-à-l'Orme	██████████	Phase 2	
5	Aéroport	██████████ ██████	Phase 3	

Source : Steer

D'autres hypothèses clés ont été incluses :

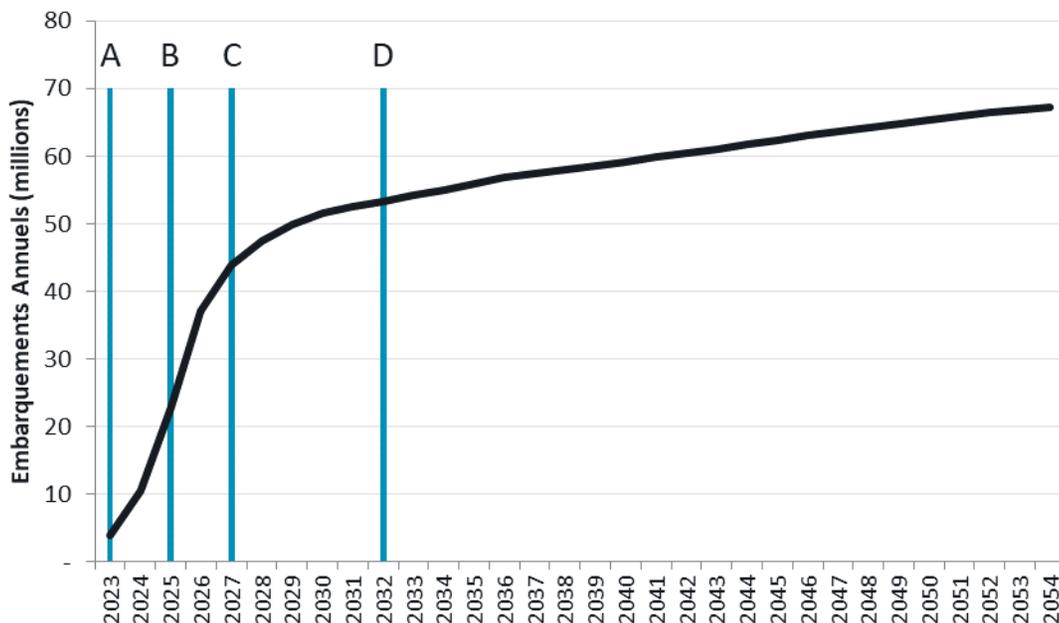
- **Réorganisation des transports publics** : L'introduction du REM sera complétée par une réorganisation du réseau de transport collectif dans les corridors Rive-Sud/A10 et Ouest-de-l'Île/Deux-Montagnes.
- **Hausse de la demande immobilière** : En plus de la croissance générale expliquée par l'analyse de régression, les informations sur la construction autour des stations du REM ont été examinées pour estimer les nouveaux déplacements potentiels générés par le développement immobilier et les matrices de déplacements ont été ajustées en conséquence.
- **Travail à distance et hybride** : La COVID a eu un impact sur l'achalandage et le comportement des voyageurs dans le monde entier. Trois ans plus tard, certains comportements continuent d'être impactés, en particulier la prévalence du travail à distance et du travail hybride, qui réduisent les trajets domicile-travail. Sur la base de la situation actuelle à Montréal et des données de référence recueillies dans le cadre de l'étude, Steer a supposé une période de récupération continue de quatre ans et a adopté un profil de récupération avec un point de départ de 80 % (niveau de récupération observé par la STM en septembre 2023) et une adoption progressive jusqu'à 85 % en 2026.

### Prévisions

L'étude a considéré comme cas central un scénario avec 25 stations.

La figure suivante illustre les prévisions annuelles d'embarquement pour le REM de 2023 à 2054. Ce profil tient compte de l'ouverture progressive du REM au fur et à mesure que les branches entrent en service et comprend des hypothèses d'adoption progressive. Certaines années clés sont mises en évidence lorsque les hypothèses changent.

Figure ES- 4 Embarquements REM annuels (en millions)



Source : Steer

Les premières années sont marquées par une croissance rapide, principalement due aux nouvelles phases ajoutées au projet. [REDACTED]

- A - La branche de la Rive-Sud ouvrira en juillet 2023.

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

### Tests de sensibilité

Une série de tests de sensibilité a été développée afin de comprendre les impacts que les différentes hypothèses du modèle auraient sur les prévisions d'achalandage. Les tests comprenaient des changements dans les constantes de mode, les fréquences du REM, la croissance de la demande et les temps de trajet du REM.

Dans l'ensemble, ces tests montrent que le maintien de services fiables et fréquents et de temps de trajet compétitifs est l'hypothèse clé qui sous-tend les prévisions.

# 1 Introduction

## Vue d'ensemble

- 1.1 Steer a été mandaté par CDPQ Infra Inc. (CDPQ) pour fournir des prévisions de transport collectif et de revenus pour le Réseau Express Métropolitain (REM), un réseau de train léger sur rail de 67 kilomètres dans le Grand Montréal. Le système offrira un nouveau service efficace, fréquent et fiable entre la Rive-Sud, le centre-ville, l'Ouest-de-l'Île, Deux-Montagnes et l'aéroport. La première branche entre la Rive-Sud et le centre-ville a été mise en service en juillet 2023, et l'ensemble du système [REDACTED]
- 1.2 Avant cette commission, Steer a agi en tant que conseiller en transport auprès de CDPQ lors de l'évaluation initiale du système en 2015. Depuis lors, Steer a apporté un soutien supplémentaire aux processus de prise de décision en matière de planification et de financement. Au cours de cette période, plusieurs analyses ont été effectuées pour mettre à jour le cadre de modélisation original et comprendre l'impact des changements dans les conditions socio-économiques et d'autres facteurs externes. Steer a examiné les données les plus récentes pour comprendre l'impact des tendances post-COVID à Montréal, ainsi que les derniers plans de développement résidentiel et de bureaux autour des stations du système.
- 1.3 Cette nouvelle étude combine tout le travail effectué jusqu'à présent pour mettre à jour les prévisions d'achalandage avec les derniers modèles de prévision développés par Steer et prend en compte l'impact de COVID, le développement immobilier environnant, les premiers mois de performance du système, le dernier calendrier de mise en service et les dernières projections socio-économiques pour la zone d'étude.
- 1.4 Ce rapport présente notre compréhension du projet REM, résume notre travail et nos hypothèses pour préparer les prévisions d'achalandage actualisées, et présente notre scénario de prévision de base.

## Champ d'application de l'étude

- 1.5 L'objectif de cette étude est de préparer des prévisions d'achalandage actualisées pour le REM. Ce travail s'appuie sur des prévisions antérieures réalisées par Steer pour CDPQ afin d'évaluer les prévisions d'achalandage du REM.
- 1.6 Pour préparer ces nouvelles prévisions, Steer a :
  - Développé une compréhension de la demande dans le champ d'application et des alternatives de transport actuellement dans la zone d'étude. Pour ce faire, Steer s'est appuyé sur les sources de données primaires et secondaires collectées en 2018 et 2021, complétées par de nouvelles informations désormais disponibles en 2023. En particulier, l'étude a bénéficié de données sur la performance réelle du REM au cours des premiers mois de fonctionnement.

- Développé une compréhension des priorités et des préférences des voyageurs et la probabilité qu'ils choisissent le REM. Pour ce faire, Steer s'est appuyé sur des enquêtes de préférences déclarées menées en 2016 pour quantifier la sensibilité des voyageurs au temps, au coût et à d'autres facteurs de décision en matière de choix de mode de transport. Les résultats de l'enquête de 2016 ont été actualisés en fonction des mises à jour du modèle.
- Développé un modèle de réseau multimodal couvrant l'agglomération de Montréal et incluant les véhicules privés et les modes de transport public ainsi qu'un parc relais. La dernière version du modèle a pour année de base 2018 et couvre les 24 heures d'un jour de semaine typique.
- Identifié comment la demande du système dans le champ d'application augmentera au fil du temps. Steer a développé des modèles de régression pour comprendre comment les différentes zones de Montréal se développeront à l'avenir et a mis à jour la demande future en conséquence.
- Produit des prévisions d'achalandage actualisées pour un scénario de base et a mis en œuvre des tests de sensibilité afin d'évaluer les principaux risques et incertitudes entourant le projet.

## À propos de Steer

- 1.7 Steer est un cabinet de conseil indépendant qui travaille à l'échelle internationale dans le secteur des transports. Grâce à notre travail, nous avons acquis une réputation mondiale en tant que conseillers commerciaux efficaces auprès des gouvernements, des opérateurs, des financiers, des régulateurs, des développeurs et d'autres groupes d'intérêt. Notre objectif est de fournir aux clients les informations nécessaires pour progresser et prendre de bonnes décisions dans un environnement de planification et d'exploitation souvent complexe. Notre indépendance garantit l'impartialité et fait en sorte que les efforts sont toujours axés sur la satisfaction des besoins des clients.
- 1.8 Steer possède une grande expérience en matière de prévisions d'achalandage. Notre équipe chargée des infrastructures fournit des conseils en matière de politique, de trafic, d'achalandage et de revenus aux promoteurs privés d'infrastructures et aux organisations gouvernementales.

## Contexte du projet

- 1.9 Le REM transformera l'offre de transport collectif dans le Grand Montréal en offrant un nouveau service efficace, fréquent et fiable entre la Rive-Sud, le centre-ville de Montréal, l'Ouest-de-l'Île, Deux-Montagnes et l'aéroport Montréal-Trudeau (appelé Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau). Le REM deviendra également un élément clé du réseau de transport urbain du centre-ville de Montréal, intégré au réseau du métro et donnant accès à des destinations majeures telles que la Gare Centrale, l'Université McGill et Édouard-Montpetit (près du campus de l'Université de Montréal). La Figure 1.1 montre l'étendue du réseau REM et ses connexions avec les autres services de transport collectif de la région.

Figure 1.1 : Réseau REM



Source : Steer

- 1.10 Dans l'Ouest-de-l'Île, le REM desservira les stations actuellement desservies par la ligne exo de Deux-Montagnes et augmentera substantiellement la couverture ferroviaire avec de nouvelles stations sur la Rive-Sud, à l'Anse-à-l'Orme et à l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau. Sur la Rive-Sud, le REM assurera des services vers les principaux échangeurs avec le réseau d'autobus de la Rive-Sud et les parcs relais. Dans le centre-ville, le REM desservira les principales destinations (McGill, Édouard-Montpetit et Gare Centrale) et sera en correspondance avec les lignes orange, verte et bleue du métro.
- 1.11 Des voies dédiées permettront des déplacements rapides et ininterrompus et les passagers bénéficieront d'un gain de temps substantiel. Grâce à un service fréquent et fiable fonctionnant de 5h00 à 1h00 du matin, 20 heures par jour, tous les jours, le REM offrira une expérience de déplacement nettement améliorée aux navetteurs et aux non-navetteurs du Grand Montréal.
- 1.12 Le projet sera complété par une réorganisation des autobus et des trains et par un réseau de parcs relais, ce qui permettra d'intégrer pleinement le REM au reste du réseau de transport collectif et du réseau routier. Le REM sera un système de transport entièrement automatisé, long de 67 km, qui donnera accès à 25 stations.
- 1.13 L'ouverture du REM est prévue en trois phases. Elles sont :
- Phase 1, Rive-Sud à la Gare Centrale, qui est actuellement en service ;

## Structure du rapport

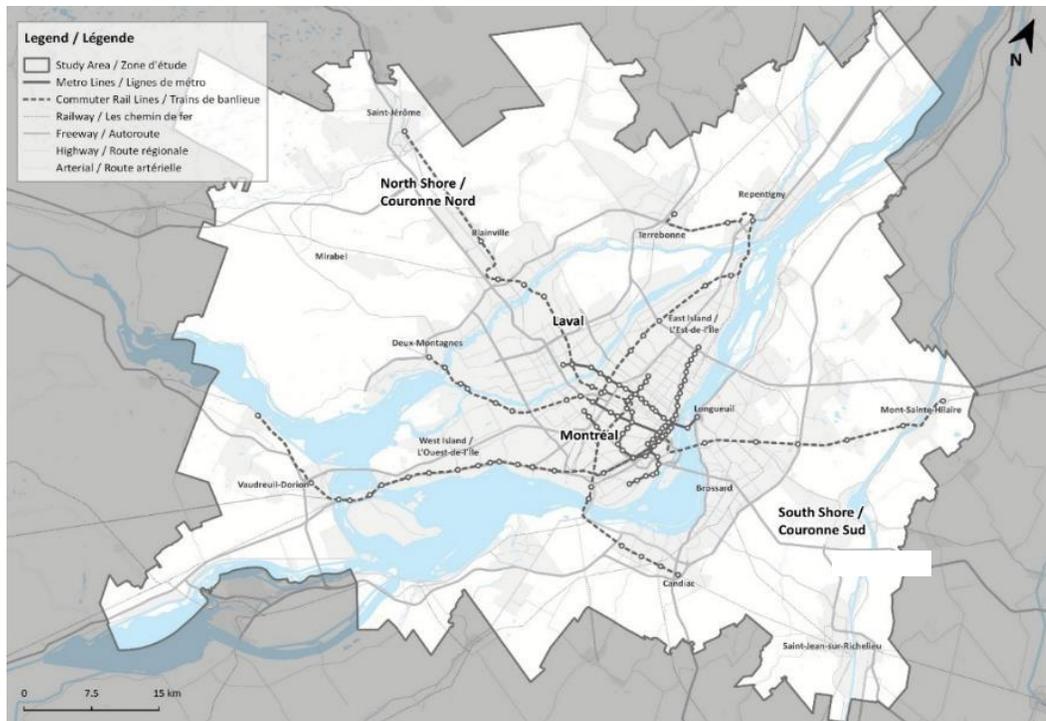
- 1.14 Après cette introduction, ce rapport comprend les éléments suivants :
- **Le chapitre 2** décrit les conditions de déplacement et la demande dans la région ;
  - **Le chapitre 3** décrit le modèle de croissance ;
  - **Le chapitre 4** présente l'approche prévisionnelle et son fondement théorique ;
  - **Le chapitre 5** détaille les hypothèses utilisées pour le REM ;
  - **Le chapitre 6** présente les résultats de l'achalandage pour le cas de base ; et
  - **Le chapitre 7** présente les résultats de l'achalandage pour les tests de sensibilité.
  - **Annexe A - Contexte des matrices de croissance du transport collectif**
  - **Annexe B - Coûts de fonctionnement des automobiles**
  - **Annexe C - Examen des paramètres comportementaux de l'enquête sur les préférences déclarées de 2018**
  - **Annexe D - Données de comptage du trafic**
  - **Annexe E - Résultats détaillés de l'achalandage**
  - **Annexe F - Densité des transports collectifs et des voitures**
  - **Annexe G - Tendances de la mobilité de Google**

## 2 Conditions de voyage

### Introduction

- 2.1 La compréhension de la demande, de l'offre et du coût des déplacements existants est essentielle au développement d'un modèle de transport régional et à la prévision des tendances futures de la demande de déplacements et la demande de transport en commun.
- 2.2 Ce chapitre présente une vue d'ensemble des conditions de déplacement et de la demande en 2018 dans le Grand Montréal, également appelée zone d'étude montrée dans la Figure 2.1. La majeure partie du réseau de transport public de Montréal est restée inchangée avant l'introduction du REM et ces informations sont donc utiles pour comprendre les conditions de trajet avant le REM. À la fin du chapitre, les données de performance réelles pour les premiers mois de l'exploitation partielle du REM entre août et novembre 2023 sont présentées.

Figure 2.1 : Zone d'étude dans le champ d'application : Grand Montréal<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Toutes les zones couvertes par l'enquête Origine-Destination de 2018 sont dans le champ d'application.

Source : Analyses des données SIG de Steer

2.3 Le Tableau 2.1 résume les sources de données examinées qui ont contribué à notre compréhension de la situation actuelle et à l'élaboration du cadre prévisionnel.

**Tableau 2.1 : Résumé des données collectées et examinées**

Données	Description	Source
<b>Transport collectif</b>		
Comptage des transports collectifs en 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compteurs d'embarquement (OPUS) pour les services de transport collectif du Grand Montréal, incluant les autobus et le métro de la STM, la STL, le RTL et les lignes exploitées par les autobus exo               <ul style="list-style-type: none"> <li>Des comptages ont été fournis toutes les 15 minutes, le mercredi 19 septembre 2018</li> </ul> </li> <li>Comptage des embarquements et du volume pour les services exo ferroviaires               <ul style="list-style-type: none"> <li>Fourni par période de temps (pointe du matin, pointe du soir, pointe hors heures) par service pour l'automne 2018</li> </ul> </li> </ul>	ARTM <sup>2</sup>
Données annuelles sur la demande 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données annuelles sur la demande de services de transport collectif dans le Grand Montréal en 2018, y compris les services d'autobus et de métro de la STM, la STL, le RTL et les autobus et les services ferroviaires exo</li> </ul>	ARTM
Répartition de la demande 2018 par produits tarifaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Part de marché de chaque produit tarifaire en 2018</li> </ul>	ARTM
Parc relais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taux d'occupation et offre (capacité) de certains parcs relais (2018)</li> </ul>	ARTM
REM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Embarquements et chargements observés d'août à novembre 2023</li> </ul>	CDPQ
<b>Auto</b>		
Réseau automobile Emme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réseau Emme MOTREM13</li> </ul>	MTQ <sup>3</sup>
Modèle de demande de volume automobile / origine-destination	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modèle MOTREM13 basé sur Emme incluant les matrices et autres paramètres</li> </ul>	MTQ
Données sur les coûts de stationnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût moyen du stationnement sur la voie publique et dans les parcs privés</li> </ul>	Diverses sources
<b>Général</b>		
Données de recensement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données du recensement de 2016 (population)</li> </ul>	Statistique Canada
Sondage OD 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enquête Origine-Destination de 2018 (version 18.2b)</li> </ul>	ARTM

<sup>2</sup> Autorité régionale de Transport Métropolitain

<sup>3</sup> Ministère des Transports du Québec

2.4 Le chapitre est divisé en quatre sections :

- La première section met en évidence les principales caractéristiques des déplacements régionaux à l'aide des données de l'enquête Origine-Destination de 2018.
- La deuxième section présente un aperçu de la demande, du coût et de la structure du transport collectif.
- La troisième section résume les informations clés relatives au réseau routier et à la demande de trafic existante.
- La quatrième section résume la performance du REM depuis le début des opérations en juillet 2023.

2.5 Chacun de ces points est examiné dans les sections suivantes.

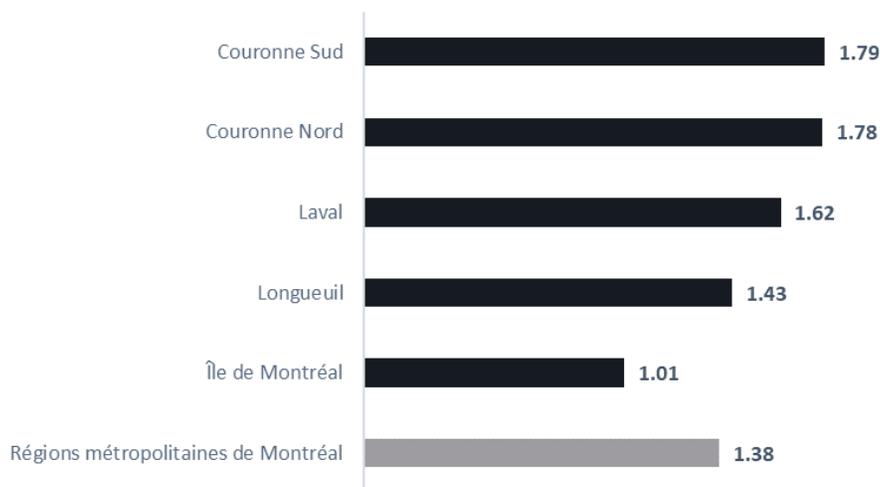
### Aperçu des schémas de déplacement régionaux

2.6 L'Enquête Origine-Destination est une enquête de mobilité réalisée tous les 5 ans par l'Autorité régionale de transport métropolitain (ARTM) et constitue une source d'information fiable sur les déplacements des habitants de l'agglomération montréalaise. L'enquête de 2018 a servi de base à cette étude pour comprendre la demande et les habitudes de déplacement selon les différents modes utilisés dans la région. La prochaine itération de l'enquête OD a débuté à l'automne 2023 et devrait être publiée au premier trimestre 2025<sup>4</sup>.

#### Motorisation

2.7 Selon l'enquête OD 2018, les habitants de la région effectuent en moyenne 2,24 déplacements par jour. Le taux de possession de voiture est relativement élevé, surtout à l'extérieur de l'île de Montréal, comme le montre la Figure 2.2.

Figure 2.2 : Nombre d'automobiles par ménage



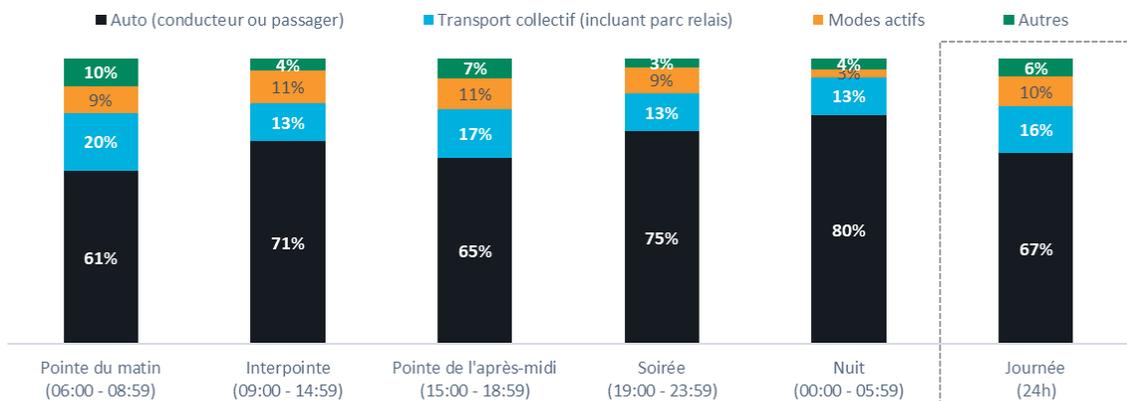
Source : ARTM, Enquête Origine-Destination de 2018.

<sup>4</sup> <https://www.artm.quebec/planification/enquete-metropolitaine-2023-perspectives-mobilite/>

## Part du mode de déplacement

2.8 Malgré un taux de motorisation élevé, l'utilisation du transport collectif est importante dans la région, en particulier pendant les périodes de pointe. La Figure 2.3 montre la part du mode de transport dans le Grand Montréal par période de temps, ainsi que la part globale du mode de transport quotidien. Au cours de la période de pointe du matin, 20 % des déplacements dans la région sont effectués en transport collectif. Les déplacements vers le centre-ville de Montréal pendant la période de pointe du matin ont une part de transport collectif nettement plus élevée : près de 75 % d'entre eux sont effectués en transport collectif. La part du mode automobile est la plus élevée pendant la nuit lorsque l'offre de services de transport collectif est la plus faible et que les modes actifs sont moins utilisés.

Figure 2.3 : Mode de déplacement par période de temps dans le Grand Montréal



Source : ARTM, Enquête Origine-Destination de 2018.

## Motif des déplacements

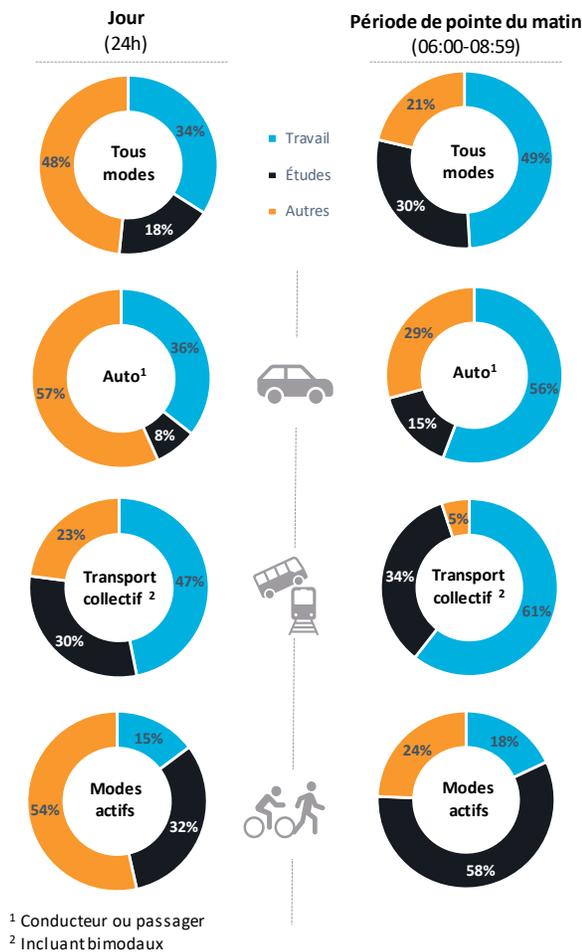
2.9 Les Figure 2.4 et Figure 2.5 présentent la demande actuelle de déplacements par motif dans la région. Les déplacements domicile-travail ou domicile-école représentent 52 % de la demande de déplacements quotidiens. La part des déplacements domicile-travail passe à 79 % à l'heure de pointe du matin. Près de la moitié de la demande de déplacements quotidiens (48 %) est liée à des motifs autres que le navettage, tels que les achats, les loisirs, les visites à des amis ou à des parents, les raisons de santé, aller chercher ou déposer quelqu'un, un rendez-vous, etc. Le mode dominant pour ces déplacements discrétionnaires est l'automobile (79 %). Seuls 8 % de ces déplacements sont effectués en transport collectif.

Figure 2.4 : Motif des déplacements et répartition modale selon le but des déplacements dans le Grand Montréal



Source : ARTM, Enquête Origine-Destination de 2018. Il convient de noter que la catégorie « autres » de répartition des modes de transport comprend des modes tels que le transport scolaire.

Figure 2.5 : Motif des déplacements par mode et par période de temps dans le Grand Montréal

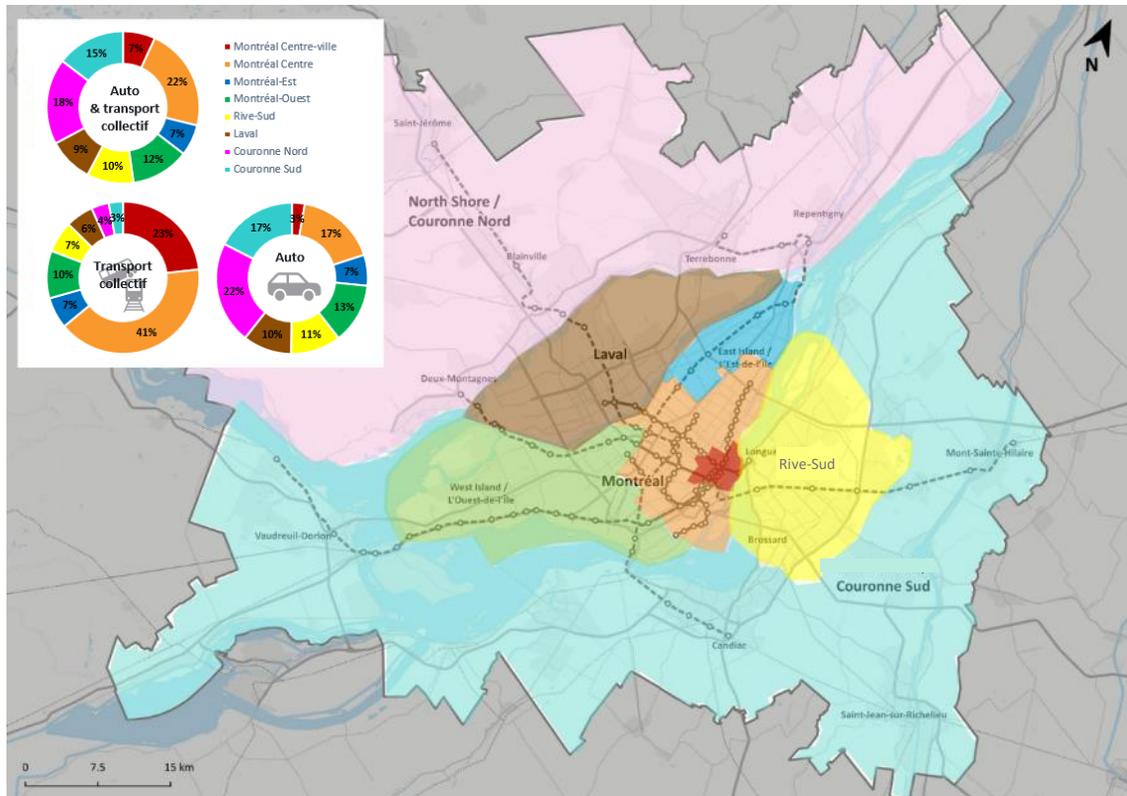


Source : ARTM, Enquête Origine-Destination de 2018.

## Distribution de la demande de transport quotidien

- 2.10 Environ 40 % de la demande régionale se déplace à l'intérieur de l'île de Montréal, 20 % sur la Rive-Sud, 15 % sur la Rive-Nord et 6 % à Laval. Cela signifie qu'environ 19 % de la demande de déplacement régionale traverse au moins un fleuve pour atteindre sa destination.
- 2.11 Les Figure 2.6 et Figure 2.7 présentent la répartition de la demande automobile et de transport collectif dans la région<sup>5</sup>. L'île de Montréal est à l'origine de près de 50 % de la demande régionale quotidienne (automobile et transport collectif) et de 81 % de la demande régionale de transport collectif. Les régions hors de l'île (Laval, Rive-Sud, Couronne Sud et Rive-Nord) représentent 61 % de la demande automobile. En fait, les parts de marché du transport collectif sont à leur plus bas niveau (4 %) pour les déplacements en provenance de la Rive-Nord et de la Rive-Sud. L'automobile domine la demande de déplacements à partir de ces zones.
- 2.12 Il n'y a pas de demande matérielle est-ouest identifiée sur l'île de Montréal. La demande se déplace vers et depuis les zones centrales. Environ 24 % de la demande de Laval se dirige vers l'île de Montréal, 17 % de la Rive-Sud, 14 % de la Couronne Sud et 12 % de la Rive-Nord.

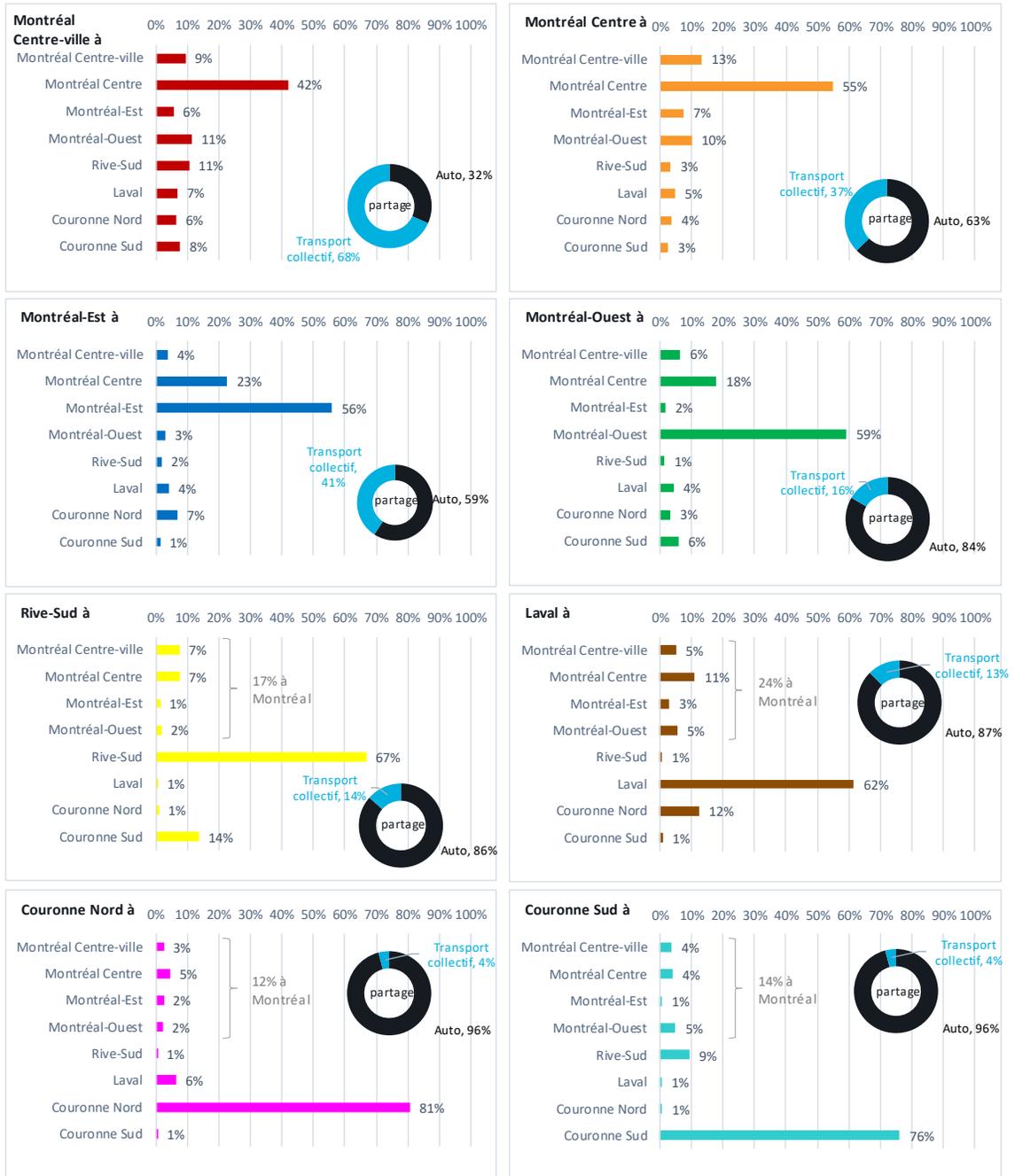
Figure 2.6 : Demande de déplacements quotidiens par région d'origine



Source : ARTM, Enquête Origine-Destination de 2018. Il convient de noter que l'analyse ne porte que sur la demande de transport automobile (en tant que conducteur ou passager) et de transport collectif (y compris les parcs relais et les dépose-minute).

<sup>5</sup> Les modes actifs et les autres modes sont exclus de cette analyse.

Figure 2.7 : Demande de déplacements quotidiens par flux régionaux et répartition modale globale



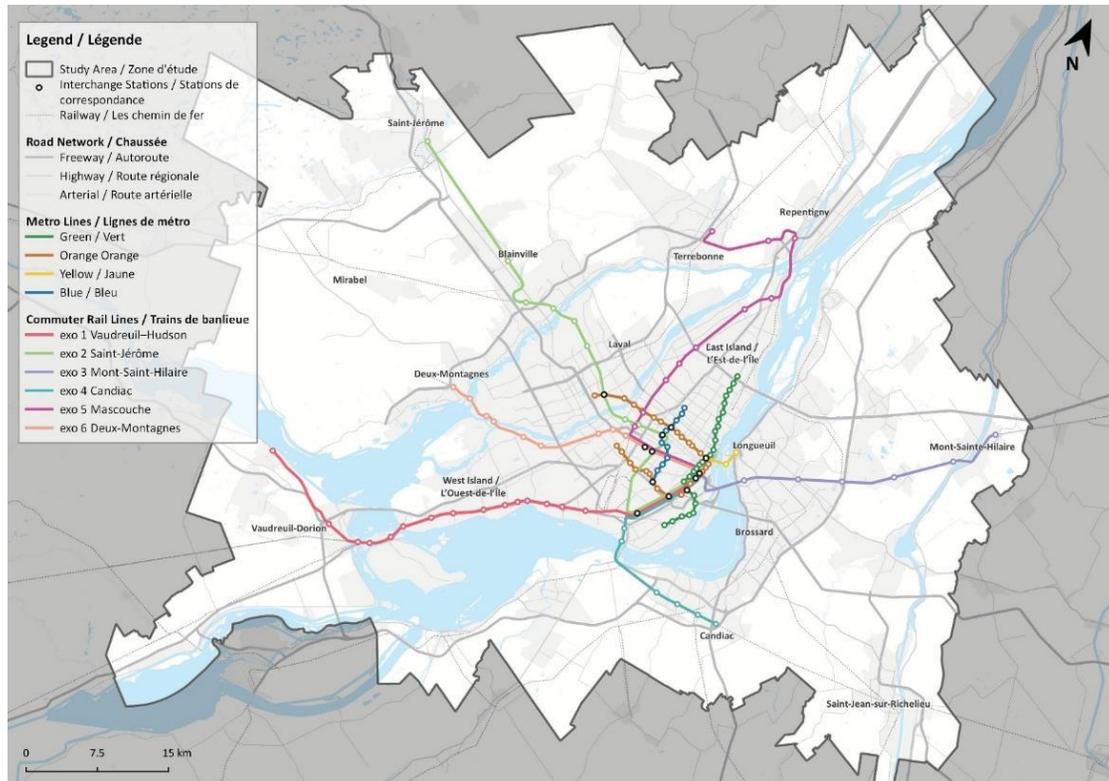
Source : ARTM, Enquête Origine-Destination de 2018. Il convient de noter que l'analyse ne porte que sur la demande de transport automobile (en tant que conducteur ou passager) et de transport collectif (y compris les parcs relais et les dépose-minute).

## Déplacement en transport collectif

### Vue d'ensemble

- 2.13 La région du Grand Montréal dispose d'un vaste réseau de transport collectif, comprenant un système de métro, six lignes de trains de banlieue, un vaste réseau d'autobus avec plusieurs opérateurs couvrant différentes zones géographiques, ainsi qu'une offre développée de transport adapté. Le réseau de métro et de trains de banlieue est présenté ci-dessous à la Figure 2.8.

Figure 2.8 : Réseau ferroviaire (métro et trains de banlieue)

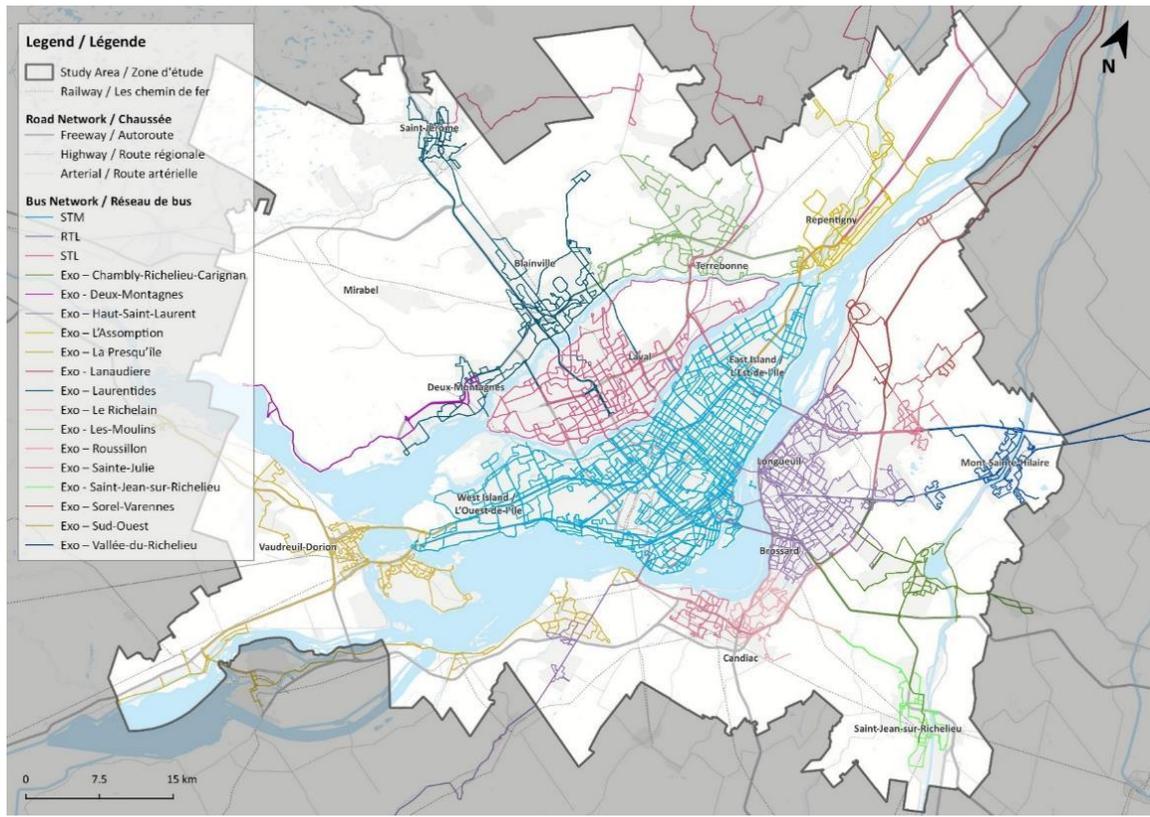


Source : Steer, analyse SIG

- 2.14 Les agences de transport collectif (ATC) de la zone d'étude varient considérablement en termes de taille et de couverture géographique. Les agences considérées sont énumérées ci-dessous et leurs réseaux respectifs sont présentés à la Figure 2.9.

- Société de transport de Montréal (STM)
- Réseau de transport de Longueuil (RTL)
- Société de transport de Laval (STL)
- Exo - Train de banlieue
- Exo – Chambly-Richelieu-Carignan
- Exo – Haut-Saint-Laurent
- Exo – L'Assomption
- Exo – La Presqu'île
- Exo – Laurentides
- Exo – Le Richelain
- Exo - Les moulins
- Exo – Roussillon
- Exo – Sainte-Julie
- Exo – Sorel-Varennes
- Exo - Sud-Ouest
- Exo – Vallée-du-Richelieu

Figure 2.9 : Réseau d'autobus en fonction de l'agence de transport collectif

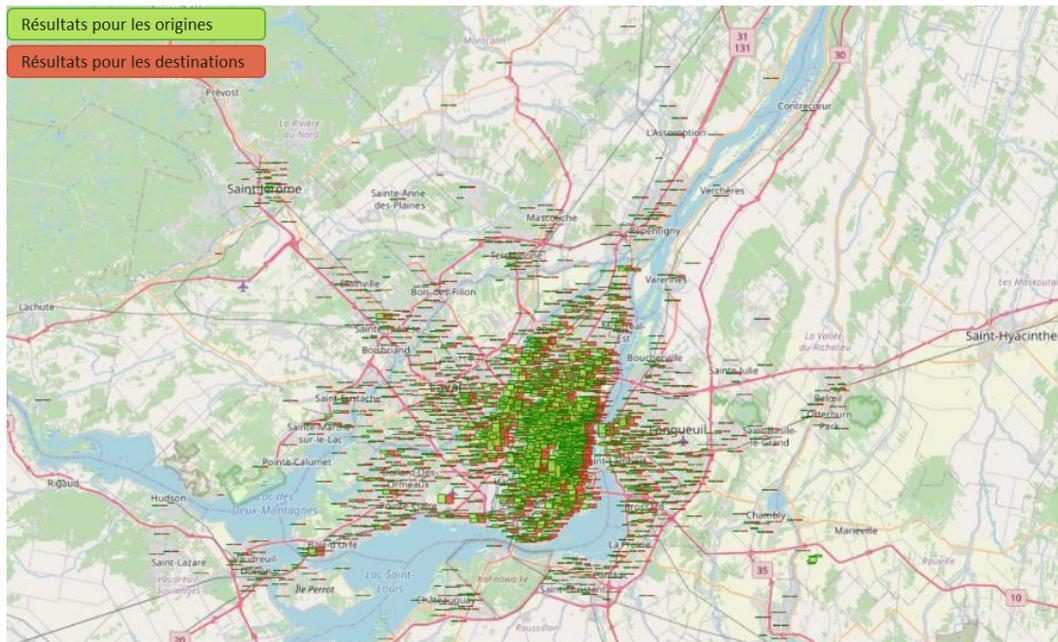


Source : Steer, analyse SIG

### Densité des itinéraires

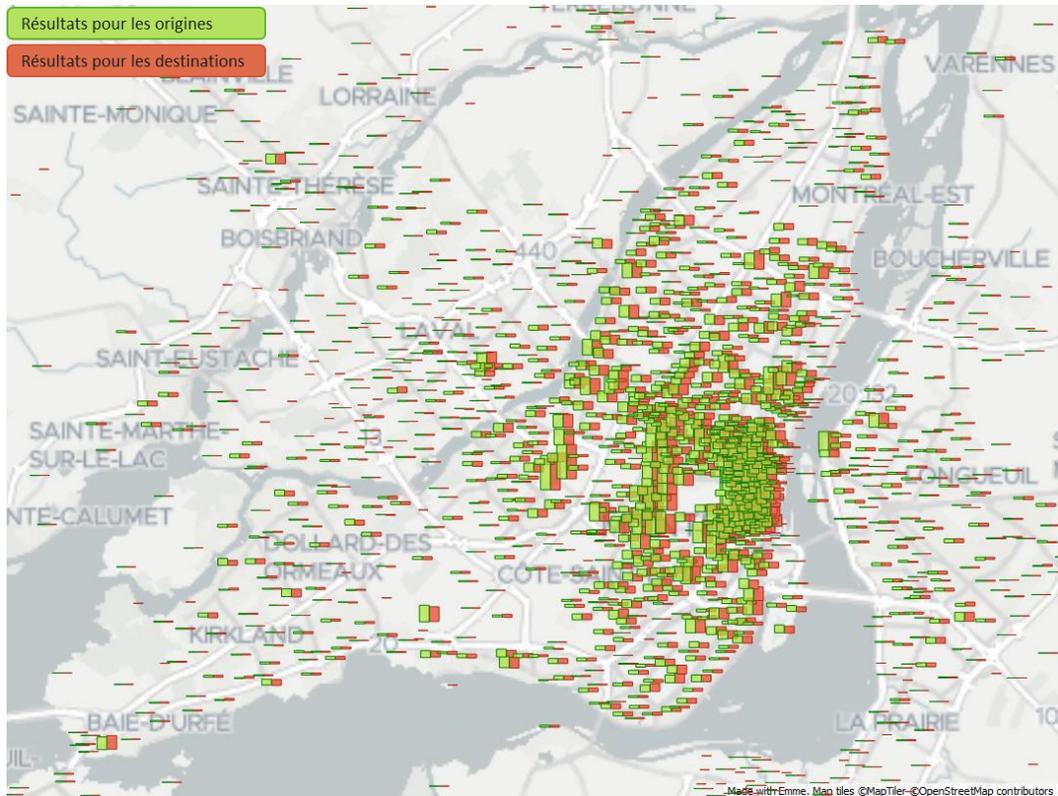
- 2.15 Les Figure 2.10 et Figure 2.11 ci-dessous illustrent la demande totale de transport collectif pour 2018 (pour tous les motifs des déplacements) sur une période de 24 heures. Les origines sont représentées par des barres vertes au-dessus du lieu, tandis que les destinations sont représentées par des barres rouges au-dessus du lieu. Bien que la même échelle soit utilisée dans chacun des graphiques suivants, notez que les périodes de temps diffèrent dans leur durée (entre 3 et 6 heures).
- 2.16 Un grand nombre des origines et des destinations des trajets sont situées dans le centre de Montréal. Cela est particulièrement vrai pendant les périodes de pointe. En dehors des heures de pointes, les déplacements sont plus répartis, mais toujours concentrés au centre-ville de Montréal.

Figure 2.10 : Demande de transport collectif sur 24 heures - Origines et destinations en 2018 (région)



Source : ARTM, Enquête origine-destination 2018, affichée à l'aide du logiciel Emme.

Figure 2.11 : Demande de transport collectif sur 24 heures - Origines et destinations en 2018 (région)



Source : ARTM, Enquête origine-destination 2018, affichée à l'aide du logiciel Emme.

## Services et demande de métro

### *Réseau et équipement roulant*

- 2.17 Le métro de Montréal est un système de transport collectif rapide souterrain sur pneus de 69,2 km exploité par la STM. Il compte 68 stations réparties le long de ses quatre lignes. Toutes les stations, sauf cinq, se trouvent sur l'île de Montréal et sur le territoire de la STM (Figure 2.13). Le système dessert le nord, l'est et le centre de l'île de Montréal avec des liens à Longueuil, via la ligne jaune, ainsi qu'à la banlieue de Laval, via la ligne orange.
- 2.18 Les services de métro sont assurés par deux types de matériel roulant : MR-73 et MPM-10 (Figure 2.12). Le Bombardier-Alstom MPM-10, baptisé « Azur », a été introduit pour remplacer définitivement le matériel roulant vieillissant (MR-63) en service depuis l'ouverture du réseau en 1965.

Figure 2.12 : Matériel roulant du métro 2018



Source : La Presse



**Tableau 2.2 : Intervalle moyen des lignes de métro en minutes (jour de semaine moyen de l'automne 2018)**

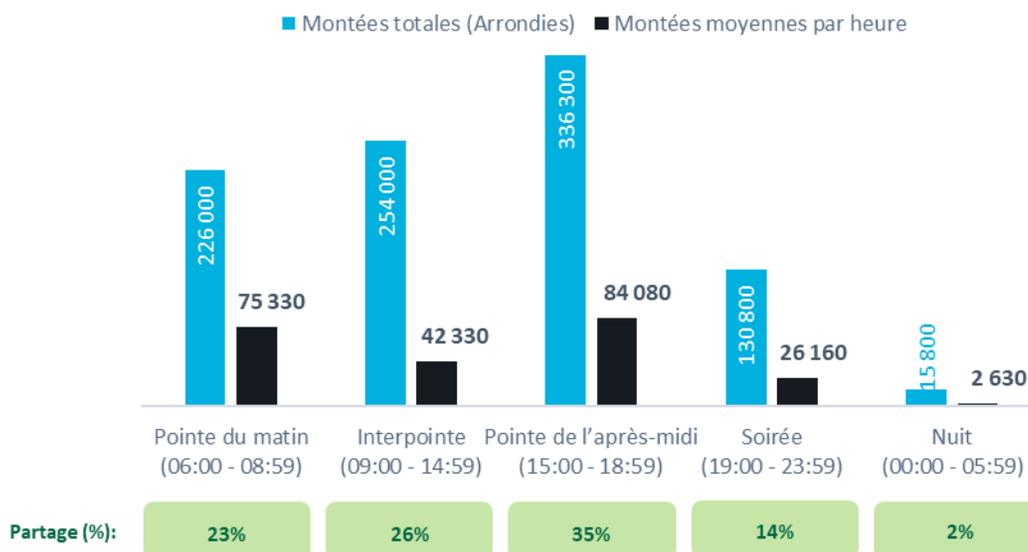
Ligne	Pointe du matin	Mi-journée	Pointe du soir	Soirée	Nuit
	05:30 - 08:59	09:00 - 14:59	15:00 - 18:59	19:00 - 23:59	00:00 – 00:30
Vert (1)	3-4 minutes	5-6 minutes	3-4 minutes	5-6 minutes	5-10 minutes
Orange (2)	3-4 minutes	4-5 minutes	3-4 minutes	5-6 minutes	5-10 minutes
Jaune (4)	4-5 minutes	Environ 9 minutes	4-5 minutes	Environ 10 minutes	Environ 10 minutes
Bleue (5)	4-5 minutes	6-7 minutes	4-5 minutes	5-6 minutes	5-10 minutes

Source : Fichiers STM GTFS

### Demande observée

2.20 En 2018, les données montrent que plus de 960 millions d'usagers sont montés à bord du système de métro. Les embarquements totaux pour les quatre lignes de métro par période de temps pour un jour en 2018 sont présentés ci-dessous. La Figure 2.14 montre que près de 60 % des embarquements quotidiens du système de métro se produisent dans les périodes de pointe du matin et de l'après-midi, avec des embarquements horaires moyens dans les périodes de pointe d'environ 80 000 pour chaque période.

**Figure 2.14 : Embarquements quotidiens dans le métro (un jour de septembre 2018)**



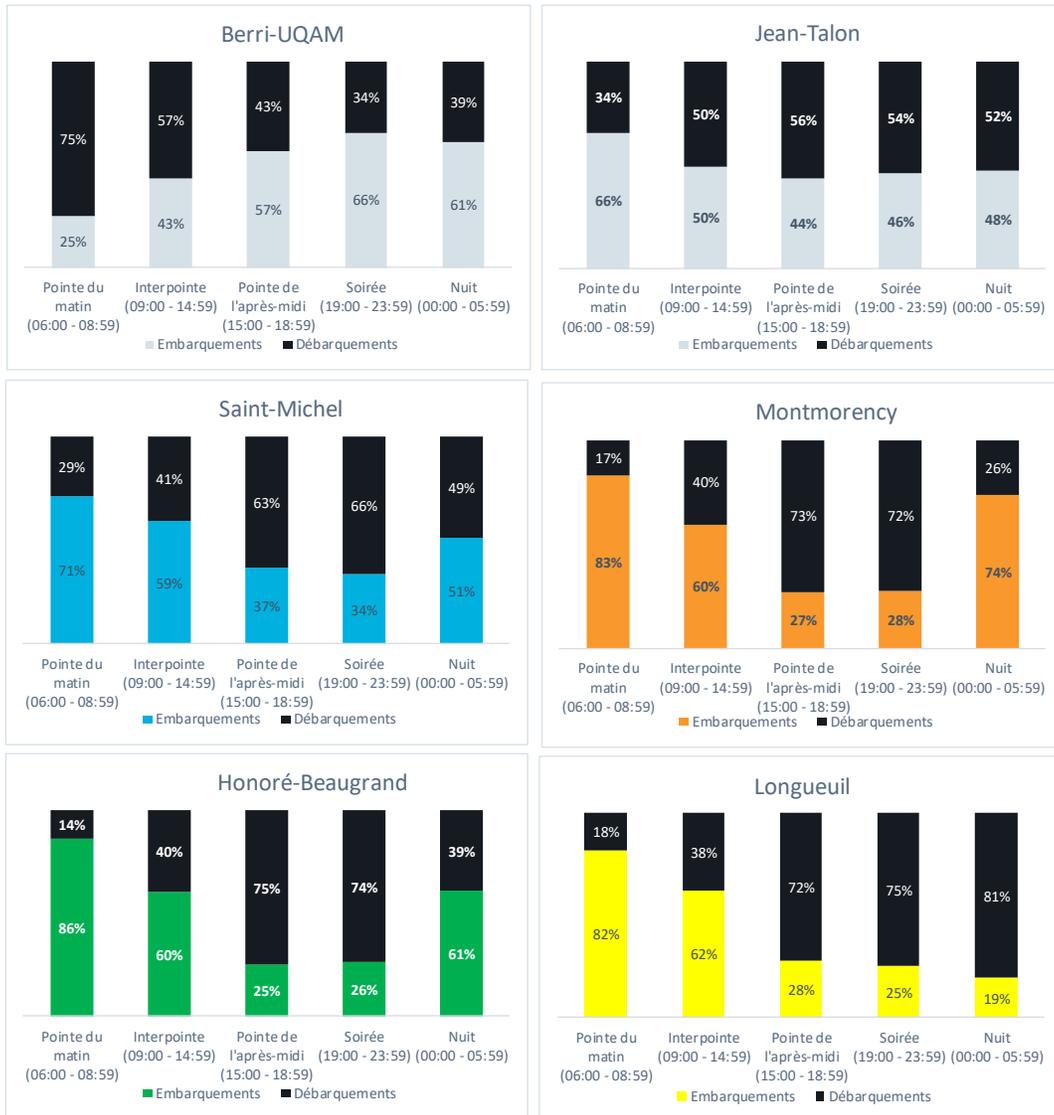
Source : ARTM, hors transferts entre lignes

2.21 Avec le système actuel de billetterie OPUS, seuls les embarquements sur le métro sont comptés (les personnes qui entrent dans le système en tapant leur carte, et non les débarquements ou les personnes qui quittent le système). Toutefois, l'ARTM a fourni une estimation « synthétique » des embarquements et débarquements quotidiens pour un certain nombre de terminus et d'échangeurs. Le schéma d'embarquement et de débarquement est radicalement différent selon

l'emplacement des stations (par exemple, fin de ligne ou centre-ville) ou si elles se trouvent à un échangeur clé (voir Figure 2.15).

2.22 Les stations du centre-ville de Montréal représentent une part plus importante de débarquements à la période de pointe du matin, tandis que les terminus représentent une part plus importante d'embarquements. Une tendance inverse est observée dans la soirée.

Figure 2.15 : Part quotidienne d'embarquements et de débarquements dans certaines stations de métro

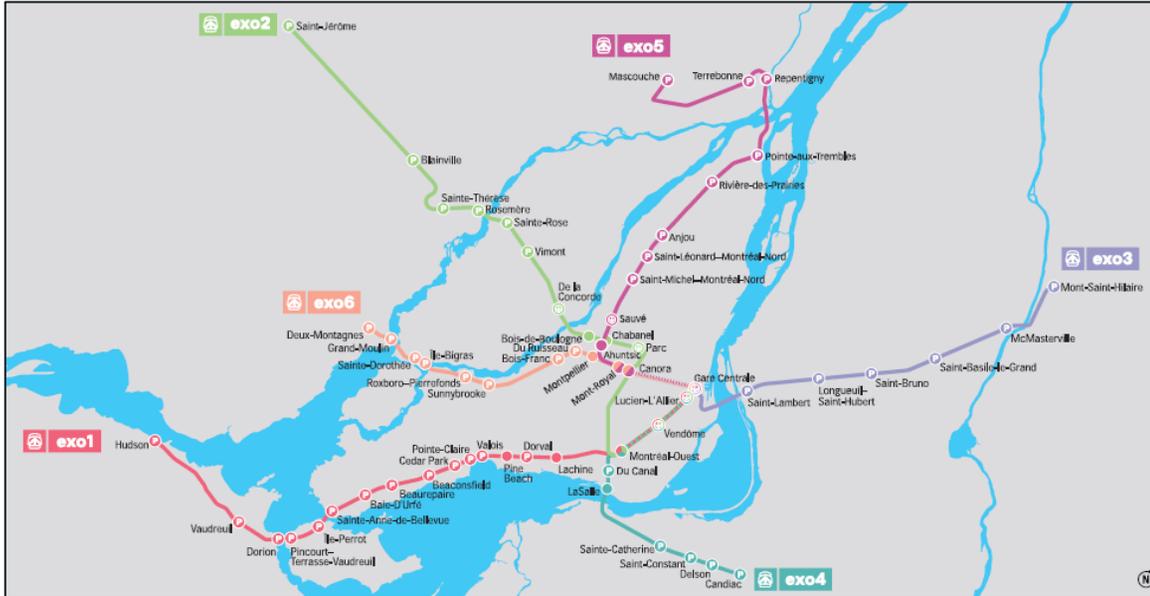


Source : ARTM

## Services et demande de trains de banlieue exo

2.23 La Figure 2.16 montre le réseau exo ferroviaire, les six lignes individuelles de banlieue et leurs arrêts.

Figure 2.16: Réseau exo ferroviaire



Source : ARTM

### Fréquences de service

2.24 Le Tableau 2.3 détaille les services exo. La ligne Deux-Montagnes a offert le plus haut niveau de service en 2018. Il y a environ 25 départs entrants (vers Montréal) et 24 départs sortants (au départ de Montréal) chaque jour de semaine. Il n’y a pas de services de nuit (de minuit à 5h00). La ligne Deux-Montagnes est fermée depuis novembre 2020 en raison de la construction du REM.

Tableau 2.3 : Lignes ferroviaires exo – Intervalles moyens en semaine par période (automne 2018)

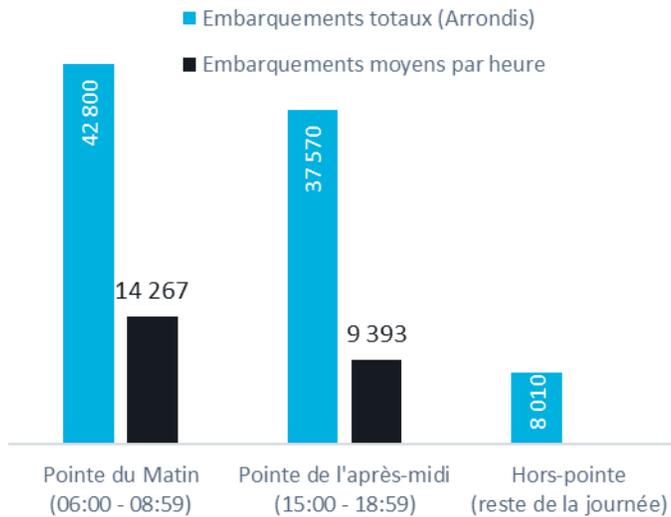
Ligne	Pointe du matin	Mi-journée	Pointe du soir	Soirée
	06 :00 – 08 :59	09 :00 – 14 :59	15 :00 – 18 :59	19 :00 – 23 :59
1 Vaudreuil-Hudson	30 minutes (entrant) 90 minutes (sortant)	2 heures (entrant) 3 heures (sortant)	Peu fréquent (entrant) 30 minutes (sortant)	Peu fréquent (entrant) Peu fréquent (sortant)
2 Saint-Jérôme	35 min (entrant) 90 minutes (sortant)	2 heures (entrant)	80 min (entrant) 35 min (sortant)	2 heures (entrant) Peu fréquent (sortant)
3 Mont-Saint-Hilaire	45 min (entrant)	45 min (entrant)	Peu fréquent (entrant) 45 min (sortant)	Peu fréquent (entrant) Peu fréquent (sortant)
4 Candiac	30 minutes (entrant)	3 heures (entrant)	30 minutes (sortant)	S.O.
5 Mascouche	45 min (entrant) Peu fréquent (sortant)	Peu fréquent (entrant) Peu fréquent (sortant)	Peu fréquent (entrant) 60 minutes (sortant)	2 heures (sortant) Peu fréquent (sortant)
6 Deux-Montagnes	30 minutes (entrant) 90 minutes (sortant)	60 min (entrant) 60 minutes (sortant)	60 min (entrant) 30 minutes (sortant)	75 min (entrant) 50 min (sortant)

Source : Fichiers ARTM GTF5

*Demande observée*

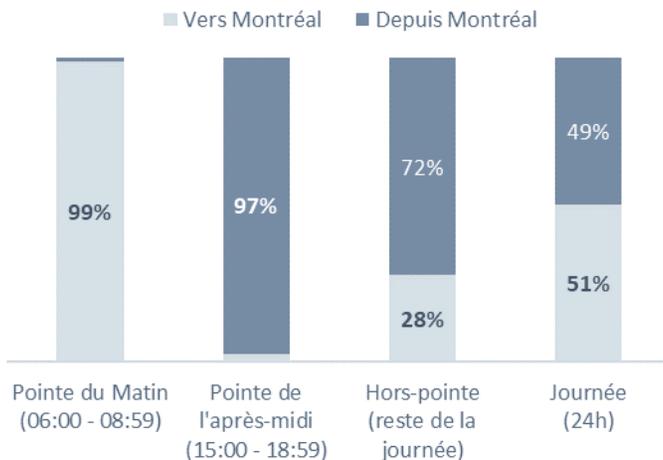
2.25 Le nombre total d'embarquements sur les trains exo pour chaque période est résumé dans la Figure 2.17 et la Figure 2.18, ainsi que la répartition par direction du service.

**Figure 2.17 : Nombre total d'embarquements sur train exo (un jour de semaine typique en septembre 2018)**



Source : ARTM

**Figure 2.18 : Nombre total d'embarquements exo par direction de trajet (un jour de semaine typique en septembre 2018)**

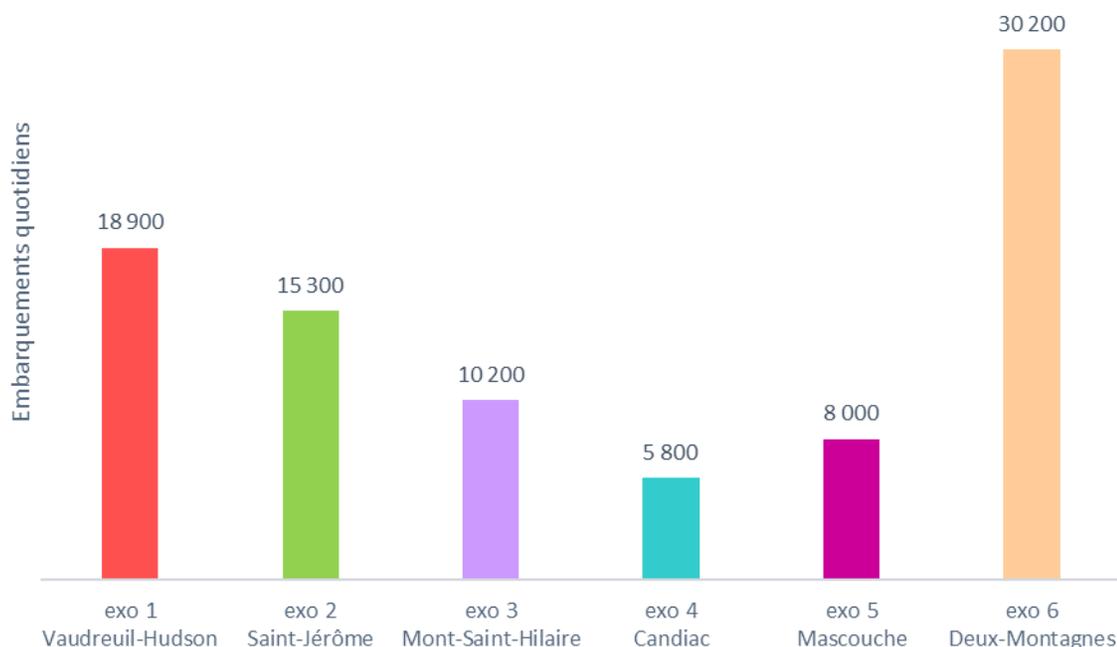


Source : ARTM

2.26 Ces chiffres reflètent l'offre de service au Tableau 2.3, avec la grande majorité des embarquements à la pointe du matin à destination de Montréal et des retours à la pointe de l'après-midi depuis Montréal. Le sens « inverse » aux heures de pointe est minime.

2.27 La Figure 19 montre la répartition de la demande quotidienne par ligne de train de banlieue. La figure montre que l'exo6 (Deux-Montagnes) est de loin la ligne avec la plus grande demande, suivie de l'exo1 (Vaudreuil-Hudson) et de l'exo2 (Saint-Jérôme).

Figure 19: Embarquements quotidiens sur train exo par ligne (2018)



Source : ARTM

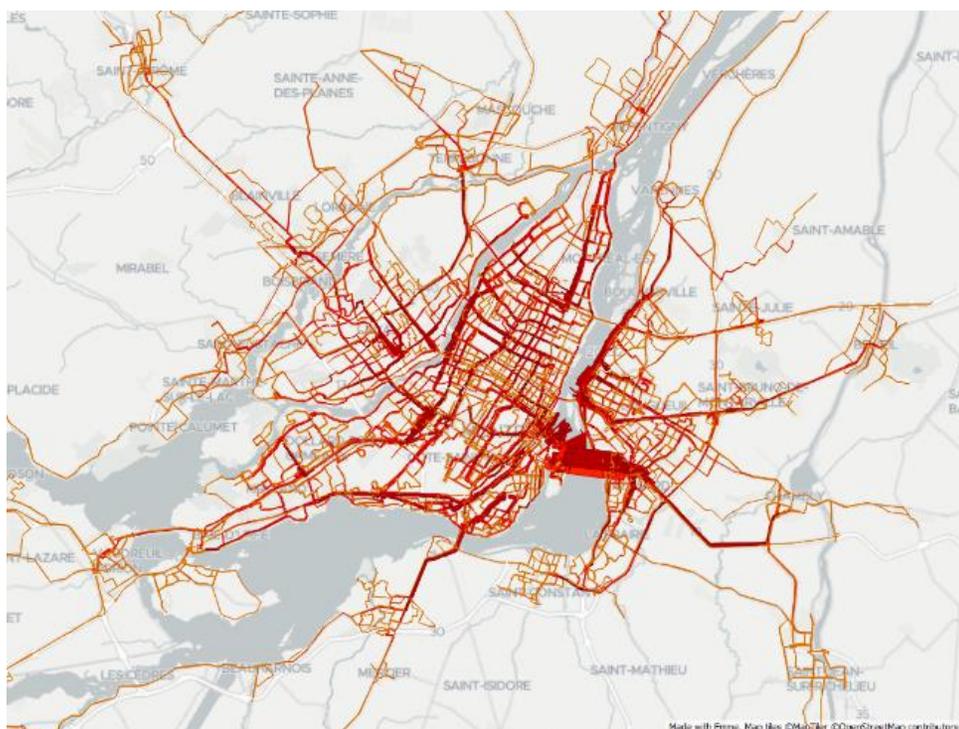
## Services et demande d'autobus

### Réseau

2.28 Il existe de vastes réseaux d'autobus dans la région, les principales agences de transport étant la STM (île de Montréal), la STL (Laval) et le RTL (Longueuil). Ces services sont complétés par des services d'autobus de marque exo dans toute la région.

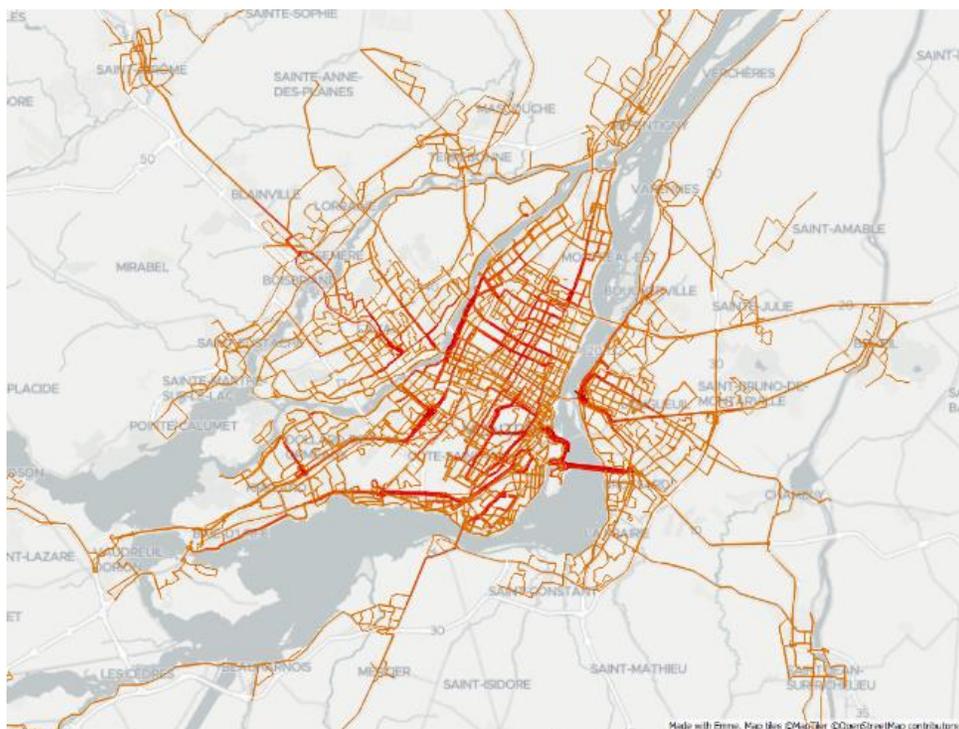
2.29 Le réseau d'autobus régional est plus étendu aux heures de pointe qu'aux heures creuses. La Figure 2.20 et la Figure 2.21 illustrent l'étendue et la capacité du réseau d'autobus aux heures de pointe du matin et aux heures creuses de la mi-journée. Les chiffres illustrent le nombre total de départs par heure, ce qui correspond à la capacité totale. Seul le réseau d'autobus est représenté, et la même échelle est utilisée pour toutes les périodes. Les lignes plus épaisses / foncées représentent une plus grande capacité, tandis que les lignes plus fines / claires représentent une moindre capacité. Les chiffres pour les autres périodes figurent à l'Annexe F.

Figure 2.20 : Capacités du réseau d'autobus - pointe du matin 6h - 9h



Source : Analyse de Steer à l'aide des données ARTM et GTFS (extrait du réseau Emme).

Figure 2.21 : Capacités du réseau d'autobus - mi-journée de 9h à 15h



Source : Analyse de Steer à l'aide des données ARTM et GTFS (extrait du réseau Emme).

*Demande observée*

2.30 Les embarquements pour les services d'autobus dans la région (à l'exclusion du métro) sont résumés ci-dessous. Le Tableau 2.4 montre l'échelle des embarquements pour les différents prestataires de services, la STM étant nettement supérieure aux autres services (75 % des embarquements).

**Tableau 2.4 : Embarquements quotidiens par autobus en fonction de l'ATC (septembre 2018)**

ATC	Lieu	Pointe du matin	Mi-journée	Pointe du soir	Soirée	Nuit	Total
		06:00 - 08:59	09:00 - 14:59	15:00 - 18:59	19:00 - 23:59	00:00 - 05:59	Jour
STM	Montréal	198 325	226 885	254 723	83 832	20 296	784 061
RTL	Longueuil	37 096	26 114	41 210	10 728	3 031	118 179
STL	Laval	22 112	19 510	25 683	7,046	2 269	76 620
exo	Chambly-Richelieu-Carignan	1 637	466	1 700	68	59	3 930
exo	Sorel-Varennes	823	368	920	195	123	2 429
exo	Haut-Saint-Laurent	293	62	345	1	59	760
exo	Lanaudière	162	76	190	17	37	482
exo	Laurentides	5 324	5 259	6 122	1 716	567	18 988
exo	L'Assomption	1 927	1 396	2 121	489	206	6 139
exo	Le Richelain	2 432	694	2 478	252	113	5 969
exo	Les Moulins (Terrebonne-Mascouche)	3 424	1 651	3 273	892	298	9 538
exo	La Presqu'île	1 270	802	1 364	276	144	3 856
exo	Roussillon	1 115	424	1 049	166	43	2 797
exo	Sainte-Julie	998	336	975	119	54	2 482
exo	Sud-Ouest	2 271	984	2 400	580	267	6 502
exo	Vallée-du-Richelieu	2 598	1 970	2 388	440	117	7 513
	<b>Total</b>	<b>281 807</b>	<b>286 997</b>	<b>346 941</b>	<b>106 817</b>	27 683	<b>1 050 245</b>

Source : ARTM

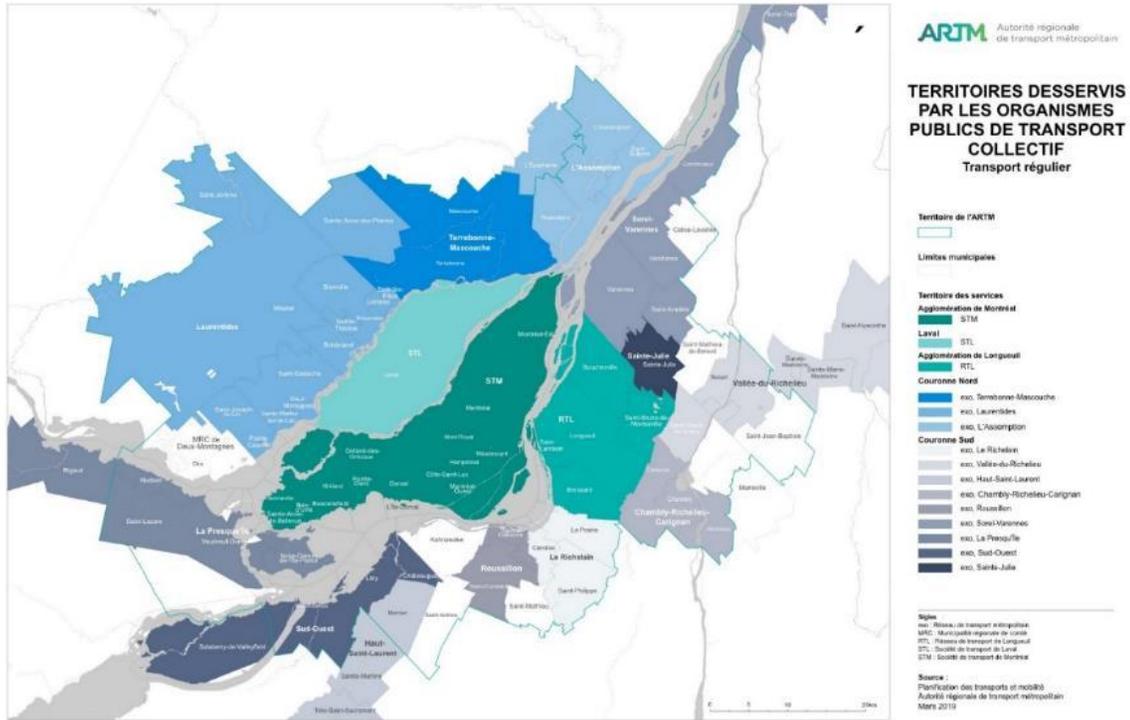
**Tarifs**

2.31 L'ARTM met actuellement en œuvre sa réforme tarifaire, qui vise à simplifier et à harmoniser les tarifs des transports collectifs dans le Grand Montréal. Bien que les prévisions futures du REM utilisent le système tarifaire remanié, la structure tarifaire de 2018 est présentée ici, car elle fait partie de l'année de référence 2018 utilisée pour calibrer le modèle.

Structure tarifaire 2018

- 2.32 En 2018, chaque agence de transport collectif (ATC) avait sa propre approche des tarifs en raison de sa taille géographique, des modes de transport et des niveaux de service fournis, des niveaux de revenus et des caractéristiques des déplacements.
- 2.33 La Figure 2.22 présente le territoire couvert par chaque ATC, et le Tableau 2.5 décrit la structure tarifaire adoptée par chaque ATC.

Figure 2.22 : Régions des ATC du Grand Montréal



Source : ARTM<sup>6</sup>

Tableau 2.5 : Résumé de la structure tarifaire 2018

ATC	Structure tarifaire	Commentaires
Société de transport de Montréal (STM)	Tarif fixe	Tarif fixe sur l'île de Montréal sauf pour le service 747 vers l'aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau. Les stations de métro situées à l'extérieur de l'île de Montréal exigent un tarif plus élevé (les stations de métro Montmorency, De la Concorde et Cartier à Laval et la station de métro Longueuil-Université-de-Sherbrooke à Longueuil).

<sup>6</sup><https://talkfares.quebec/components-of-the-fare-structure/>

ATC	Structure tarifaire	Commentaires
Réseau de transport de Longueuil (RTL)	Tarif fixe	De nombreux services s'étendent au-delà de l'ATC. Tarif fixe si le passager est à bord d'un service RTL.
Société de transport de Laval (STL)	Tarif fixe	De nombreux services s'étendent au-delà de l'ATC. Tarif fixe si le passager est à bord d'un service STL.
exo - Train de banlieue	Basé sur la zone	<p>Les tarifs des services de trains de banlieue exo sont basés sur un système de zones concentriques.</p> <p>Exo propose une large gamme de produits et de concessions, avec des tarifs différenciés par :</p> <p>Zones : Les tarifs diffèrent en fonction de l'origine et de la destination du déplacement selon le système à 8 zones ;</p> <p>Mode : Différents produits sont disponibles en fonction du mode utilisé : TRAM (train de banlieue, autobus et métro) et TRAIN (train de banlieue uniquement)</p> <p>Produits : Les billets sont disponibles pour différentes fréquences d'utilisation (p. ex. mensuel), les carnets de 6 billets et le billet individuel.</p>
exo – Laurentides	Tarif fixe	<p>Anciennement connu sous le nom de CIT, chaque ATC de la Rive-Sud et de la Rive-Nord a sa propre structure tarifaire, par exemple, les Laurentides ont adopté des tarifs fixes tandis que d'autres ont adopté une tarification par zone.</p> <p>De nombreuses variantes de la tarification par zone sont utilisées. Il s'agit notamment de la prise en compte de la destination (ex. : Le Richelain), de la prise en compte de l'origine et de la destination (ex. : Sorel-Varennes) ou encore du nombre de zones traversées (ex. : Vallée-du-Richelieu).</p>
exo – Terrebonne-Mascouche	Basé sur la zone qui varie en fonction de la zone de destination	
exo – L'Assomption		
exo – Le Richelain		
exo - Roussillon		
exo – Sainte-Julie		
exo – Chambly-Richelieu-Carignan		
exo – Vallée-du-Richelieu		
exo – Haut-Saint-Laurent	Basé sur la zone qui varie en fonction de la zone OD	
exo – Sorel-Varennes		
exo – La Presqu'île		

ATC	Structure tarifaire	Commentaires
exo - Sud-Ouest		

Source : Steer, basé sur l'ARTM

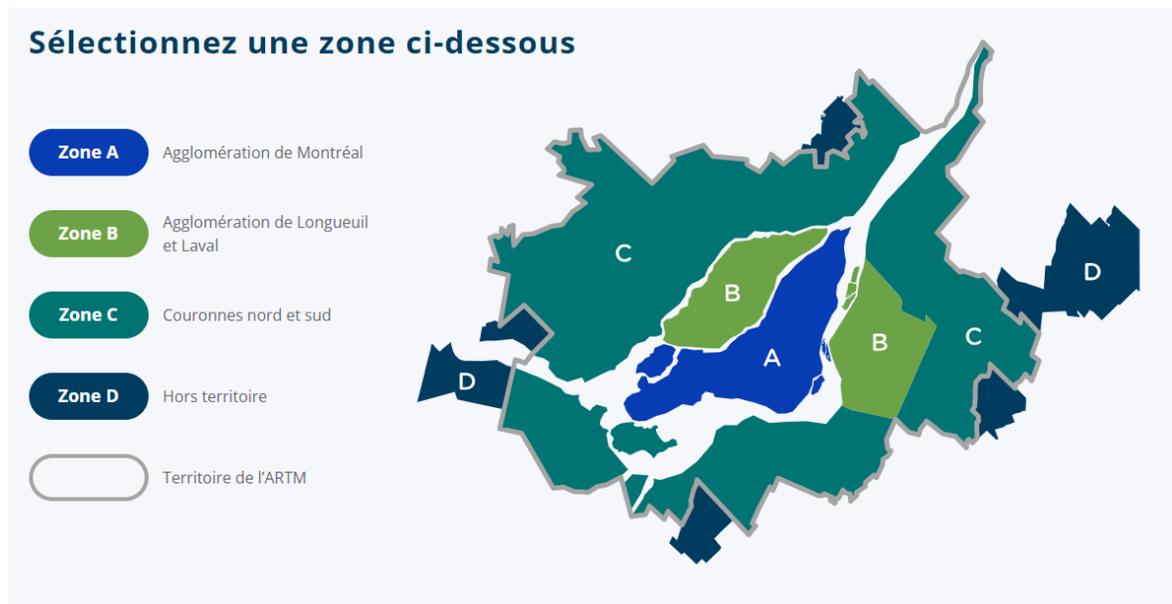
### Structure tarifaire actuelle

2.34 En juillet 2021, l'ARTM a lancé une réforme tarifaire pour simplifier les tarifs dans le Grand Montréal. Les avantages de la réforme sont les suivants :

- 1 grille tarifaire au lieu de 17 (une fois la réforme achevée)
- 4 zones tarifaires au lieu de 8
- Une centaine de tarifs de transport collectif contre plus de 700
- Tarifs réduits harmonisés pour les enfants et les étudiants.

2.35 Les nouveaux tarifs permettront aux passagers de voyager en autobus, en métro, en train et en REM sans frais supplémentaires, avec des tarifs différents pour chaque zone. La Figure 2.23 présente les nouvelles zones.

Figure 2.23 : Zones tarifaires



Source : ARTM

La mise en œuvre des nouveaux tarifs s'est faite par étapes, comme le montre le Tableau 2.6 ci-dessous.

Tableau 2.6 : Mise en œuvre de nouveaux tarifs

Année	Actions
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lancement des tarifs Tous Modes ABC et ABCD</li> <li>• Harmonisation des trajets gratuits pour les enfants</li> </ul>

Année	Actions
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Harmonisation du rabais pour les étudiants</li> <li>Début du retrait progressif des anciens tarifs de transport collectif</li> <li>Lancement du titre 10 trajets Tous modes AB</li> </ul>
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lancement des tarifs Tous Modes A</li> <li>Lancement des tarifs Tous Modes AB mensuels, 1 trajet et 2 trajets</li> <li>Lancement de l'autobus et tarifs des autobus hors territoire</li> <li>Lancement des tarifs spéciaux d'autobus liés à la mise en service prochaine de la branche Rive-Sud du REM</li> <li>Poursuite du retrait progressif des anciens tarifs de transport collectif</li> </ul>
2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lancement de tous les modes AB, tous les modes ABC et tous les modes ABCD en format 24 heures et 3 jours.</li> <li>Lancement de l'autobus et de l'autobus hors territoire en formats de 24 heures et de 3 jours.</li> <li>Lancement des 10 itinéraires, transport collectif RTL-REM</li> <li>Poursuite de la suppression progressive des anciens tarifs de transport collectif</li> </ul>
2024-2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poursuite et achèvement de la suppression progressive des anciens tarifs de transport collectif</li> </ul>

Source : ARTM

2.36 En juillet 2023, l'ARTM a mis en œuvre la troisième phase de la réforme tarifaire. Les tarifs actuels sont résumés dans le Tableau 2.7.

**Tableau 2.7 : Tarifs de zone à zone (2023 \$)**

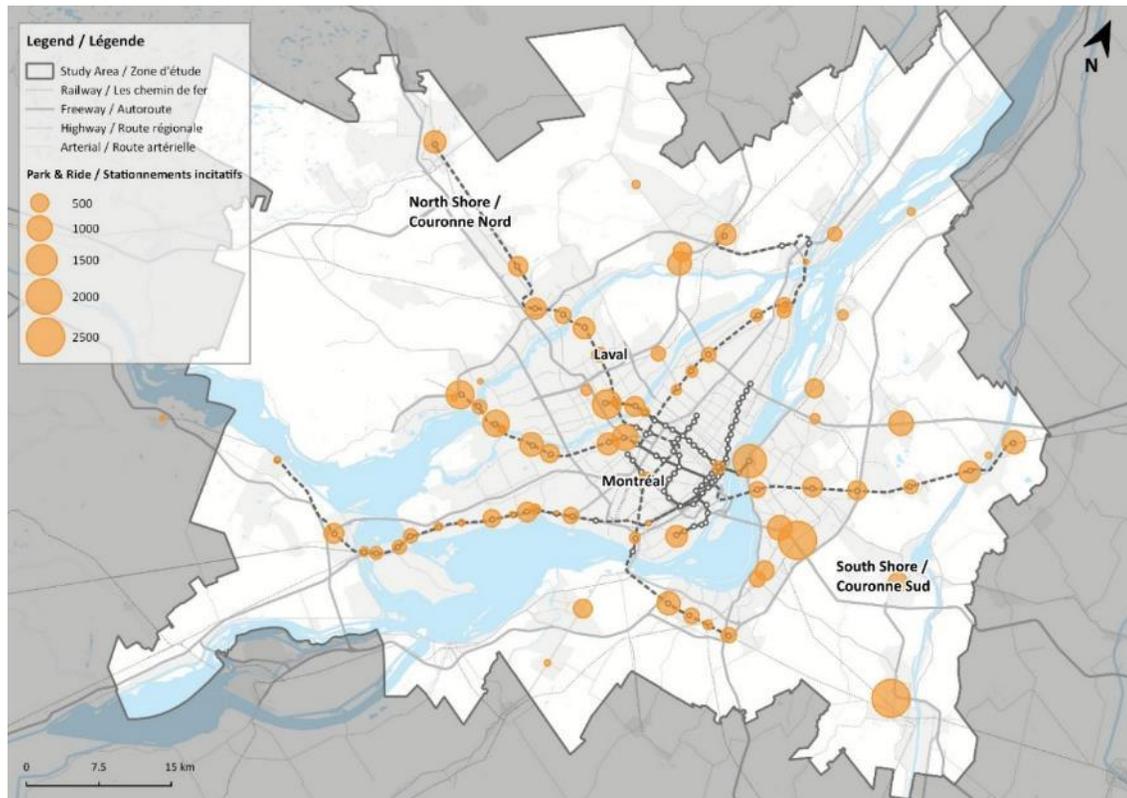
Zone	A	B	C	D
A	3,75 \$			
B	4,50 \$	3,75 \$		
C	6,75 \$	4,50 \$	3,75 \$	
D	9,25 \$	6,75 \$	4,50 \$	3,75 \$

Source : Steer, basé sur l'ARTM

### Parcs relais (PR)

2.37 On trouve des parcs relais dans toute la région du Grand Montréal, comme le montre la Figure 2.24.

Figure 2.24 : Carte des parcs relais (région du Grand Montréal)



Source ARTM, analyses SIG

2.38 Le Tableau 2.8 ci-dessous fournit un résumé du nombre total et des capacités des installations de parc relais en fonction du mode. Tel qu'identifié pour cette étude, il y a plus de 80 installations avec une capacité totale de plus de 37 000 places disponibles pour les automobilistes. La plupart des capacités sont situées à proximité des stations exo ferroviaires. L'ARTM entretient la plupart des installations sans frais pour les usagers, à l'exception de quelques parcs de stationnement qui font l'objet de projets pilotes dans le cadre desquels certains des emplacements les plus recherchés coûtent désormais une petite somme d'argent.

Tableau 2.8 : Sommaire des parcs relais (Grand Montréal)

Mode	Nombre	Capacité totale
Train Exo	57	22 951
Autobus	18	10 221
Métro	6	4 247
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>37 419</b>

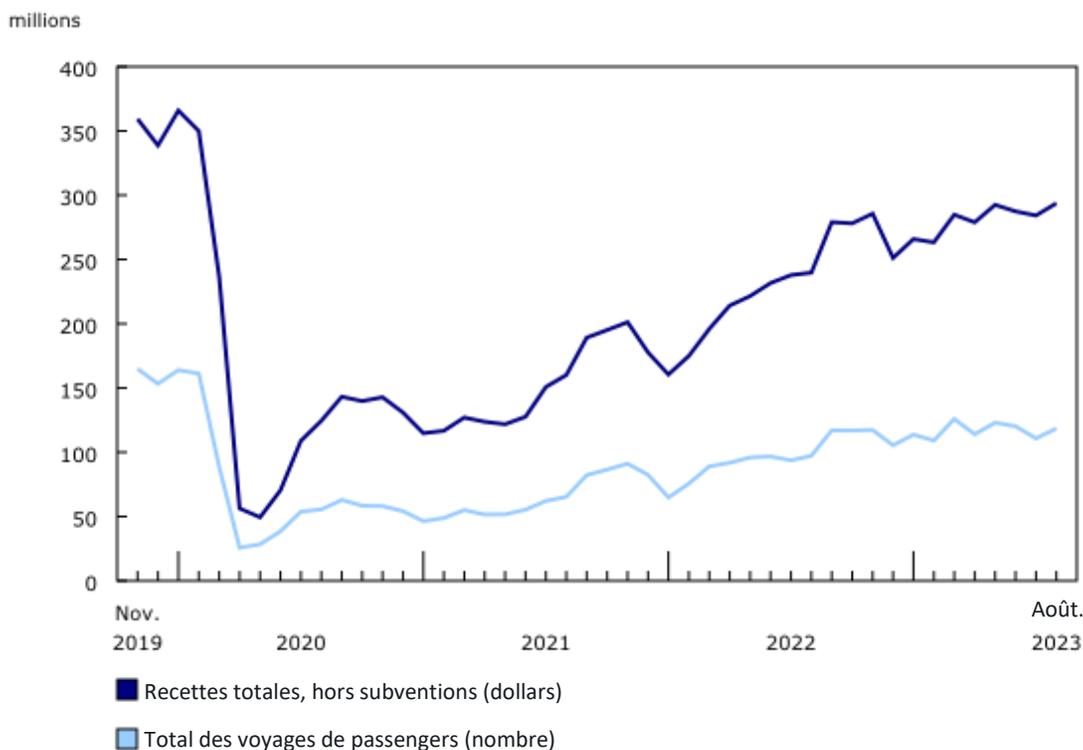
Source : Recherche de l'ARTM / Steer

2.39 Les parcs relais sont bien utilisés dans le Grand Montréal, le taux d'occupation moyen pondéré par la capacité étant de 80 % en septembre 2018. Notez que les données n'étaient disponibles que pour environ 78 (ou 96 %) des installations de parc relais identifiées.

### Impacts de COVID

2.40 Pour comprendre comment la pandémie de COVID a affecté les services de transport collectif à Montréal, les données historiques des autorités de transport public de la région ont été examinées. La Figure 2.25 montre les tendances de la demande de transport collectif pour le Québec et l'Ontario de novembre 2019 à août 2023.

Figure 2.25 : La demande de transport collectif urbain au Québec et en Ontario



Source : Statistique Canada

2.41 La figure ci-dessus montre que :

- En avril 2020, à son niveau le plus bas, la demande ne représentait que 14 % de la demande pré-COVID. La demande a commencé à se redresser partiellement avant que les fermetures ultérieures n'entraînent de nouvelles fluctuations en 2020 et 2021.
- À la fin de l'année 2021, la demande représentait environ 50 % des niveaux antérieurs à la pandémie, mais elle a de nouveau chuté au début de l'année 2022 en raison de l'imposition de nouvelles restrictions. Toutefois, la demande n'a pas tardé à remonter à 60 % de la demande normale.

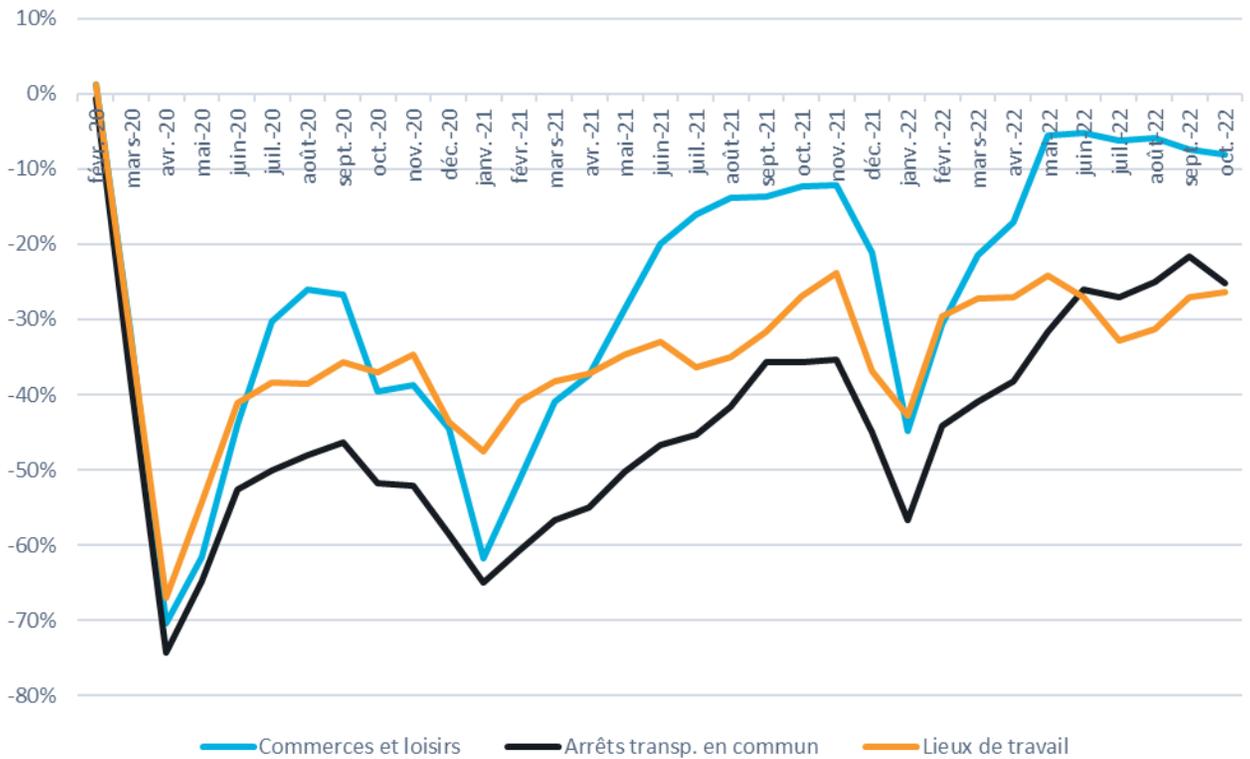
- En septembre 2022, le nombre de déplacements de passagers dans les transports collectifs urbains au Canada a atteint un niveau record depuis la pandémie, soit 120,6 millions pour la première fois depuis le début de la pandémie en mars 2020. Avec le retour d'un plus grand nombre d'employés sur le lieu de travail - à temps plein ou hybride - et la réouverture des écoles, l'achalandage des transports collectifs provinciaux a retrouvé près des trois quarts (74 %) de son niveau d'avant la pandémie de septembre 2019.
- En 2023, la reprise de la demande de transport collectif au Québec et en Ontario s'est ralentie et est maintenant inférieure d'environ 15 % aux niveaux d'avant la pandémie. À Montréal, l'achalandage est inférieur de 25 % à ce qu'il était avant la pandémie.

2.42 Pour comprendre comment ces changements sont liés aux motifs de déplacement, trois catégories de données de Google Mobility ont été analysées, qui montrent les tendances de déplacement dans différentes catégories de lieux. Les données comparent les changements de proportion par rapport à une base de référence définie pour une période de 5 semaines entre le 3 janvier et le 6 février 2020. Les catégories analysées sont les suivantes :

- L'activité des stations de transport collectif, pour représenter le changement propre aux déplacements en transport collectif et valider dans une certaine mesure les profils d'achalandage (il convient toutefois de noter qu'elle inclut d'autres lieux moins conventionnels d'accès au transport collectif tels que les ports maritimes, les stations de taxi, les aires de repos des autoroutes, ainsi que les centres de location de voitures) ;
- Les activités de commerce de détail et de loisirs, pour représenter le segment non-navetteur de la demande ; et
- L'activité liée au travail, pour représenter le segment de la demande lié aux déplacements domicile-travail.

2.43 La Figure 2.26 montre comment chaque catégorie évolue dans le temps par rapport à la situation de référence. Google a cessé de partager ces informations en octobre 2022, il s'agit donc du dernier mois présenté.

Figure 2.26 : Tendances de mobilité Google pour Montréal



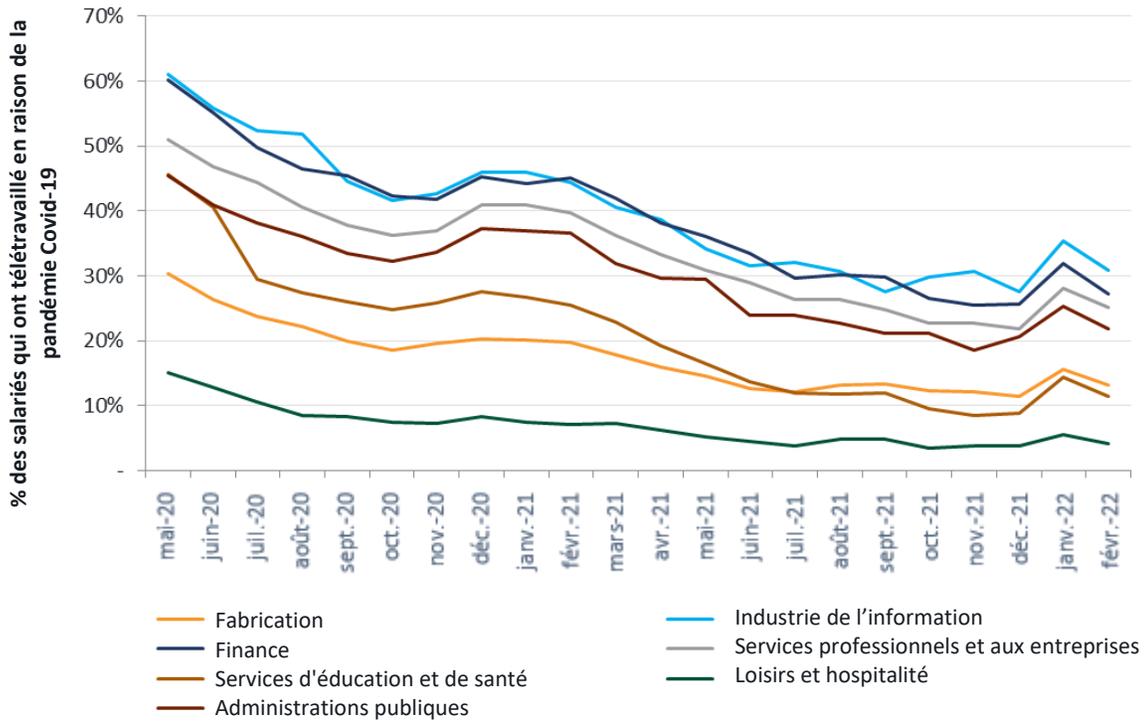
Source : Analyse des données du rapport Google sur la mobilité lors de la pandémie de COVID-19

2.44 On peut constater que :

- Les déplacements dans les stations de transport collectif suivent les profils d'achalandage observés dans d'autres endroits et sont désormais inférieurs de 25 % aux niveaux antérieurs à la pandémie. Voir l'Annexe G pour une analyse similaire pour Londres et Boston.
- Les activités de vente au détail et de loisirs ont fortement rebondi et sont désormais proches des niveaux antérieurs à la pandémie de COVID.
- Les activités liées au travail restent toutefois inférieures de 20 à 30 % aux niveaux antérieurs avant COVID.

2.45 Pour comprendre l'évolution des comportements en matière de travail à domicile, Steer a examiné les données supplémentaires du Bureau of Labor Statistics (BLS) mesurant les effets de la pandémie de COVID-19 sur le marché du travail, comme l'illustre la Figure 2.27.

Figure 2.27 : Part des travailleurs par secteur d'activité qui ont télétravaillé en raison de la COVID-19



Source : Données supplémentaires de BLS mesurant les effets de la pandémie de coronavirus (COVID-19) sur le marché du travail, basées sur les dernières informations disponibles au moment de l'analyse

2.46 La figure ci-dessus montre que :

- Le travail à domicile a atteint son niveau le plus élevé immédiatement après l'épidémie initiale, en mars 2020 ; toutes les professions, tous les secteurs d'activité et toutes les catégories de travailleurs ont connu un pic de travail à domicile en 2020, après quoi les travailleurs sont lentement retournés au bureau.
- Les travailleurs col blanc ou les professions telles que l'information, les finances, les services professionnels et les services aux entreprises, ainsi que les fonctionnaires ont enregistré les taux les plus élevés d'adoption du travail à domicile en 2020 et ont également constaté un retour lent mais régulier au bureau au fil du temps.
- Le travail à domicile semble commencer à se stabiliser entre 5 % et 30 % selon le type de travail.

## Aéroport

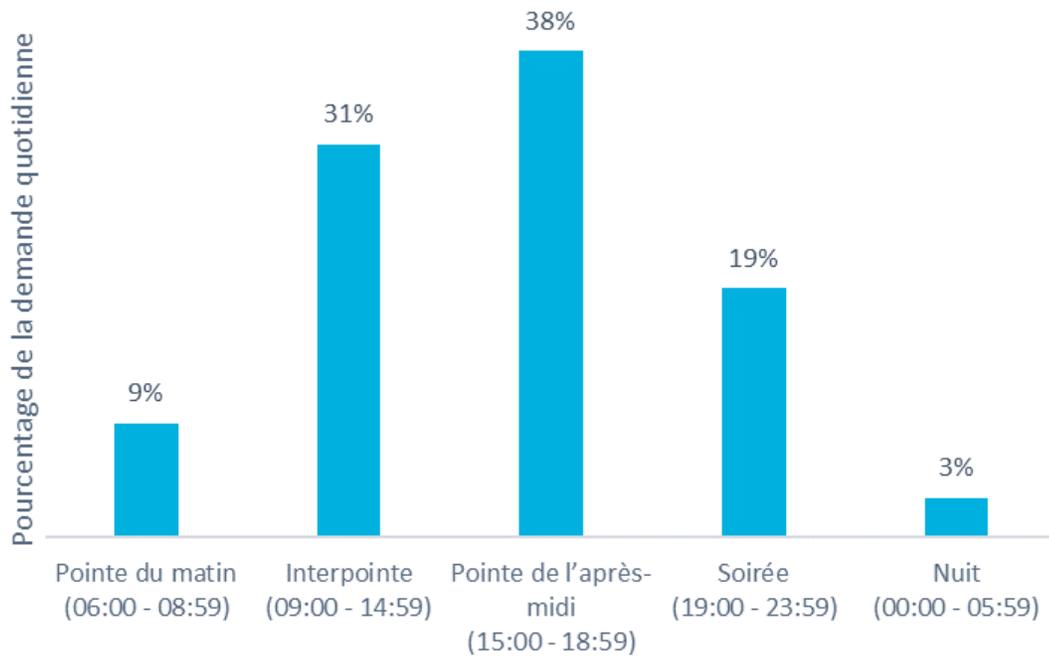
2.47 Le REM offrira un accès fréquent et fiable à l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau pour les passagers aériens et le personnel en provenance de la Rive-Sud, du centre-ville de Montréal, de l'Ouest de l'île et de Deux-Montagnes. Actuellement, la majorité des gens conduisent et se garent à l'aéroport. Un grand nombre de personnes se font également conduire à l'aéroport par un ami, un membre de la famille ou un taxi.

2.48 La demande de déplacements vers / depuis l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau comprend :

- La demande de passagers de l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau ; et
- La demande du personnel de l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau.

2.49 Le moyen principal d'accès à l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau est le service de navette aéroportuaire 747 Express. Ce service a enregistré une demande quotidienne moyenne d'environ 4 600 passagers pour un jour de semaine moyen en septembre 2018. La demande maximale pour ce service (dans les deux sens) a lieu entre 14h00 et 17h00, ce qui coïncide partiellement avec la période de pointe de l'après-midi pour les déplacements domicile-travail. La Figure 2.28 montre la demande pour ce service par période de temps.

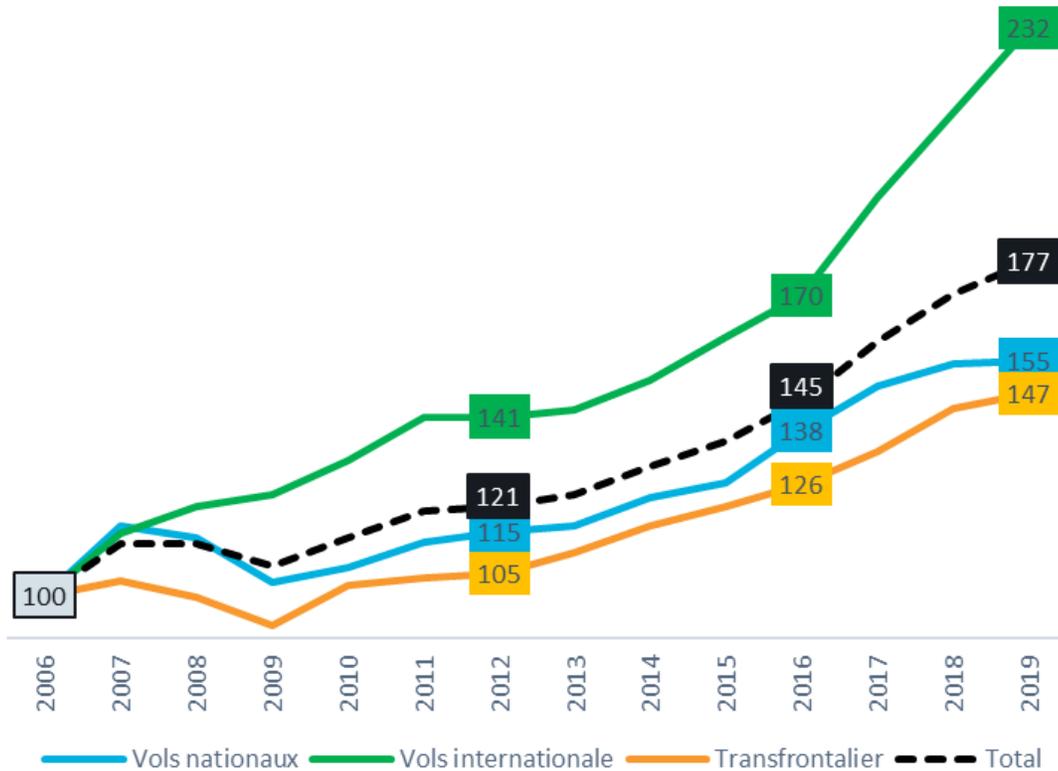
Figure 2.28 : Profil de la demande journalière de la navette aéroportuaire 747 Express (dans les deux directions)



Source : ARTM, 19 septembre 2018

2.50 À titre de référence, la croissance du nombre de passagers aériens à l'aéroport Trudeau de Montréal depuis 2006 a été examinée et est présentée ci-dessous (en particulier depuis l'élaboration du modèle d'accès à l'aéroport en 2016). La Figure 2.29 montre la forte croissance de la demande aéroportuaire depuis 2006, en particulier pour les vols internationaux. L'exception est une légère baisse en 2009 en raison de la crise financière.

Figure 2.29 : Croissance du nombre de passagers à l'aéroport Trudeau de Montréal (2006=100)



Source : Aéroport de Montréal (ADM)

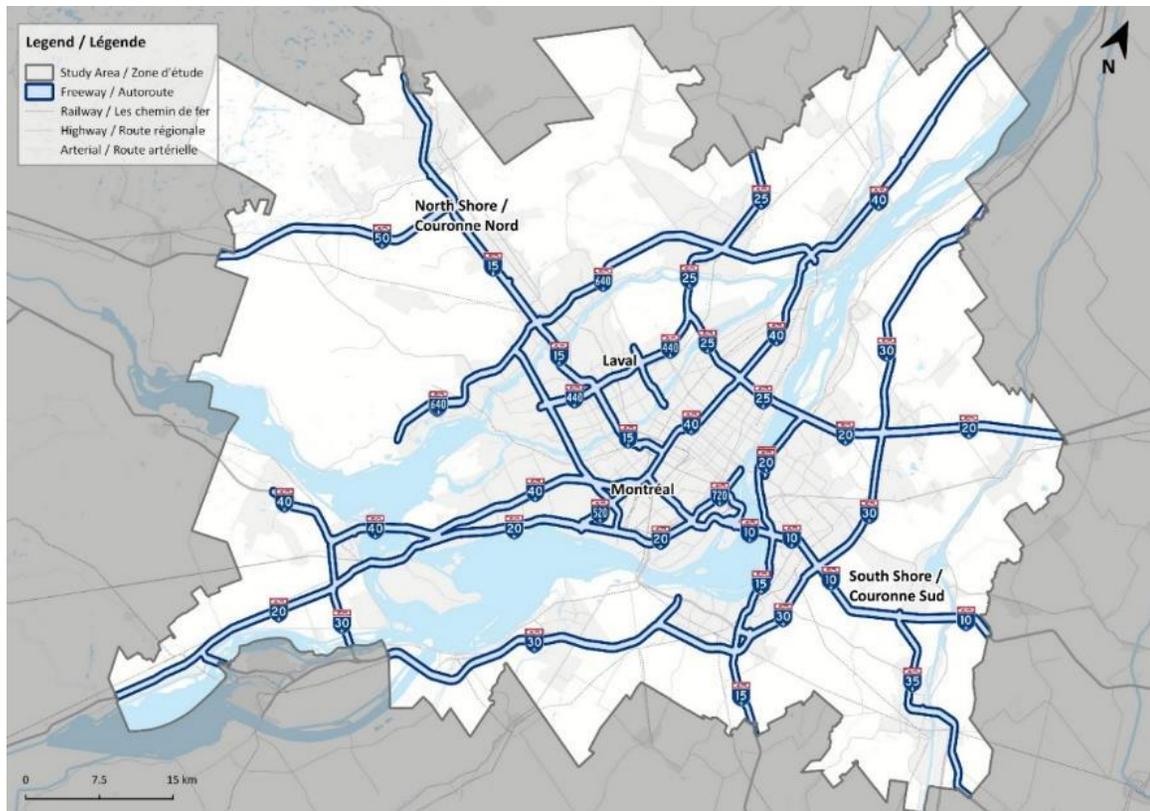
## Déplacement en voiture

### Aperçu du réseau automobile

- 2.51 Le Grand Montréal dispose d'un vaste réseau routier qui relie la région au reste de la province (voir Figure 2.30).
- 2.52 La région est desservie par plusieurs autoroutes : A-10 (connue sous le nom d'autoroute Bonaventure sur l'île de Montréal), A-15 (autoroute Décarie au sud de l'A-40 et autoroute des Laurentides au nord de celle-ci), A-13 (autoroute Chomedey), A-20, A-25, A-40 (faisant partie du réseau de l'autoroute transcanadienne et connue sous le nom de « La Métropolitaine »), A-720 (autoroute Ville-Marie), A-30, A-630 sur la Rive-Sud et A-630 (autoroute des Milles-Iles) sur la Rive-Nord.
- 2.53 La région connaît régulièrement des embouteillages, en particulier dans les banlieues de l'île de Montréal, telles que Laval et Longueuil. La largeur du fleuve Saint-Laurent a rendu la construction de liens fixes vers la Rive-Sud coûteuse et difficile. Il existe actuellement quatre ponts routiers, un tunnel routier, deux ponts ferroviaires et une ligne de métro. La rivière des Prairies, beaucoup plus

étroite, qui sépare Montréal de Laval, est enjambée par huit ponts routiers (six vers Laval et deux directement vers la Rive-Nord).

Figure 2.30 : Réseau routier du Grand Montréal



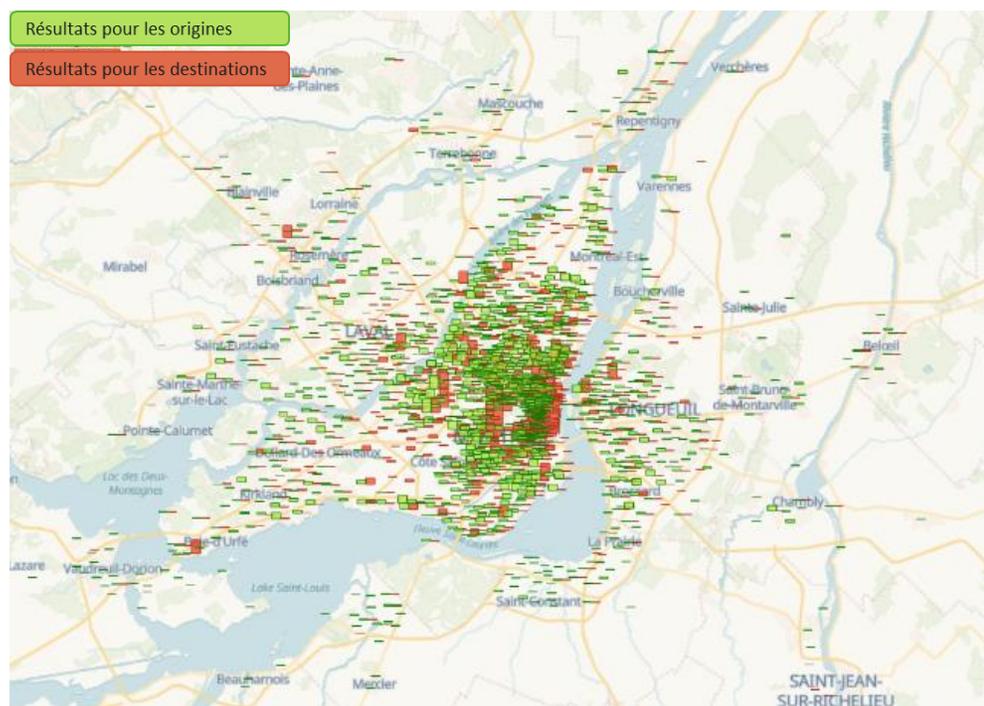
Source : Analyses des données SIG de Steer

### Demande automobile

- 2.54 Il y a eu plus de 5,75 millions de déplacements en automobile dans la région pendant un jour de semaine moyen en 2018. Depuis 2013, à l'heure de pointe du matin, on constate une diminution de 1 % des déplacements effectués en voiture. Le taux d'occupation des voitures a continué à stagner à 1,20 personne par véhicule à cette heure de la journée<sup>7</sup>.
- 2.55 La demande automobile et le schéma des origines et destinations des déplacements varient tout au long de la journée. La Figure 2.31 et la Figure 2.32 ci-dessous illustrent la répartition des origines (vert) et des destinations (rouge) des déplacements pour les transports collectifs et l'automobile, respectivement, pendant la période de pointe du matin. Les origines sont représentées par des barres vertes au-dessus du lieu, tandis que les destinations sont représentées par des barres rouges au-dessus du lieu.

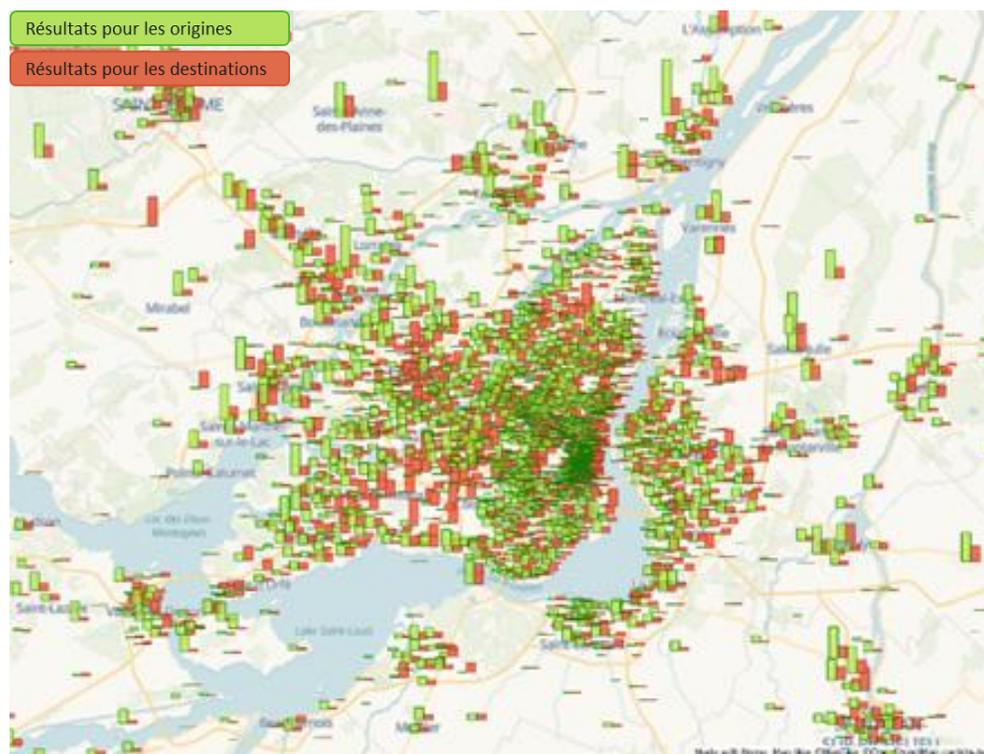
<sup>7</sup>Point de l'Enquête OD ARTM 2018. <https://www.artm.quebec/devoilement-des-faits-saillants-de-lenquete-origine-destination-2018-la-part-modale-du-transport-collectif-en-croissance/>

Figure 2.31 : Origines et destinations des transports collectifs aux heures de pointe du matin



Source : ARTM, Enquête origine-destination 2018, affichée à l'aide du logiciel Emme.

Figure 2.32 : Origines et destinations des voitures aux heures de pointe du matin



Source : ARTM, Enquête origine-destination 2018, affichée à l'aide du logiciel Emme.



**Tableau 2.9 : Lignes-écrans représentant la demande d'automobiles par période**

SC	Nom de la ligne-écran	Direction	Pointe du matin	Mi-journée	Pointe du soir	Soirée
			5:00 - 8:59	9:00–14:59	15:00 - 18:59	19:00 - 23:59
1	Rivière des Prairie (Laval)	Direction Nord / Direction Ouest	37 600	92 800	98 800	51 000
		Direction Sud / Direction Est	88 300	93 000	58 800	36 700
2	Repentigny	Direction Nord / Direction Ouest	7 800	21 300	25 100	11 900
		Direction Sud / Direction Est	24 500	20 600	12 000	7 800
3	Fleuve Saint-Laurent (Rive-Sud)	Direction Nord / Direction Ouest	77 500	90 100	58 900	39 900
		Direction Sud / Direction Est	46 400	85 300	89 400	45 400
4	Rivière-des-Mille-Îles (Côte-Nord)	Direction Nord / Direction Ouest	27 600	72 200	75 500	36 200
		Direction Sud / Direction Est	67 500	70 300	43 700	24 500
Total			377 200	545 600	462 200	253 400

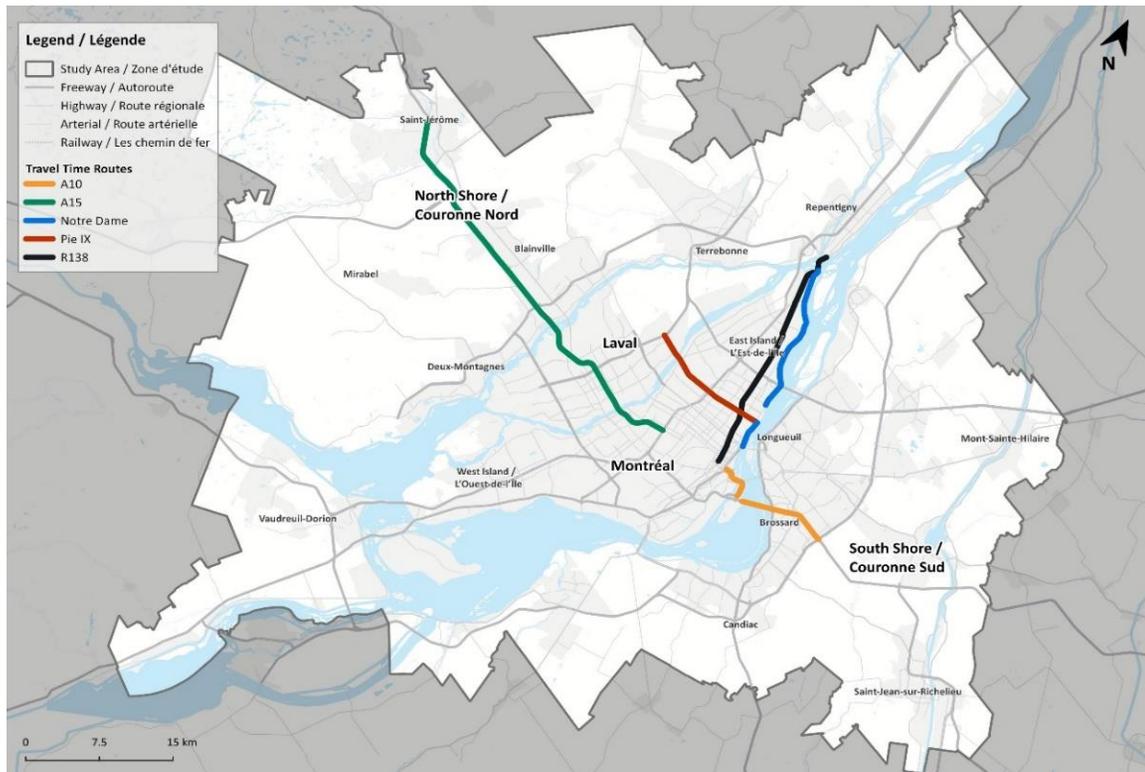
Source : Ministère des Transports du Québec, MOTREM13 et Comptages de la Ville de Montréal

2.59 La demande de voitures est plus élevée pendant la période de pointe de l'après-midi que pendant la période de pointe du matin. En plus de la demande de navettes inversée, la période de l'après-midi comprend plus de déplacements discrétionnaires, y compris la demande de retour de la période de la mi-journée.

#### **Durée des trajets en voiture**

2.60 La Figure 2.34 identifie cinq corridors dans le Grand Montréal qui ont été utilisés pour calibrer le modèle RM20 pour les temps de déplacement en voiture.

Figure 2.34 : Emplacements des corridors de temps de trajet



Source : Analyses des données SIG de Steer

2.61 Le Tableau 2.10 résume les temps de trajet sur ces corridors, dans chaque direction.

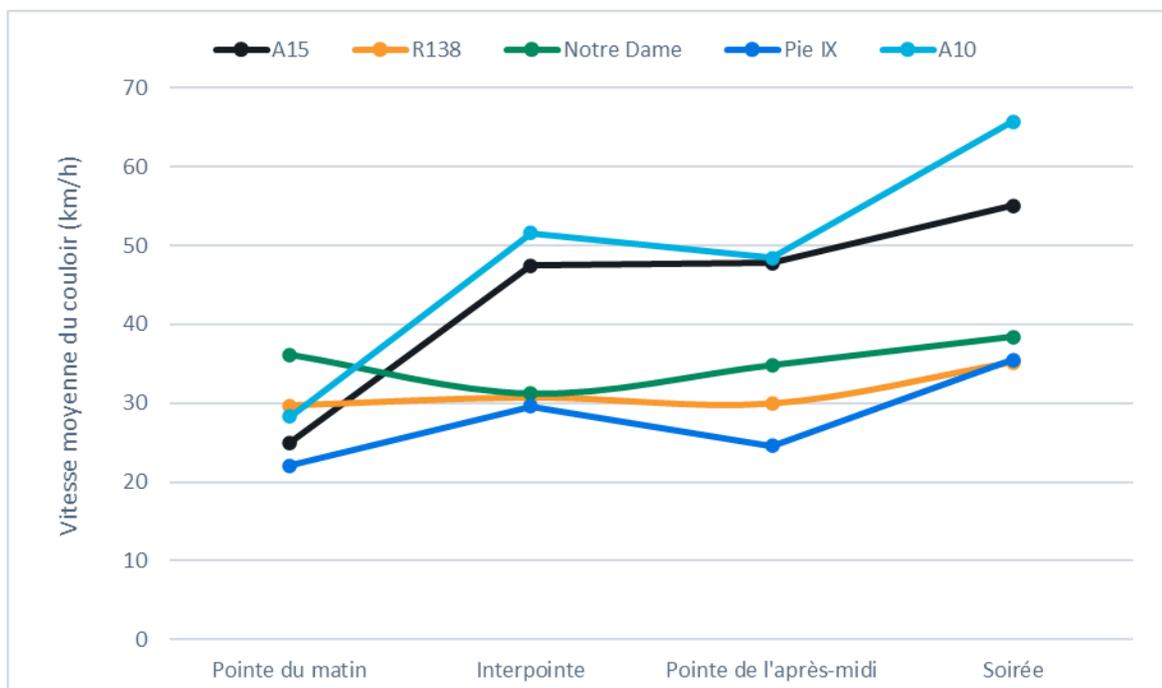
Tableau 2.10 : Temps de déplacement en voiture sur les corridors sélectionnés (en minutes)

Itinéraire	Origine	Destination	Pointe du matin	Mi-journée	Pointe du soir	Soirée
<b>Départ (de Montréal)</b>						
A-15	A40	Saint Jérôme	23	23	39	23
R-138	Centre-ville	Repentigny	43	46	51	40
Notre-Dame	Centre-ville	R138/Notre Dame	32	34	34	26
Pie-IX	Notre-Dame	St Martin (Laval)	23	23	27	18
A-10	Centre-ville	Rive-Sud (A30)	12	12	15	11
<b>Arrivée (à Montréal)</b>						
A-15	Saint Jérôme	A40	49	26	26	22
R-138	Repentigny	Centre-ville	50	49	50	43
Notre-Dame	R138/Notre Dame	Centre-ville	31	36	32	29
Pie-IX	St Martin (Laval)	Notre-Dame	31	23	28	19
A-10	Rive-Sud (A30)	Centre-ville	25	14	15	11

Source : ARTM

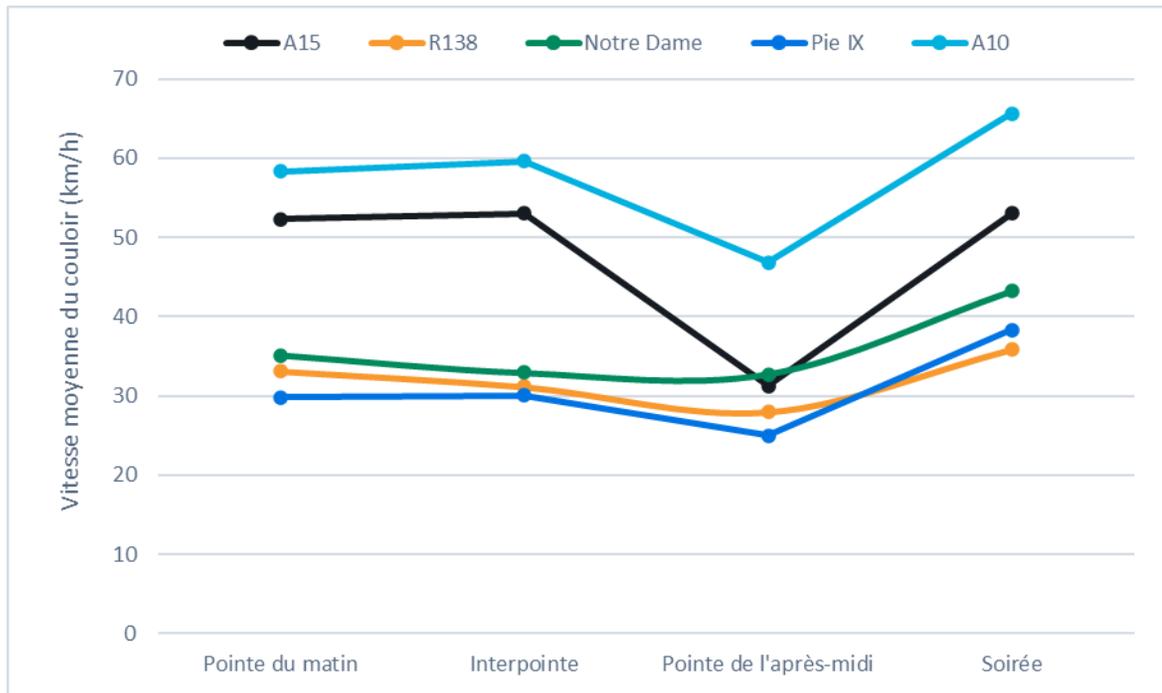
- 2.62 Une fois converties en vitesses moyennes dans les corridors, il est possible d'établir des comparaisons entre les corridors d'une période à l'autre. C'est ce que montrent la Figure 2.35 et la Figure 2.36, respectivement pour les trajets entrants et sortants.
- 2.63 Ces données montrent que les vitesses moyennes varient considérablement entre les heures de pointe et les heures creuses. En général, les corridors A-15/A-10 connaissent les vitesses moyennes de déplacement les plus élevées, étant donné qu'il s'agit d'autoroutes à accès limité situées en partie à l'extérieur de la zone de l'île de Montréal.
- 2.64 Aux heures de pointe du matin (sens entrant), les vitesses moyennes de déplacement sont comprises entre 22 km/h (sur Pie-IX) et 36 km/h (sur Notre-Dame). Le corridor A-10 connaît la dégradation la plus importante de la vitesse moyenne pendant la période de pointe du matin, avec une moyenne de 28 km/h contre environ 66 km/h pendant la période de pointe du soir et hors pointe, lorsque la demande est faible. Cette dégradation de la vitesse de déplacement n'est pas aussi prononcée pendant la période de pointe de l'après-midi, avec une vitesse moyenne de 47 km/h (environ 67 % plus rapide que pendant la période de pointe de l'après-midi).
- 2.65 Dans le sens sortant, les vitesses moyennes sont considérablement réduites pendant la période de pointe de l'après-midi en raison de l'augmentation de la demande, en particulier sur les corridors A-10 et A-15. En général, les corridors plus urbains (Pie-IX, R-138 et Notre-Dame) ont des vitesses moyennes de déplacement moins variables que les corridors d'autoroutes de banlieue (A-10 et A-15).

Figure 2.35 : Vitesses automobiles sur les corridors sélectionnés (en direction de Montréal)



Source : Analyse des données du MTQ

Figure 2.36 : Vitesses automobiles sur les corridors sélectionnés (en provenance de Montréal)

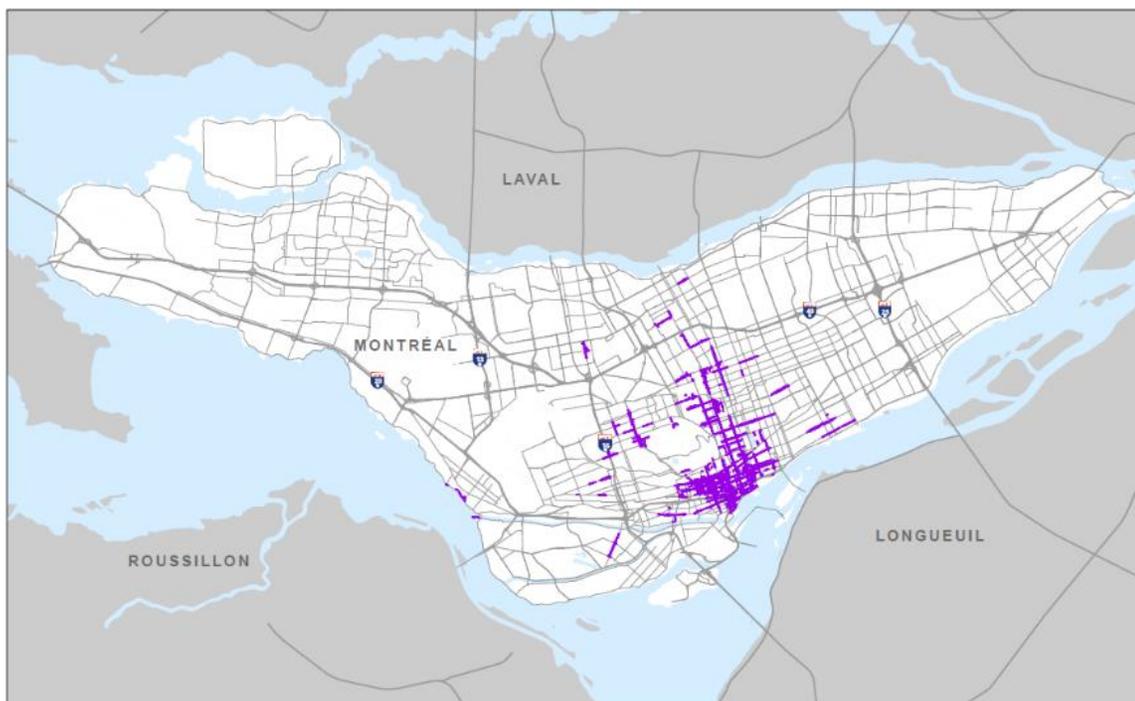


Source : Analyse des données du MTQ

### Coûts de stationnement

- 2.66 Pour établir les coûts de stationnement, une vision globale a été captée à partir des informations disponibles sur le stationnement provenant de l'Agence de mobilité durable, de Parkopedia, du Rapport de diagnostic sur le stationnement réalisé par AECOM pour la Ville de Montréal en 2015 et des règlements de stationnement de la Ville de Montréal.
- 2.67 Cette étude des coûts de stationnement s'est concentrée sur l'île de Montréal, en particulier sur le centre-ville et ses environs.
- 2.68 On a constaté que le stationnement payant (sur rue et hors rue) était plus concentré à Ville-Marie et dans les quartiers adjacents. Une carte des emplacements de stationnement payant sur rue tirée du rapport AECOM de 2015 est présentée à la Figure 2.37.

Figure 2.37 : Emplacements de stationnement payant (parcomètres) sur rue sur l'île de Montréal



Source : AECOM et Ville de Montréal

2.69 Le Tableau 2.11 montre la répartition du stationnement payant, gratuit et résident sur rue pour les quartiers de Montréal. On a constaté que les concentrations de stationnement hors rue suivent une distribution similaire à celle du stationnement payant sur rue. Par conséquent, à l'extérieur du grand centre-ville, les frais de stationnement pour les déplacements à destination ou en provenance d'autres zones du Grand Montréal sont supposés être gratuits en raison de la plus faible prévalence du stationnement payant dans ces zones.

Tableau 2.11 : Répartition du stationnement sur rue dans les banlieues de Montréal

Arrondissements de Montréal	Places	Gratuit	Payant	Résident
<b>Grand Centre-ville</b>	<b>165 500</b>	<b>83 %</b>	<b>10 %</b>	<b>7 %</b>
Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de-Grâce	32 800	91 %	4 %	4 %
Outremont	5 000	82 %	13 %	5 %
Plateau-Mont-Royal	18 600	57 %	21 %	22 %
Rosemont–La Petite-Patrie	31 900	93 %	3 %	4 %
Sud-Ouest	22 200	94 %	3 %	3 %
Ville-Marie	22 000	50 %	39 %	12 %
Villeray–Saint-Michel–Parc-Extension	33 000	93 %	3 %	5 %
<b>Autres arrondissements</b>	<b>187 900</b>	<b>98 %</b>	<b>1 %</b>	<b>2 %</b>
Ahuntsic-Cartierville	40 400	96 %	1 %	3 %
Lachine	8 900	97 %	3 %	-

Arrondissements de Montréal	Places	Gratuit	Payant	Résident
Mercier-Hochelaga-Maisonneuve	37 100	95 %	2 %	4 %
Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles	47 900	100 %	-	0 %
Saint-Laurent	27 200	98 %	1 %	1 %
Saint-Léonard	26 400	100 %	-	0 %

Source : AECOM et Ville de Montréal

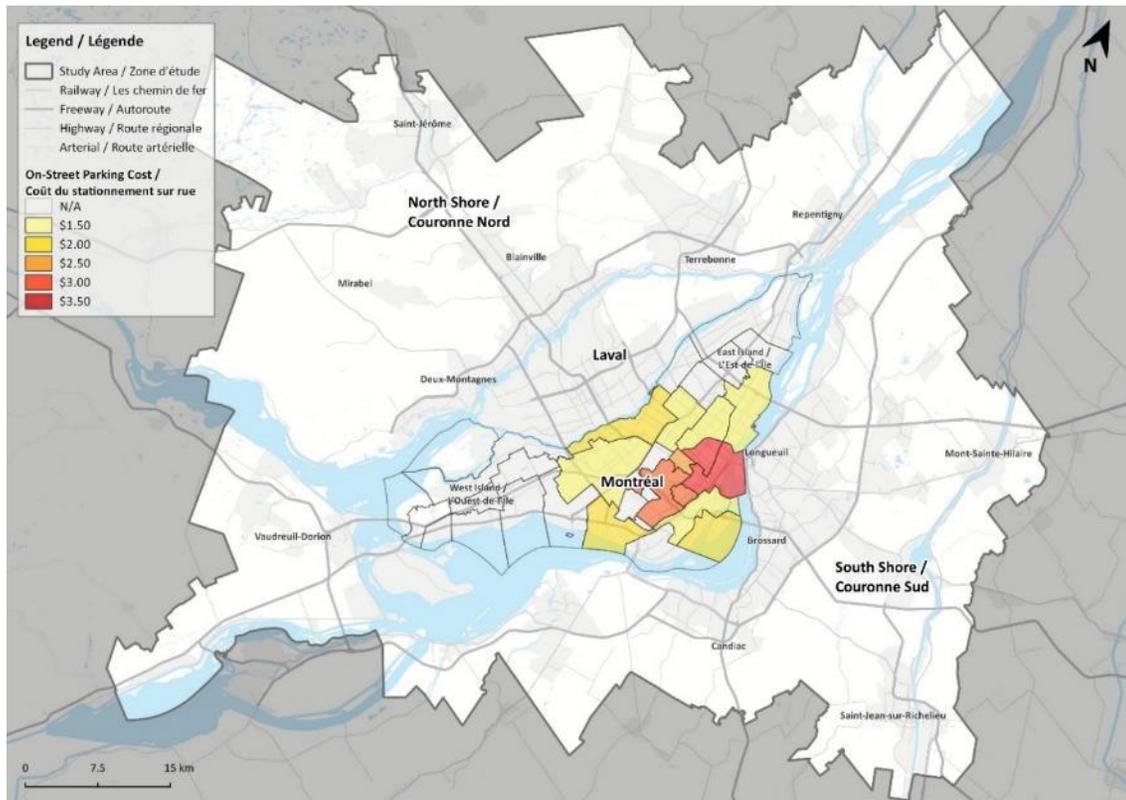
2.70 Les tarifs horaires sur rue et les tarifs quotidiens hors rue pour les stationnements publics et privés ont été combinés pour estimer un tarif horaire de stationnement dans le grand centre-ville de Montréal. Les coûts de stationnement sur rue proviennent de l'Agence de mobilité durable (Stationnement Montréal en 2018)<sup>8</sup> et sont présentés à la Figure 2.38. Les tarifs ont été ajustés des valeurs de 2020 à celles de 2018 en soustrayant 0,25 \$, conformément aux règlements historiques sur le stationnement à Montréal. En raison de sa proximité au centre-ville, les coûts ont également été inclus pour la ville de Westmount<sup>9</sup>. Les coûts de stationnement quotidiens moyens pour les stationnements privés hors rue ont été estimés en recherchant des places de stationnement en semaine de 9h00 à 18h00 sur Parkopedia. Où les parcs de stationnement privés étaient plus rares, les prix des parcs de stationnement publics ont été obtenus auprès de l'Agence de mobilité durable<sup>10</sup>. Les données disponibles sur les coûts de stationnement sont résumées dans Tableau 2.12.

<sup>8</sup> Stationnement payant sur rue. (2020). Agence de mobilité durable. Consulté le 7 décembre 2020 sur <https://www.agencemobiledurable.ca/fr/stationnement/stationnement-sur-rue>

<sup>9</sup> Stationnement paiement-par-plaque. (2020). Ville de Westmount. Consulté le 7 décembre 2020 sur <https://westmount.org/zone-resident/secure-stationnement/stationnement-paiement-par-plaque/>

<sup>10</sup> Agence de mobilité durable. (n.d.). [Terrains de stationnement hors rue - Stationnement de Montréal]. Consulté le 9 décembre 2020 sur <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1Xqe2GGpJ8AT1j2-5Bm65KJ76J6E>

Figure 2.38 : Coût du stationnement sur rue par quartier (2020)



Source : Analyse de données SIG de Steer, Ville de Montréal, Agence de mobilité durable et Ville de Westmount

Tableau 2.12 : Modèle de coûts de stationnement (2018)

Ville	Payé sur la rue	Hors-rue public	Hors-rue privé
Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de-Grâce	2,75 \$/h	12 \$ / jour	-
Outremont	2,25 \$/h	-	18 \$/jour
Plateau-Mont-Royal	3,25 \$ / h	-	18 \$/jour
Rosemont–La Petite-Patrie	1,25 \$/h	12 \$ / jour	-
Sud-Ouest	1,25 \$/h	-	12 \$ / jour
Ville-Marie	3,25 \$ / h	-	18 \$/jour
Villeray–Saint-Michel–Parc-Extension	1,25 \$/h	12 \$ / jour	-
Westmount	3,00 \$/h	-	15 \$/jour

Source : Analyse des données de l'Agence de mobilité durable, de la Ville de Montréal, de la Ville de Westmount et de Parkopedia

## REM

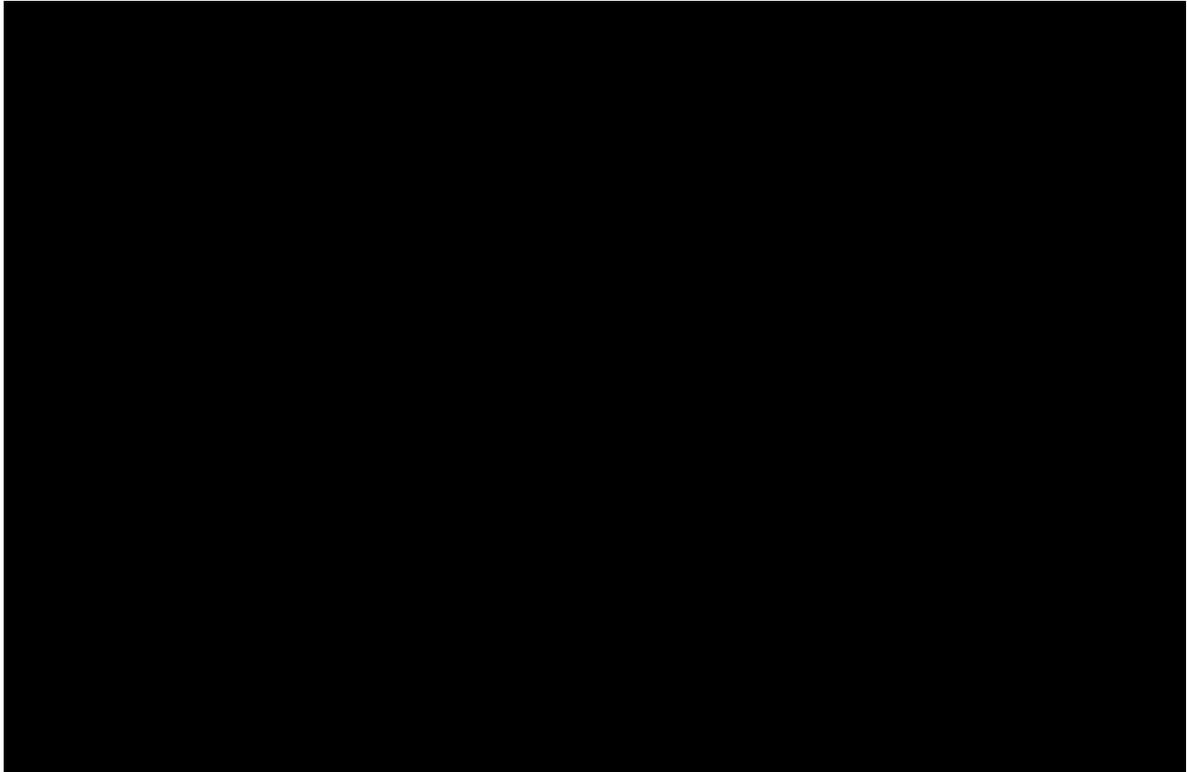
2.71 Le REM est officiellement entré en service à la fin du mois de juillet 2023, offrant le transport vers cinq stations de la branche Rive-Sud entre la Gare Centrale et Brossard. En octobre 2023, Steer a visité chaque station du REM afin de mieux comprendre les conditions du site et d'obtenir une expérience de première main en tant que passager du REM.

[Redacted text block]

[Redacted text block]

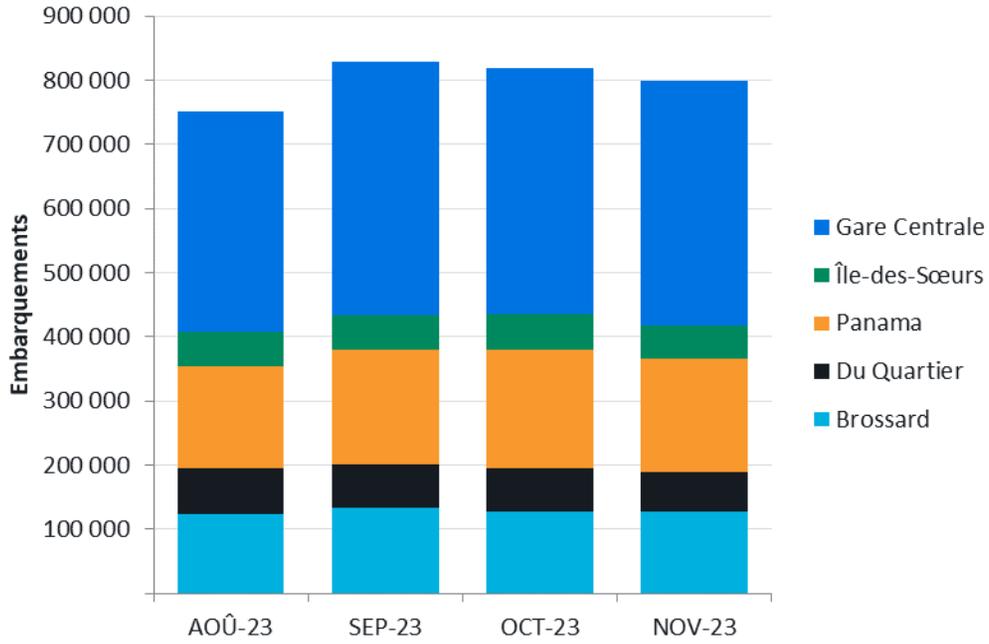
---

[Redacted text block]



- 2.74 La Figure 2.40 montre l'évolution des embarquements sur quatre mois aux stations Brossard, Du Quartier, Panama, Île-des-Sœurs et Gare Centrale. La Gare Centrale a le plus grand nombre d'embarquements quotidiens (~ 344 k), suivie par Panama, Brossard, Du Quartier, et enfin Île-des-Sœurs. [REDACTED], les embarquements ont également augmenté d'août à septembre, puis diminué en octobre et novembre, mais sont restés plus élevés qu'en août.

Figure 2.40 : Embarquements REM observés



Source : Analyse de Steer des données fournies par la CDPQ

## 3 Modèle de croissance

### Vue d'ensemble

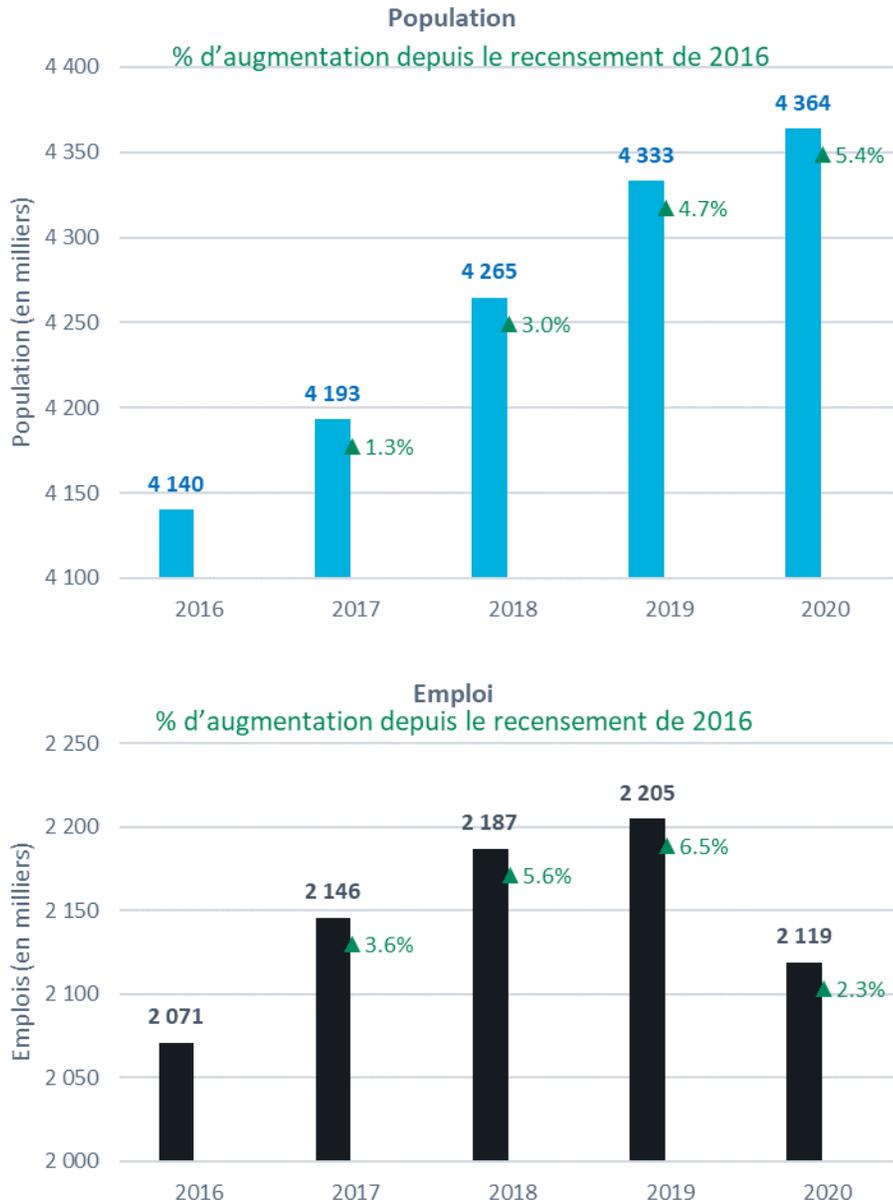
- 3.1 Ce chapitre décrit les conditions socio-économiques de la zone d'étude et analyse les données historiques. Ces données ont été utilisées pour établir des modèles de régression qui identifient les principaux facteurs de la demande et préparent des prévisions de croissance pour le transport collectif à Montréal.

### Contexte socio-économique

#### Population et emploi

- 3.2 L'agglomération de Montréal est la deuxième région la plus densément peuplée et la plus industrialisée du Canada. Il s'agit d'une région multimodale dynamique qui intègre diverses installations pour le transport de passagers, notamment :
- Un réseau routier dense ; et
  - Un réseau de transport public étendu comprenant :
    - Des chemins de fer de banlieue ;
    - Un système de métro ; et
    - Des réseaux d'autobus.
- 3.3 La région est l'une des principales régions métropolitaines d'Amérique du Nord dont la croissance est la plus rapide. Avec une population de 4,3 millions d'habitants, c'est la région métropolitaine la plus peuplée du Québec et la deuxième plus peuplée du Canada après le Grand Toronto. Le nombre d'emplois est estimé à 2,1 millions.
- 3.4 La Figure 3.1 fournit les estimations de population et d'emploi de Statistique Canada pour la région depuis le dernier recensement de 2016. Le nombre d'habitants a augmenté régulièrement (+ 5,4 % par rapport à 2016), l'emploi a progressé à un rythme encore plus soutenu jusqu'en 2020, où il a été impacté par la pandémie de COVID-19.

Figure 3.1 : Évolution de la population et de l'emploi dans le Grand Montréal



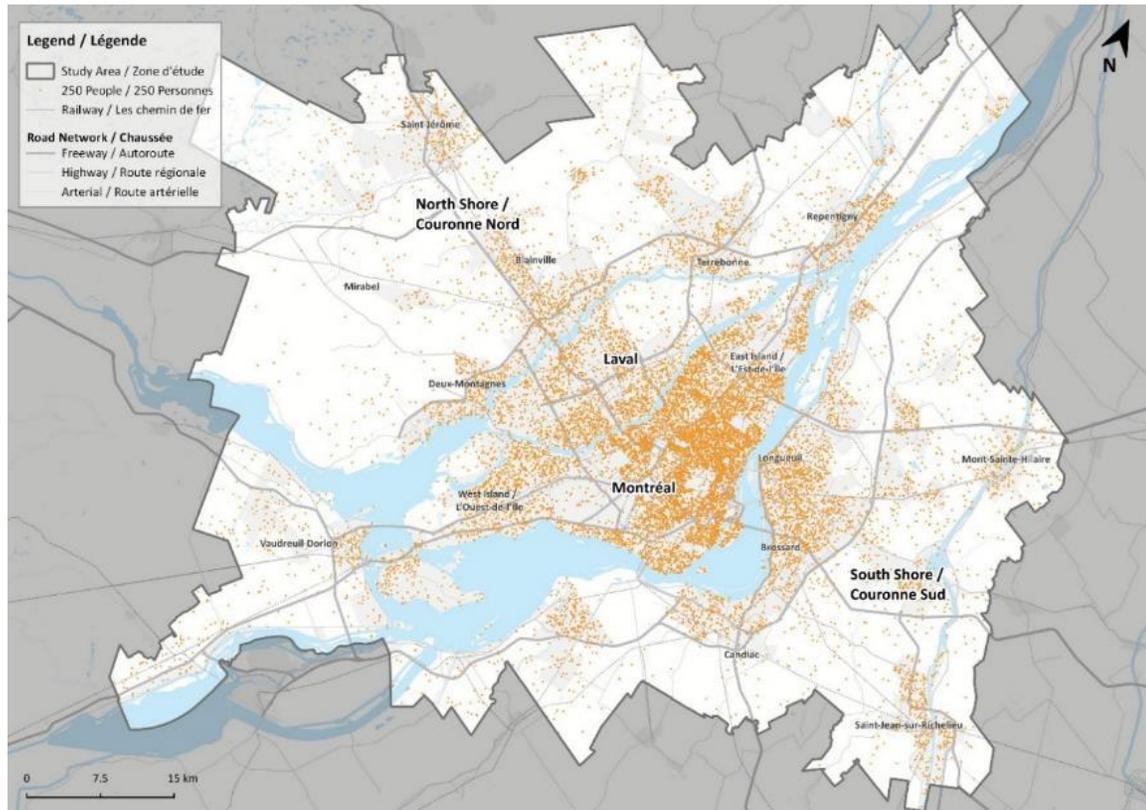
Source : Statistique Canada. Tableau 14-10-0314-01 Emploi par région métropolitaine de recensement et profession, annuel, inactif (x 1 000) & Tableau 17-10-0135-01 Estimations de la population, 1er juillet, par région métropolitaine de recensement et agglomération de recensement, 2016

### 3.5

La Figure 3.2 montre la densité de la population dans la région. La couronne intérieure est composée de municipalités densément peuplées situées à proximité du centre-ville de Montréal. Elle comprend toute l'île de Montréal, Laval et l'agglomération urbaine de Longueuil. La couronne extérieure est composée de municipalités à faible densité situées à la périphérie du Grand Montréal.

- 3.6 Ensemble, les dix plus grandes villes représentent 70 % de la population de la région. Montréal est de loin la plus grande ville (1,7 million d'habitants). Plus de 40 % de la population de la région se trouve sur l'île de Montréal, suivie dans l'ordre par Laval qui compte 10 % de la population, Longueuil 6 %, Terrebonne 3 %, et Brossard 2 %.

Figure 3.2 : Densité de la population

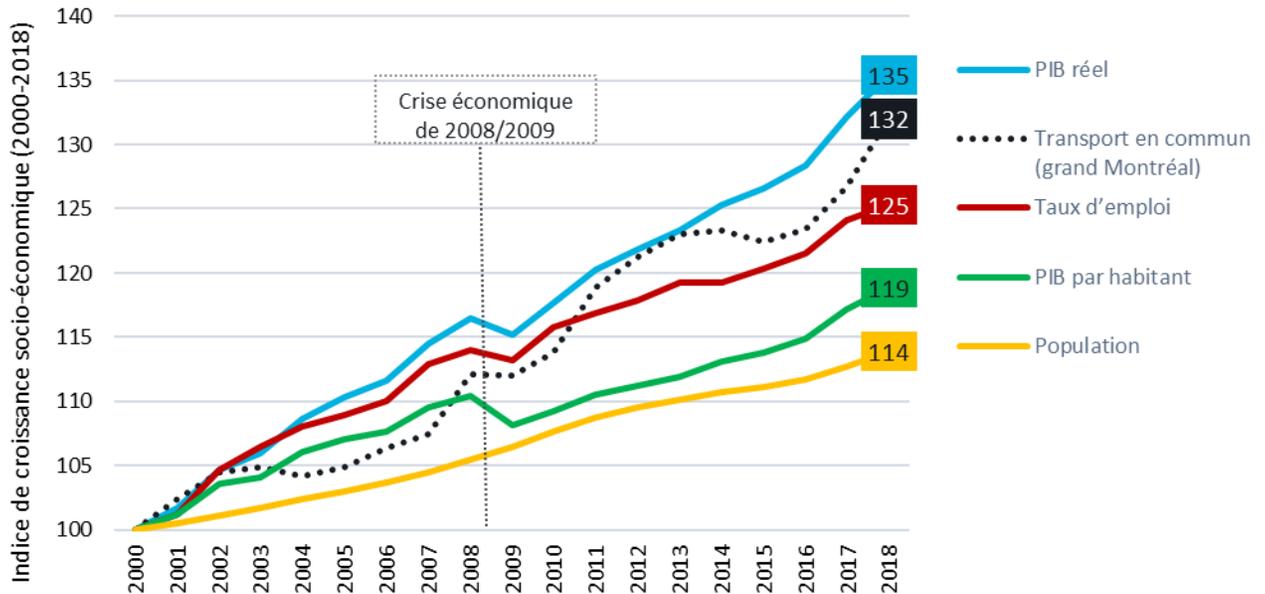


Source : Données du recensement de 2016.

### Produit intérieur brut (PIB)

- 3.7 L'économie du Québec s'est développée au cours des deux dernières décennies, avec un taux de croissance moyen de 1,6 % entre 2003 et 2023, grâce à une forte croissance de l'emploi et de la population (la majeure partie de la croissance du PIB est attribuable au Grand Montréal). Cette tendance a connu une exception en 2008 et 2009, lorsque les effets de la crise économique mondiale se sont traduits par une croissance négative du PIB de la province.
- 3.8 La croissance totale du transport collectif dans la région entre 2000 et 2018 est comparable à la croissance du PIB, avec des fluctuations annuelles plus importantes (comme le montre la Figure 3.3) dues à des changements dans la fourniture des services (expansion du réseau, fréquence des services, qualité des services, marketing, etc.) ou à des changements dans le paysage concurrentiel modal (nouveaux services de mobilité, augmentation de la congestion, fluctuations du coût du carburant, etc.).

Figure 3.3 : Demande de transport collectif dans le Grand Montréal par rapport à la croissance du PIB provincial



Source : Conference Board du Canada 2020 et ARTM

## Développement du modèle de croissance du transport collectif

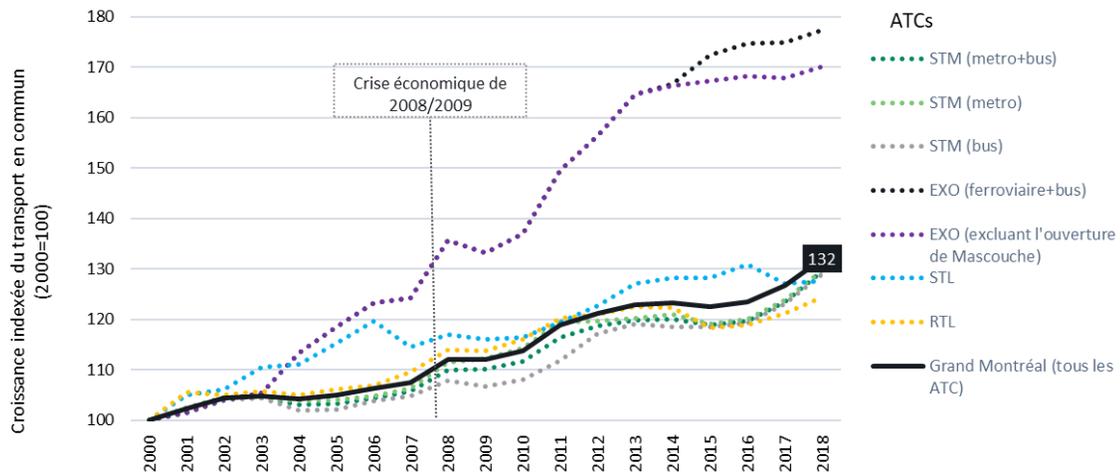
- 3.9 La demande future de transport collectif dans la région dépendra des facteurs suivants :
- **La croissance de la demande de base** résultant des conditions socio-économiques ; et
  - **La croissance de la part de marché du transport collectif** résultant de la compétitivité du système de transport collectif par rapport à l'automobile ou à d'autres modes de transport. Cela dépend fortement de la congestion routière et de la tarification, ainsi que de l'amélioration du réseau de transport collectif.
- 3.10 Cette section se concentre sur la croissance des transports collectifs dans la zone d'étude.
- 3.11 Dans le cadre de la modélisation, la croissance exogène de la demande de transport collectif est estimée à l'aide de modèles économétriques standards (régression). En d'autres termes, des modèles de croissance empiriques ont été élaborés sur la base des tendances historiques de la demande et de leur relation avec les facteurs macroéconomiques, en l'occurrence le PIB.
- 3.12 Les élasticités au PIB réel par opérateur de transport collectif / marché géographique ont été estimées. Toutes ces données sont basées sur l'année de référence 2018 et **ne tiennent pas compte de l'impact de la COVID-19**. Les impacts de la COVID-19 ont été comptabilisés séparément.

### Tendances de la demande de transport collectif

- 3.13 Les données clés utilisées pour comprendre les tendances de la croissance du transport collectif sont les données sur la demande de transport collectif fournies par l'ARTM. La Figure 3.4 montre

la croissance du transport collectif depuis 2000 pour les agences de transport collectif dont les régions seront desservies par le REM.

Figure 3.4 : Croissance de la demande de transport collectif indexée dans le Grand Montréal depuis 2000



Source : ARTM

- 3.14 La demande de transport collectif dans la région du Grand Montréal a augmenté de plus de 130 millions de déplacements entre 2000 et 2018. Cela représente un taux de croissance annuel moyen de 1,6 %, malgré l'impact négatif de la crise économique de 2008/09.
- 3.15 La croissance globale de la demande de transport collectif a ralenti entre 2013 et 2016 dans la région. Cette décélération s'explique en grande partie par le développement et la popularité accrue des nouvelles options de mobilité (covoiturage, Uber, BIXI, scooters, etc.) et des modes de transport actifs (marche et vélo), ainsi que par la baisse du coût de l'essence et des conditions hivernales particulièrement difficiles<sup>12</sup>. On observe un retour à une croissance plus normale depuis 2016.
- 3.16 Au cours de la période de 2000-2018, EXO (anciennement AMT) a connu la croissance la plus rapide, avec un TCAC de 3,2 %, en raison des extensions successives du réseau et des améliorations apportées aux services d'autobus régionaux et de trains de banlieue. En comparaison, au cours de la même période, l'achalandage de la STM a connu un taux de croissance annuel moyen de 1,5 % (1,4 % pour la STL et 1,2 % pour le RTL). La croissance de la demande de transport collectif dans le Grand Montréal dépend fortement de la croissance de l'achalandage de la STM<sup>13</sup>. La baisse de la demande de transport par autobus à Laval (STL) en 2007 est le résultat du prolongement de la ligne orange à Laval, qui a entraîné le passage des autobus vers le métro plutôt qu'une réduction globale de l'utilisation des transports collectifs. En effet, l'inauguration du prolongement du métro à Laval a permis d'atténuer l'impact de la récession.

<sup>12</sup> STM, rapport annuel 2016.

<sup>13</sup> STM a représenté plus de 80 % de la demande dans la région en 2018. Source ARTM.

### Développement d'un modèle de croissance

3.17 Quatre modèles de régression ont été développés sur la base de la croissance observée entre 2000 et 2018 inclus. Ces modèles représentent différentes régions du Grand Montréal et reflètent le fait qu'elles ont des attentes différentes en matière de croissance. Ces modèles sont les suivants :

- Île de Montréal - sur la base des données observées par la STM ;
- Longueuil - sur la base des données observées par le RTL ;
- Laval - sur la base des données observées par la STL ;
- Autres - couvre la région périphérique et se base sur les données des trains de banlieue EXO.

3.18 Tous les modèles ont été développés au niveau annuel et ont utilisé le PIB comme variable explicative.

3.19 Les détails de tous les modèles de régression estimés et de leurs prévisions rétrospectives figurent à l'Annexe A. Le Tableau 3.1 résume les élasticités estimées pour chaque modèle géographique/opérateur.

**Tableau 3.1 : Élasticités de la demande de transport collectif par rapport à l'évolution du PIB utilisées dans le cadre des prévisions du RM20.**

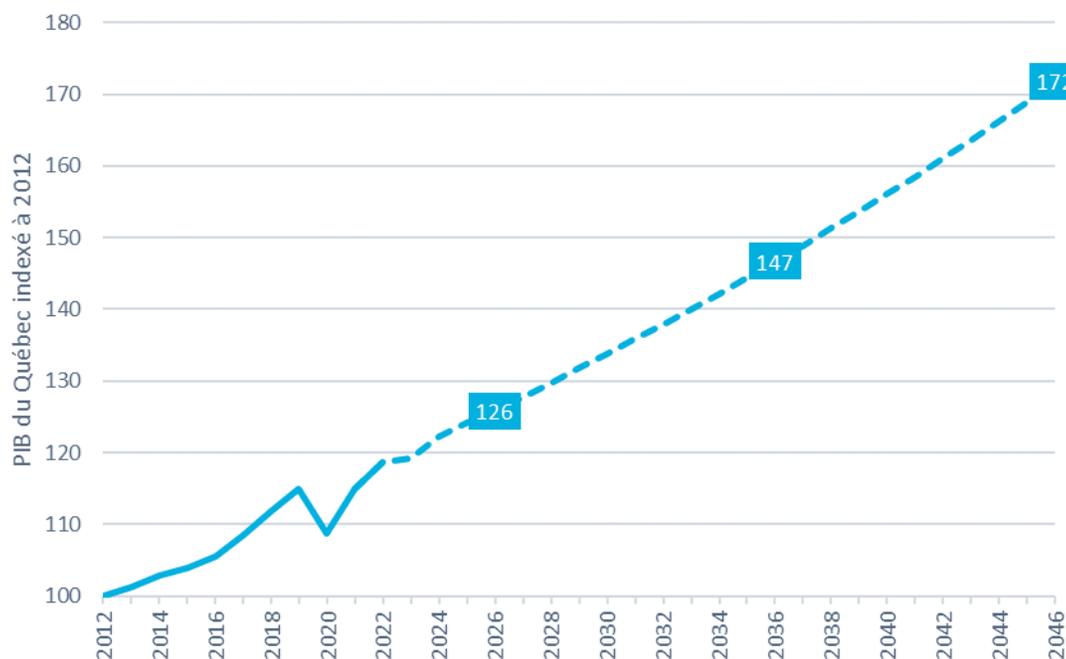
Opérateur	STM	RTL	STL	EXO
<b>Marché géographique</b>	Île de Montréal	Longueuil	Laval	Autre
<b>Élasticité</b>	0,85	0,69	0,83	1,76

Source : Analyse Steer

### Prévisions de croissance

3.20 Les prévisions de l'évolution du PIB réel du Québec sont tirées des ensembles de données de projections économiques du Conference Board du Canada pour la période de 2023 à 2045 (Figure 3.5). Après 2045, le PIB est extrapolé sur la base de la croissance moyenne des cinq années de prévision précédentes pour obtenir une croissance à long terme jusqu'en 2046. La figure ci-dessous présente les prévisions finales du PIB à long terme pour la période d'évaluation de 2018-2046.

Figure 3.5 : Prévisions du PIB réel du Québec pour la période d'évaluation 2018-2046



Source : Conference Board du Canada (prévisions de mai 2023)

- 3.21 On s'attend à ce que le PIB continue de croître à un TCAC de 1,5 % entre 2021 et 2046 au Québec, soit environ 0,2 point de pourcentage de moins qu'au cours de la période de 2000-2018.
- 3.22 Les élasticités estimées pour chaque modèle et les prévisions de PIB ont permis d'estimer les taux de croissance du transport collectif pour chaque marché. Des ajustements ont été apportés à la croissance afin de refléter l'incertitude future à long terme de la relation entre la variable explicative et la croissance du transport collectif - une réduction de 10 % du taux de croissance annuel du PIB a été supposée de 2036 à 2046<sup>14</sup>.
- 3.23 Le Tableau 3.2 montre la croissance de la variable explicative ainsi que la croissance du transport collectif qui en résulte pour chaque marché. À titre de référence et pour valider les prévisions de croissance, la croissance historique de chaque région a également été incluse.

Tableau 3.2 : Croissance annuelle par région

Année	PIB	Montréal	Longueuil	Laval	Autre
2012-2018	1,8 %	1,5 %	1,2 %	1,5 %	3,1 %
2018-2026	1,6 %	1,3 %	1,0 %	1,1 %	2,2 %
2026-2036	1,5 %	1,3 %	1,1 %	1,3 %	2,7 %

<sup>14</sup> La croissance de l'achalandage entre 2046 et 2054 a été réalisée en tant qu'ajustement post-modèle. Voir le chapitre 5 pour plus de détails.

2036-2046	1,4 %	1,2 %	1,0 %	1,2 %	2,5 %
-----------	-------	-------	-------	-------	-------

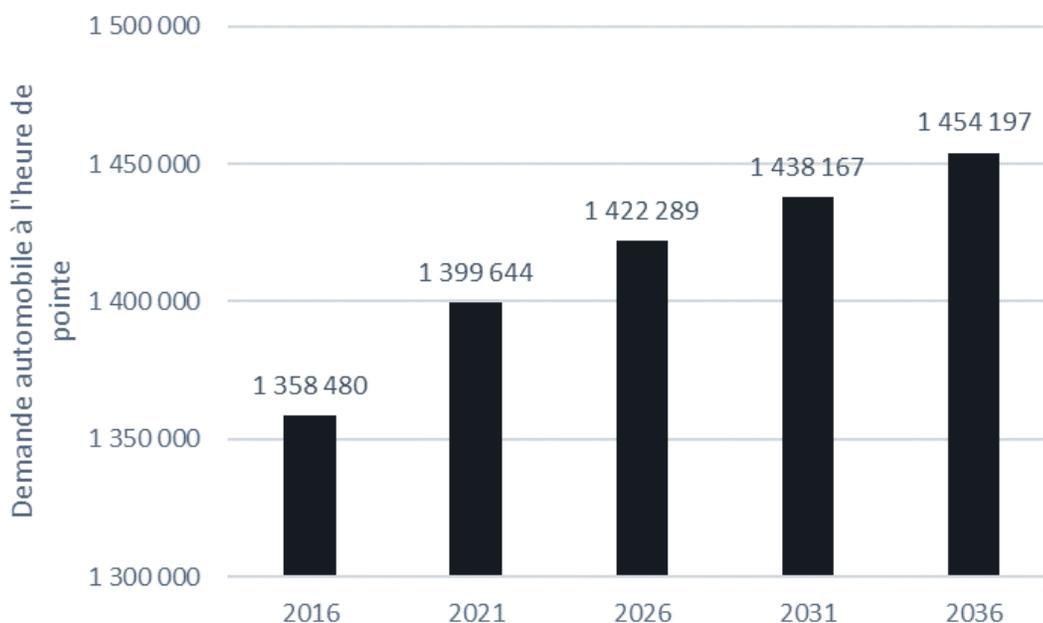
Source : Steer

- 3.24 La catégorie « Autres » comprend toutes les régions du Grand Montréal à l'exception de l'île de Montréal, de Longueuil et de Laval. La croissance plus forte du transport collectif dans cette zone reflète l'achalandage historique plus élevé du transport collectif qui peut être attribué à l'amélioration du service de transport collectif dans les zones où il n'y a pas de transport collectif adéquat.
- 3.25 Il convient de noter que cette croissance affecte la demande globale de transport collectif (ou la demande dans le champ d'application) et non pas directement l'achalandage du REM. Les taux de croissance réels du REM dépendent de l'évolution de la demande dans le champ d'application, mais aussi de la compétitivité du système par rapport à d'autres solutions. En ce sens, le REM pourrait croître plus ou moins rapidement que la demande dans le champ de l'enquête.

### Développement du modèle de croissance automobile

- 3.26 La croissance de la demande automobile future a été basée sur les prévisions de croissance du Ministère des Transports du Québec (MTQ) telles qu'elles figurent dans le MOTREM13 (Modèle de transport de la région de Montréal).
- 3.27 La Figure 3.6 montre les totaux de la demande MOTREM13 pour les véhicules automobiles privés. La figure montre que la croissance annuelle passe de 0,6 % par an entre 2016 et 2021, à 0,3 % entre 2021 et 2025, et à 0,2 % par an entre 2026 et 2036, reflétant une croissance démographique plus faible.

Figure 3.6 : Croissance de la demande automobile MOTREM13



Source : MOTREM13

- 3.28 Ces taux de croissance ont été appliqués aux matrices de demande automobile calibrées pour 2018 sur une base zone à zone. Les taux de croissance moyens pour l'ensemble de la région sont résumés dans le Tableau 3.3. Pour la croissance après 2036, on a supposé le même taux qu'entre 2026 et 2036.

**Tableau 3.3 : Facteur de croissance de la demande automobile**

	Pointe du matin	Mi-journée	Pointe du soir	Soirée	Nuit	24 h
2018-2026	1,04	1,12	1,06	1,04	1,03	1,07
2026-2036	1,02	1,10	1,04	1,05	1,04	1,06
2036-2046	1,02	1,10	1,04	1,05	1,04	1,06

Source : MOTREM13 jusqu'en 2036 et hypothèse Steer jusqu'en 2046 sur la base de la croissance 2026-2036

- 3.29 Les matrices de la demande finale d'automobiles privées sont résumées dans le Tableau 3.4.

**Tableau 3.4 : Total des prévisions de la demande automobile (déplacements de personnes)**

Année	Pointe du matin	Mi-journée	Pointe du soir	Soirée	Fin de soirée	Total journalier
2018	1 559 300	1 929 500	2 441 100	888 800	228 600	7 047 300
2026	1 615 000	2 168 000	2 584 000	924 200	234 600	7 525 700
2036	1 651 200	2,383,000	2,698,500	970,800	243,900	7,947,400
2046	1,721,000	2,693,800	2,879,400	1,042,900	258,400	8,595,400

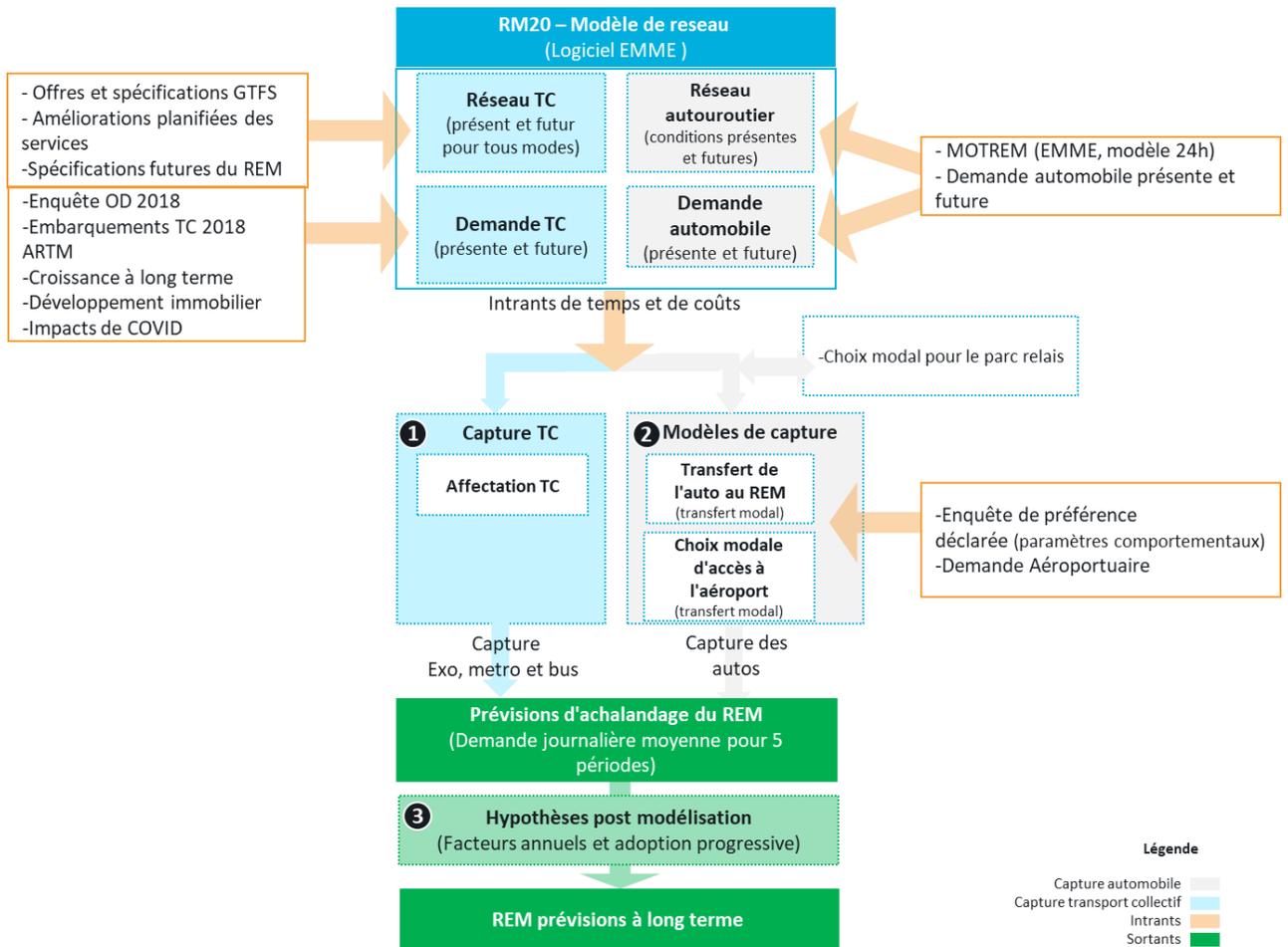
Source : MOTREM13 jusqu'en 2036 et hypothèse d'interpolation linéaire jusqu'en 2046 de Steer sur la base de la croissance entre 2026 et 2036

## 4 Contexte du modèle

### Vue d'ensemble

- 4.1 Le REM transformera complètement l'offre de transport collectif dans le Grand Montréal. Le nouveau système sera complété par les interventions suivantes :
- Restructuration du réseau d'autobus : Avec l'élimination des lignes express directement concurrentes avec le REM, les agences de transport introduiront un réseau de rabattement fréquent et amélioré qui réduira considérablement le temps d'accès et de sortie des stations du REM.
  - Restructuration des services ferroviaires : Le REM remplacera le service ferroviaire de banlieue existant de Deux-Montagnes, offrant un service amélioré en termes de fréquence et de temps de trajet. La ligne Mascouche sera tronquée pour alimenter le REM.
  - Amélioration des échangeurs afin d'intégrer pleinement le REM au reste du réseau de transport collectif et aux nouveaux parcs relais.
- 4.2 Par conséquent, le projet dans son ensemble devrait avoir un impact important sur :
- Les voyageurs existants dans la zone d'influence du REM - principalement des résidents, des navetteurs aux heures de pointe et des non-navetteurs aux heures intermédiaires.
  - Les automobilistes déjà présents dans la zone d'influence du REM qui choisissent de changer de mode de transport ou d'utiliser l'un des parcs relais.
  - La demande de l'aéroport : Demande vers et depuis l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau, utilisant actuellement le transport collectif, l'automobile, le taxi, le stationnement d'aéroport et le dépose-minute, etc. Cela concerne à la fois les passagers et le personnel de l'aéroport.
- 4.3 Les prévisions d'achalandage et de revenus ont été établies à l'aide d'une méthode de prévision qui tient directement compte de ces marchés. Le cadre examine les caractéristiques clés qui influencent la captation des passagers dans le cadre d'une méthodologie de modélisation rigoureuse et bien comprise, couramment utilisée pour estimer la demande potentielle pour les réseaux ferroviaires et les systèmes de transport urbain.
- 4.4 Le cadre de modélisation est décrit dans le diagramme présenté à la Figure 4.1.

Figure 4.1 : Aperçu du cadre de modélisation



Source : Steer

4.5 Le cadre de modélisation est basé sur trois modèles différents :

- Modèle de passage de l'automobile vers un autre mode de transport :** Estime la demande qui passe de l'automobile au transport collectif (y compris le REM) compte tenu de l'amélioration future de la compétitivité des modes de transport collectif par rapport à l'automobile. Il comprend deux sous-modèles :

  - Passage de l'automobile vers le transport collectif avec accès au parc relais (bimodal)
  - Passage de l'automobile au REM avec accès aux transports collectifs et à la marche à pied
- Modèle de choix du mode de transport :** Estime la redistribution de la demande entre les différents modes de transport (bus, train, métro et REM) compte tenu de la compétitivité actuelle et future de chacun des modes.
- Modèle de choix de la demande aéroportuaire :** Estime le choix du mode de transport de la demande aéroportuaire en utilisant une plus grande variété de modes concurrents, y compris l'autobus, le taxi, le stationnement d'aéroport et le dépose-minute.

- 4.6 Le mécanisme fondamental et le concept clé qui sous-tend tous les modèles consiste à développer et à estimer, puis à comparer, les temps de trajet généralisés (TTG)<sup>15</sup> entre les options existantes et les options de modes alternatifs. Ceci est entrepris pour tous les voyageurs, entre toutes les origines et destinations dans la zone d'étude, par tous les modes disponibles. Les voyageurs sont ensuite affectés au mode et/ou à l'itinéraire/service le plus intéressant sur la base du TTG le plus bas, c'est-à-dire l'option qui permet d'atteindre les destinations le plus rapidement.
- 4.7 L'estimation des valeurs des attributs clés du TTG est à la fois complexe et fondamentale. En 2016, une enquête comportementale exhaustive a été menée pour comprendre comment le TTG est influencé par les attributs impliqués dans toutes les étapes d'un trajet (accès au mode, attente des services, temps passé dans le véhicule, temps d'échange avec un nouveau mode, sortie du mode) ainsi que tous les coûts impliqués (généralement les tarifs, le carburant de la voiture et les coûts de péage).
- 4.8 Les modèles automobiles et de transport collectif ont été élaborés à l'aide d'un modèle de réseau que Steer a développé spécifiquement pour ce projet - le **RM20** (Modèle REM 2020). Le modèle a été développé à l'aide de la plate-forme logicielle EMME, sur la base du modèle existant développé par le Ministère des Transports du Québec (MTQ) MOTREM13 (Modèle de transport de la région de Montréal).
- 4.9 Le modèle de l'aéroport a été développé séparément sous la forme d'un tableur. Les estimations de la demande du REM à partir du modèle de passage de l'automobile vers un autre mode de transport et du modèle de choix de la demande aéroportuaire ont été consolidées dans le modèle d'affectation, afin de calculer la demande du REM totale par station, les charges de section, etc.
- 4.10 Tous les modèles ont été calibrés pour correspondre aux conditions de 2018 et ont été développés avec cinq périodes de temps pour couvrir toute la journée :
- Pointe du matin : 06:00–09:00
  - Mi-journée : 09:00–15:00
  - Pointe du soir : 15:00–19:00
  - Soirée : 19:00–24:00
  - Plus tard dans la nuit / au début de la matinée : 24:00–06:00
- 4.11 Le modèle de demande de l'aéroport est le seul à comporter deux périodes, la période de pointe du matin (6h-9h) et une heure moyenne dans la période intermédiaire (9h-15h). La demande de l'aéroport a été étendue à la journée entière en utilisant le profil journalier de l'autobus navette aéroportuaire 747 Express.
- 4.12 Trois années futures ont été modélisées : 2026, 2036 et 2046.
- 4.13 Les sections suivantes décrivent plus en détail le développement du réseau et l'approche adoptée pour le modèle de choix de la demande dans le corridor.

---

<sup>15</sup> Dans l'économie des transports et la modélisation, le temps de trajet généralisé est la somme des coûts monétaires perçus (par exemple, le prix du billet) et non monétaires (par exemple, le temps d'attente) d'un trajet. Les coûts sont convertis en valeur temporelle à l'aide d'une valeur du temps, qui varie généralement en fonction des revenus du voyageur et de l'objectif du déplacement.

## Modèles automobiles et de transport collectif

- 4.14 Les modèles automobiles et de transport collectif ont été développés ensemble et dans le même modèle de réseau. Bien que chaque modèle analyse différents types de demande, les deux modèles calculent les coûts et les impédances à partir du même réseau. Le modèle de passage de l'automobile vers un autre mode de transport est exécuté en premier, et les résultats de la demande sont combinés avec la demande de transport collectif pour exécuter l'affectation de transit finale.
- 4.15 Les données observées et pertinentes pour toutes les composantes clés de la prévision ont été obtenues pour développer le réseau et les matrices de la demande. Il s'agit notamment de :
- L'importance et la distribution de la demande de déplacements dans le champ d'application (automobile, transport collectif et parc relais) ;
    - La taille et la distribution de la demande de transport collectif et de parcs relais dans le Grand Montréal ont été estimées à l'aide de l'enquête OD 2018.
    - La demande de déplacements en voiture a été estimée à l'aide du MOTREM13, le dernier modèle de réseau développé et maintenu par le Ministère des Transports du Québec.
  - Les informations pertinentes relatives à l'offre pour ces mêmes modes et marchés (par exemple, fréquence, coûts, temps de trajet, etc.) ; et
  - Les dernières prévisions macroéconomiques provinciales du PIB pour l'Ontario et le Québec, du Conference Board du Canada.

### **Demande**

#### *Demande de base pour l'automobile*

- 4.16 Le modèle utilise les données du MOTREM13 comme base de la matrice de la demande automobile. MOTREM13 a 2013 comme année de référence et 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036 comme années de prévision. Une interpolation linéaire au niveau origine-destination a été utilisée entre les matrices de demande de 2016 et 2021 pour développer la matrice de demande automobile de base de 2018.
- 4.17 L'affectation des véhicules fonctionne en déplacements de véhicules, mais pour calculer la demande transférée vers les transports collectifs/REM, la demande a été convertie en déplacements de personnes. Les données de l'enquête OD de 2018 ont été analysées et les facteurs suivants ont été estimés :
- Pointe du matin : 1,21
  - Mi-journée : 1,18
  - Pointe du soir : 1,24
  - Soirée : 1,31
  - Tard dans la nuit / tôt le matin : 1,08

#### *Demande de transport collectif de base*

- 4.18 La source de la demande de transport collectif de base est l'enquête OD 2018 pour la région de Montréal. Cette enquête, réalisée tous les cinq ans depuis 1970, constitue une source d'information fiable et complète sur les modes de déplacement à pied et à vélo, en autobus, en

métro, en train et en voiture dans le Grand Montréal. Elle donne un aperçu de la demande de transport dans la région pour un jour de semaine moyen de l'automne.

- 4.19 Puisque l'on s'attend à ce que la captation du transport collectif soit la composante la plus pertinente de la demande, le choix du mode de transport collectif a été basé sur une segmentation plus détaillée non seulement par paire d'OD, mais aussi par type d'usager, qui a été classé par motif du déplacement (travail, étudiant et autre).
- 4.20 Deux matrices de demande ont été extraites (Tableau 4.1) et segmentées par période (heures de pointe du matin, milieu de journée, heures de pointe de l'après-midi, soirée et fin de nuit) et par motif de déplacement (travail/affaires, études et autres) :
- Matrice des transports collectifs
    - Il s'agit de tous les trajets dont au moins un tronçon emprunte un service de transport collectif dans le champ de l'enquête (train, autobus, métro).
    - Elle comprend donc tous les déplacements avec accès et/ou sortie par transport actif, tels que les déplacements à pied ou à vélo et les trajets de type « dépose-minute » où l'accès ou la sortie (ou les deux) vers le transport collectif se fait soit par taxi, soit en tant que passager d'une voiture.
    - Elle exclut les déplacements en parc relais (en tant que conducteur d'un véhicule).
  - Matrice des parcs relais
    - Elle comprend tous les déplacements en transport collectif qui accèdent à un mode de transport collectif ou qui en sortent (ou les deux) en voiture ou en moto (en tant que conducteur).

Tableau 4.1 : Résumé de la demande quotidienne de transport collectif en 2018 (arrondi au millier le plus proche)<sup>16</sup>

Période de temps	Matrice des transports collectifs	Matrice des parcs relais	Total
Pointe du matin	422 000	53 000	475 000
Mi-journée	299 000	15 000	314 000
Pointe du soir	525 000	60 000	585 000
Soirée	130 000	9 000	139 000
Tard dans la nuit / tôt le matin	29 000	7 000	36 000
Total	1 405 000	144 000	1 549 000

Source : Analyse de la trajectoire à l'aide de l'ARTM, Enquête Origine-Destination de 2018.

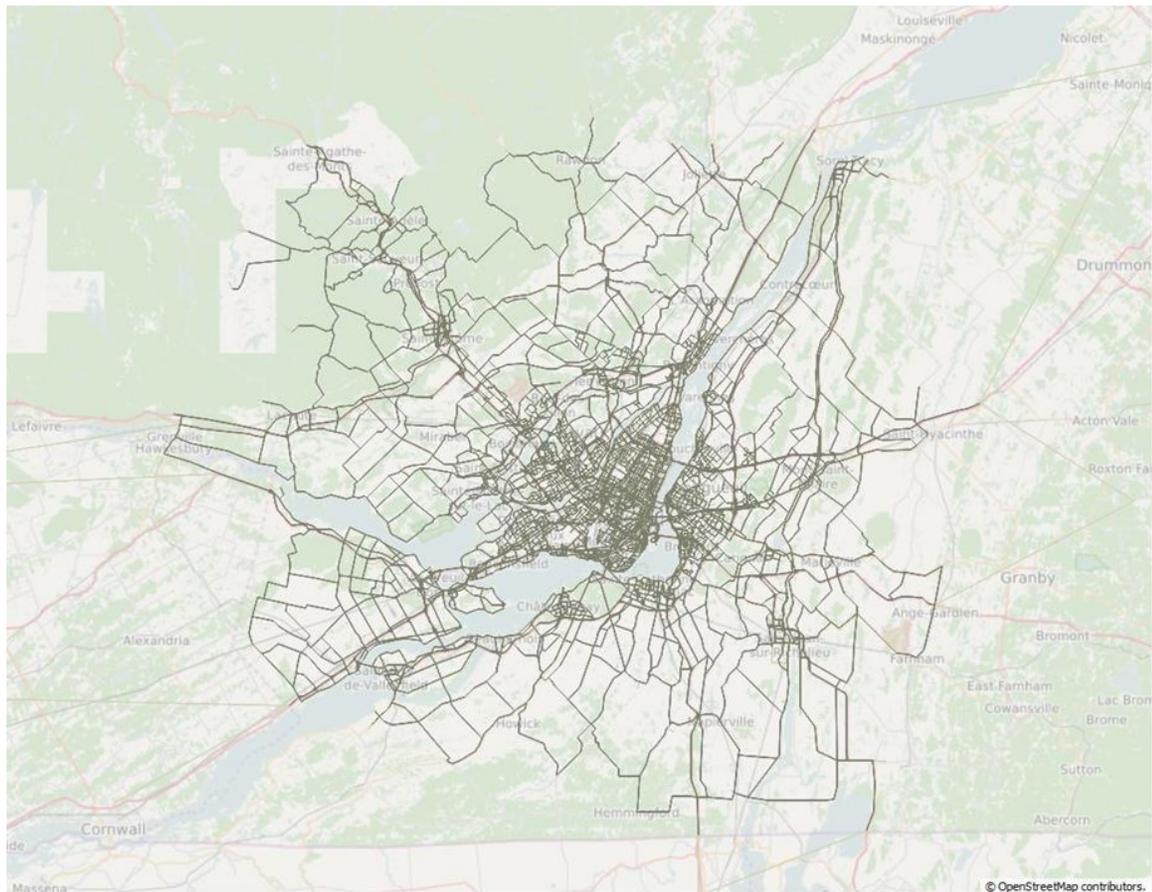
- 4.21 La demande capturée pour les voitures et les parcs relais est supposée être liée au travail lorsqu'elle est ajoutée aux matrices de la demande de transport collectif.

<sup>16</sup> Nettoyage des données a posteriori. Par exemple, les trajets pour lesquels des informations géographiques manquaient ont été exclus.

## Réseaux d'approvisionnement

- 4.22 Les réseaux d'autoroutes et de transport collectif ont été basés sur les réseaux du modèle MOTREM13, qui est désagrégé géographiquement en 1 766 zones de circulation couvrant le Grand Montréal.
- 4.23 Le réseau est représenté par des nœuds, des liens et des zones. Les liens contiennent des informations sur le réseau, telles que le nombre de voies par direction et la fonction de retard de volume (frv). Cette fonction estime la vitesse moyenne sur ce lien particulier en fonction du volume de trafic et peut varier en fonction des caractéristiques de la route, de la vitesse maximale autorisée, etc.
- 4.24 Toutes les caractéristiques du réseau ont été examinées pour s'assurer qu'elles représentaient bien les conditions de l'année de référence. En particulier, des liens « voie réservée aux autobus » ont été ajoutés, ce qui est extrêmement important pour définir les caractéristiques de la route pour les services de transport collectif. Ceci est particulièrement important pour les utilisateurs de la Rive-Sud/A10.
- 4.25 La Figure 4.2 montre le réseau final pour le modèle RM20.

Figure 4.2 : Réseau routier RM20



Source : Steer

### Modèle d'affectation automobile

- 4.26 Le modèle attribue la demande à chaque itinéraire en fonction du TTG associé à chaque alternative. Le modèle MOTREM13 a été calibré en fonction de l'année de référence 2013, en utilisant les matrices de demande OD disponibles à partir de l'Enquête OD 2013, et les comptages de la ligne-écran du trafic.
- 4.27 MOTREM affecte la demande de véhicules automobiles et de marchandises au réseau routier via une série d'itérations conçues pour atteindre la convergence ou l'équilibre sur la base du TTG qui tient compte du temps de trajet, des coûts d'exploitation et des péages (sur l'A25 et l'A30 et peu pertinents pour le REM).
- 4.28 Aucune modification n'a été apportée à la fonctionnalité de MOTREM13 dans le cadre du modèle RM20. Pour plus d'informations sur MOTREM13, veuillez vous référer à la documentation du MTQ.

### Modèle d'affectation du transport collectif

- 4.29 L'affectation au transport collectif répartit la demande totale entre tous les modes de transport collectif disponibles et estime la demande que le REM pourrait capter à partir d'autres modes de transport collectif, sur la base des éléments suivants :
- La demande de base, qui est une estimation de la demande de transport collectif dans la région, indépendamment du mode de transport spécifique ; et
  - Les caractéristiques des itinéraires de transport collectif qui sont mesurées en termes de TTG pour chaque itinéraire et pour chaque période.
- 4.30 Dans cette affectation, la demande totale de transport collectif pour chaque paire OD est attribuée à un réseau de transport collectif qui représente toutes les principales solutions de transport collectif (train de banlieue, lignes de métro, REM, autres projets de transport collectif rapide et services d'autobus) et les combinaisons de ces modes (c.-à-d., y compris les transferts).
- 4.31 L'encombrement, ou la congestion, est pris en compte dans le cadre de l'affectation des transports collectifs, ce qui signifie que les modes de transport collectif qui fonctionnent à pleine capacité sont moins attractifs que ceux qui disposent de capacités inutilisées.

### Temps de trajet généralisés (TTG)

- 4.32 L'affectation du transport collectif attribue la demande aux différentes alternatives de mode sur la base du TTG basé sur le réseau associé à chacune d'elles. Le TTG ne se rapporte pas strictement au temps de trajet, mais intègre un large éventail d'attributs du trajet (tels que les temps de trajet en véhicule, les temps et coûts d'accès, les transferts, les temps d'attente, etc.) qui sont tous combinés avec différents facteurs de pondération / facteurs de perception qui dépendent des préférences des usagers. Ce calcul est illustré ci-dessous.

$$\begin{aligned}
 GJT = & \textit{walk access time} + \textit{wait time} + \textit{fare cost} * \textit{VOT} + \textit{mode penalty} \\
 & + \textit{in vehicle time} + \textit{transfer time} + \textit{congested penalty} \\
 & + \textit{walk egress time}
 \end{aligned}$$

*Transport collectif*

4.33 Les principales caractéristiques pour les usagers des transports collectifs sont les suivantes :

- **Temps d'accès / de sortie** (en minutes) : Comprend le temps d'accès depuis le point de départ du trajet jusqu'à la station / l'arrêt du mode principal. Le temps d'accès est perçu par les utilisateurs à un taux plus élevé que le temps de déplacement en véhicule, et par conséquent les coûts généralisés incluent généralement un facteur multiplicateur de « pénalité » par rapport au temps de déplacement en véhicule.
- **Temps d'attente** (en minutes) : Dépend de la fréquence du service et est estimé à la moitié de l'intervalle du service de correspondance. L'incertitude liée au temps d'attente se traduit également par un facteur multiplicateur de pénalité par rapport au temps de déplacement en véhicule. Les intervalles plus longs sont plafonnés à 40 minutes (20 minutes d'attente) pour représenter la probabilité plus élevée que les usagers lisent les horaires et se présentent à l'heure, plutôt que de « se présenter et partir ».
- **Tarif du déplacement** (2018 \$) : Il s'agit de la composante monétaire du coût, qui comprend le tarif moyen payé par chaque type d'utilisateur (adulte / étudiant) de l'origine à la destination. La valeur du temps (VdT) est utilisée pour homogénéiser les différents coûts en minutes.
- **Temps de trajet en voiture** (en minutes) : Représente le temps passé dans le mode spécifique ou la combinaison de modes (s'il s'agit d'un déplacement multimodal). Cette mesure est effectuée à l'aide des réseaux de transport collectif et des horaires importés à partir des horaires du GTFS ou codés directement avec les temps de trajet connus.
- **Temps de transfert** (en minutes) : Temps estimé de transfert entre les arrêts / stations lorsqu'une combinaison de modes est utilisée. Les transferts sont également pénalisés par les utilisateurs et une pénalité supplémentaire sur le temps de transfert est incluse.
- **Qualité perçue du service** (pénalité de mode) : Il existe des avantages intrinsèques et intangibles perçus par les passagers entre les modes ferroviaires et les autobus conventionnels, liés à la qualité et à la fiabilité du service. Ces avantages sont généralement inclus dans le coût généralisé en tant que pénalité / prime de temps, selon la valeur perçue par les usagers. Par exemple, si le temps de trajet et le coût sont égaux, les usagers des transports collectifs préfèrent généralement prendre le train plutôt que l'autobus.
- **Temps d'encombrement** (en minutes de temps de trajet supplémentaire) : Cette affectation comprend un paramètre d'affectation en cas d'encombrement. Ce paramètre représente une augmentation perçue des temps de trajet réels en véhicule, basée sur l'encombrement du véhicule par rapport à sa capacité nominale, ce qui représente un inconfort pour le voyageur et influence le choix de l'itinéraire de transport collectif. Par exemple, si la ligne orange du métro dépasse de loin sa capacité nominale aux heures de pointe du matin, cela peut inciter certains usagers à emprunter plutôt le REM, ou d'autres itinéraires parallèles, pour se rendre au centre-ville de Montréal afin d'éviter cet inconfort. Le paramètre d'affectation en cas d'encombrement est décrit plus loin dans ce chapitre.

*Voiture / Parc relais*

4.34 Les attributs utilisés pour estimer le TTG des automobilistes comprennent le temps de trajet, le carburant, les frais de stationnement et les éventuels péages (actuellement, l'A25 et l'A30 sont à péage dans la région mais en dehors de la zone d'étude). Étant donné que certaines des composantes du TTG sont mesurées en temps et d'autres en valeur monétaire, la valeur du temps

(VdT) est utilisée pour homogénéiser les différents coûts dans les mêmes unités (minutes ou 2018 \$). La valeur du temps donne une indication du montant qu'un individu est prêt à payer pour gagner un temps de trajet donné.

- 4.35 Les attributs inclus pour estimer le TTG des usagers des parcs relais sont les mêmes paramètres que ceux décrits pour les usagers du transport collectif (du parc relais à la destination finale), mais ils incluent également les temps et coûts de déplacement en voiture associés à l'accès à la station de parc relais (du point d'origine au parc relais). Les coûts monétaires comprennent les frais de carburant et de stationnement (le cas échéant). Un module séparé est utilisé pour déterminer quel parc de stationnement est utilisé pour chaque OD, tel que décrit plus loin dans ce chapitre.

#### *Temps de déplacement en véhicule*

- 4.36 Les temps de trajet des véhicules sont estimés par l'affectation automobile MOTREM13 et sont basés sur la demande estimée sur chaque lien particulier et sur les attributs du lien routier (nombre de voies par direction et fonction de retard du volume).
- 4.37 Les temps de déplacement en transport collectif sont estimés à partir de l'affectation (Emme) en appliquant une fonction de temps de transport collectif (FTT) aux liens afin de s'assurer que les temps de déplacement en transport collectif tiennent compte du type de service de transport collectif fourni.

#### *Temps d'attente pour le transport collectif*

- 4.38 Les temps d'attente sont une composante importante du calcul du TTG et pénalisent généralement les usagers par rapport au temps passé à bord du véhicule. Les valeurs estimées sont présentées plus loin dans cette section et elles sont appliquées aux temps d'attente (la moitié de l'intervalle) estimés dans l'affectation (Emme).

#### *Accès aux stations de transport collectif et temps d'échange*

- 4.39 Le temps d'accès aux stations et les temps de transfert entre les stations ou entre les modes de transport sont également des éléments importants du calcul du TTG, car ils sont généralement fortement pénalisés par les usagers.
- 4.40 Dans le cadre du développement du modèle, 32 stations et leurs accès aux quais et aux rues ont été étudiés, avec un total de 350 mesures. Celles-ci comprennent les suivantes :
- 23 stations de métro
  - 8 stations exo ferroviaires
  - 11 des principaux échangeurs
- 4.41 L'enquête consistait à enregistrer le temps de marche pour se rendre à chaque endroit. Cette distance a été traduite en distance de marche pour être codée dans l'affectation (Emme). Les hypothèses suivantes ont été adoptées :
- Vitesse de marche
    - Vitesse de marche moyenne estimée à 1,12 m/s
  - Temps d'accès
    - Les temps de marche ont été mesurés depuis la porte d'accès à la rue jusqu'à l'entrée de la plate-forme.

- Lorsque cela était possible, l'enquêteur s'est tenu debout (au lieu de marcher) sur les escaliers mécaniques
- Temps de transfert
  - Les temps de transfert entre deux lignes ont été calculés entre la sortie d'une plateforme/arrêt d'autobus et l'entrée de l'autre plateforme/arrêt d'autobus.
- Échangeurs de trains de banlieue
  - Les temps d'accès et de transfert entre les lignes ferroviaires à la Gare Centrale, Lucien-L'Allier et Vendôme ont été basés sur un temps de trajet moyen sur tous les quais possibles, car les lignes de trains de banlieue n'ont pas de quai désigné et les quais d'arrivée et de départ changent fréquemment.

4.42 Pour les stations où aucun temps de trajet n'a été enregistré, une distance moyenne d'accès à la rue de 100 mètres (90 secondes) a été appliquée sur la base de la moyenne des mesures obtenues pendant l'enquête.

#### *Coûts de l'automobile*

4.43 Les coûts monétaires pour les usagers de voitures et de parcs relais comprennent les coûts d'exploitation et les coûts de stationnement.

4.44 Un **coût d'exploitation** moyen de 0,16 \$/km pour le carburant et l'entretien a été estimé pour 2018 à partir des données de l'Association canadienne des automobilistes (CAA)<sup>17</sup>. L'Annexe B fournit plus de détails sur les données de la CAA. Il convient de noter que les coûts de propriété (dépréciation, immatriculation, assurance et assurance automobile mensuelle) ne sont pas inclus dans l'estimation des coûts d'exploitation de l'automobile utilisée dans le cadre de modélisation, car ils sont considérés comme des coûts « irrécupérables » et ne sont pas pris en compte par les conducteurs au jour le jour lorsqu'ils décident de se déplacer en voiture. Cela est conforme aux pratiques de prévision du secteur, qui reposent sur des enquêtes indiquant que ces coûts ne sont pas perçus comme faisant partie du coût des trajets individuels.

4.45 Les **coûts de stationnement** sont considérés pour les déplacements ayant une origine ou une destination au centre-ville de Montréal et dans les quartiers environnants. Les frais de stationnement pour les déplacements à destination ou en provenance d'autres zones du Grand Montréal sont supposés être gratuits en raison de la faible prévalence du stationnement payant (s'il existe) dans ces zones.

4.46 Les tarifs horaires de stationnement ont été estimés en tenant compte des frais de stationnement dans la rue et hors de la rue.

- Les tarifs quotidiens des stationnements hors rue ont été convertis en tarifs horaires en divisant le coût par 10 heures. Cette valeur a été choisie pour tenir compte des séjours plus longs (usagers mensuels) et de la disponibilité de stationnements gratuits / subventionnés plutôt que de supposer un séjour de 8 heures.
- La répartition entre le stationnement sur rue et le stationnement hors rue a été estimée selon la disponibilité relative du stationnement payant sur rue et hors rue dans le centre-ville,

---

<sup>17</sup> Veuillez vous référer à l'examen fourni au chapitre 2.

d'après un rapport de 2015 d'AECOM pour la Ville de Montréal. Ce rapport a identifié 6 800 places payantes sur rue et 37 400 places payantes hors rue dans le centre-ville<sup>18</sup>, soit une répartition de 15 % sur rue et 85 % hors rue. Pour les quartiers où la part des places de stationnement payantes sur rue était inférieure à 10 % de l'ensemble des places sur rue, les tarifs hors rue ont été appliqués. À Ville-Marie, sur le Plateau-Mont-Royal et à Outremont, où le ratio de places payantes sur rue est plus élevé, ce tarif a été mélangé au tarif hors rue basé sur le ratio de places payantes sur rue, générant un coût horaire plus élevé.

- Aucun autre facteur d'actualisation n'a été appliqué pour tenir compte directement de la disponibilité relative du stationnement gratuit.

4.47 Le Tableau 4.2 ci-dessous résume les tarifs horaires de stationnement mis en œuvre dans le cadre de la modélisation.

**Tableau 4.2 : Coût modélisé du stationnement dans l'année de base RM20 (\$/heure)**

Quartier / Ville	Coût (\$/heure) en 2018
Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de-Grâce	1,20
Outremont	1,86
Plateau-Mont-Royal	2,11
Rosemont–La Petite-Patrie	1,20
Sud-Ouest	1,20
Ville-Marie	2,36
Villeray–Saint-Michel–Parc-Extension	1,20
Westmount	1,50

Source : Analyse des données de l'Agence de mobilité durable, de la Ville de Montréal, de la Ville de Westmount et de Parkopedia

Dans l'application, le coût du stationnement est divisé en deux pour tenir compte d'un déplacement dans les deux sens. La durée présumée du séjour par période est indiquée dans le Tableau 4.3. La durée du stationnement pour les déplacements qui se prolongent au-delà de leur période de départ a été répartie sur plusieurs périodes afin de ne pas pénaliser excessivement une période par rapport à une autre.

<sup>18</sup> AECOM. (2015). *Rapport de diagnostic sur le stationnement*. <http://www1.journaldemontreal.com/2015/06/stationnement.pdf>

**Tableau 4.3 : Durée du séjour de stationnement**

Période de temps	Durée du stationnement (heures)
Avant midi	3
Mi-journée	3
Après midi	5
Soirée	2
Fin de soirée	0

Source : Steer

*Coûts du transport collectif*

- 4.48 Un autre élément clé du calcul du TTG est le coût monétaire associé au déplacement en transport collectif. La complexité de l'estimation de ce paramètre est liée à la disponibilité d'un large éventail de produits de billetterie et de concessions qui se traduisent par différents tarifs unitaires de déplacement, par exemple, les usagers fréquents utilisent des cartes mensuelles avec des tarifs unitaires réduits et des réductions tarifaires sont appliquées aux étudiants ou aux personnes âgées.
- 4.49 Les tarifs sont incorporés dans le cadre de la modélisation en utilisant une matrice OD des tarifs moyens. Pour la base 2018, les tarifs sont déterminés en fonction de l'agence qui fournit les services à travers l'OD et du nombre de zones à traverser. Pour les paires OD où les enquêtes sur la demande de transport montrent que seuls les modes de la STM, du RTL ou de la STL sont utilisés, le tarif est le tarif fixe de l'agence applicable.
- 4.50 Pour les années à venir, la nouvelle structure tarifaire de l'ARTM proposée a été utilisée, qui, comme expliqué précédemment, est une structure tarifaire considérablement simplifiée. Dans ce système, tous les modes de transport sont traités sur un pied d'égalité et les tarifs propres à chaque agence sont éliminés.

*Congestion des lignes de transport collectif*

- 4.51 La congestion des lignes de transport collectif est prise en compte dans cette affectation. Ce paramètre représente une augmentation perçue des temps de trajet réels à bord du véhicule, basée sur l'encombrement du véhicule par rapport à sa capacité nominale, ce qui représente un inconfort pour le voyageur et influence le choix de l'itinéraire de transport collectif. Par exemple, si la ligne orange du métro dépasse largement sa capacité nominale aux heures de pointe du matin en direction de Côte-Vertu, cela peut inciter certains usagers à emprunter le REM ou d'autres itinéraires parallèles pour se rendre au centre-ville de Montréal afin d'éviter ce désagrément.
- 4.52 Le paramètre d'affectation à l'encombrement est décrit par l'équation mathématique suivante, connue sous le nom de courbe BPR (du nom du ministère des transports des États-Unis - qui s'appelait à l'époque le Bureau of Public Roads - qui l'a développée). La représentation graphique de cette courbe, en utilisant des valeurs  $\alpha$  et  $\beta$  spécifiques et une vitesse d'écoulement libre de 2,0 minutes (à titre d'exemple), est présentée ci-dessous à la Figure 4.3. La courbe représentée ci-dessous utilise  $\alpha=1/2$  et  $\beta=3$ , qui ont été déterminés par le processus d'étalonnage. Les capacités

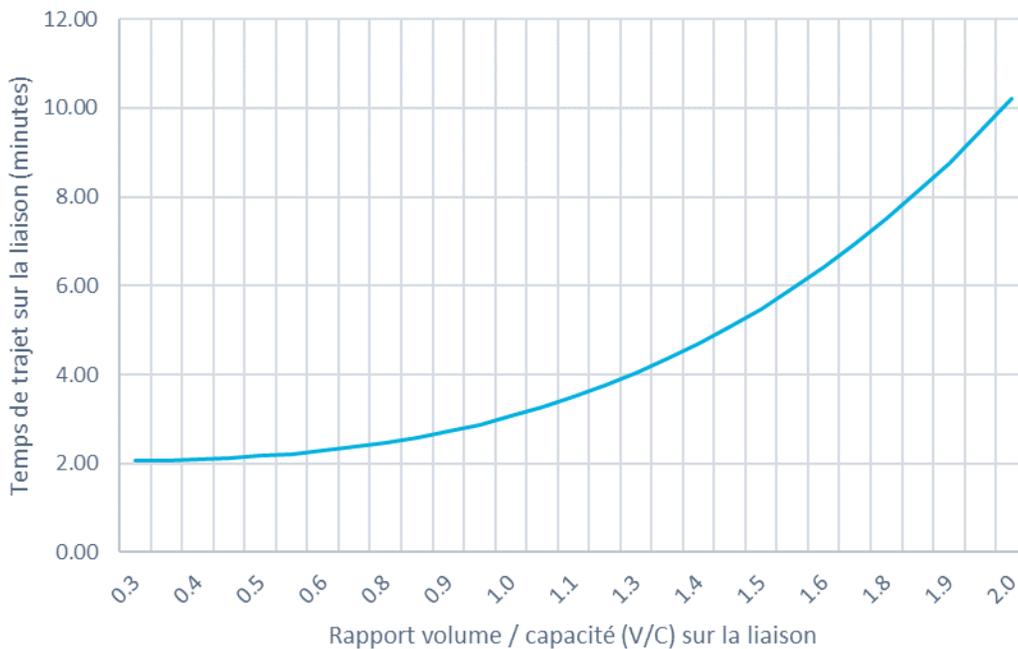
des véhicules utilisées dans ce cas sont les capacités AW2 déclarées (une norme de charge qui comprend le poids des véhicules vides, prêts à rouler, une charge assise complète, y compris l'équipage, plus les passagers debout à raison de 4 passagers par mètre carré), qui représentent une limite de capacité confortable pour les personnes à bord d'un véhicule (dans le contexte nord-américain).

$$t_i = t_{ff} * \left( 1 + \alpha * \left( \frac{v}{c} \right)^\beta \right)$$

Où :

- $t_i$  = temps de trajet encombré (temps de trajet perçu) sur le lien
- $t_{ff}$  = temps de trajet non encombré sur le lien
- $\alpha$  = constante
- $\beta$  = constante
- $v/c$  = volume horaire total de transport collectif divisé par la capacité horaire équivalente

Figure 4.3 : Volume / capacité par rapport au temps de trajet à bord du véhicule (courbe BPR)



Source : Analyse Steer

### Paramètres comportementaux

- 4.53 En 2016, Steer a mené deux enquêtes sur les préférences déclarées à Montréal afin d'estimer les paramètres comportementaux des voyageurs de la région, ce qui a servi de base aux études d'achalandage de 2017.

- 4.54 Une étude comportementale actualisée n'a pas été réalisée, car les comportements de trajet post-COVID sont encore en évolution. Pour cette étude, les estimations de la valeur du temps ont été mises à jour en dollars de 2018 à l'aide d'un facteur de 1,04 estimé à partir des données de l'indice des prix à la consommation publié par Statistique Canada. Le Tableau 4.4 présente les paramètres utilisés dans cette étude d'achalandage.

**Tableau 4.4 : Valeur du temps et paramètres de choix du mode de transport**

Article	Sous-ensemble	Valeur			Source des données
		Usagers des transports collectifs	Utilisateurs de voitures	Parc relais	
Valeur du temps (\$/h)	Fins non professionnelles	7,66 \$	15,44 \$	15,44 \$	Enquête sur les PD 2015/2016
	Fins professionnelles	8,23 \$	15,44 \$	15,44 \$	Enquête sur les PD 2015/2016
Facteur de perception	Marche	2,0	S.O.	S.O.	Paramètre de modélisation
	En attente	1,6	S.O.	S.O.	Paramètre de modélisation
Constante de mode	Voiture	S.O.	0 min	0 min	Enquête sur les PD 2015/2016
	Métro	0,0 min	8 min	8 min	Enquête sur les PD 2015/2016
	Train	0,0 min			Enquête sur les PD 2015/2016
	Autobus	7,5 minutes			Enquête sur les PD 2015/2016
	Métro léger (REM)	2,0 minutes			Enquête sur les PD 2015/2016

Source de données : Généralement basé sur l'enquête des préférences déclarées (PD) de 2015/2016

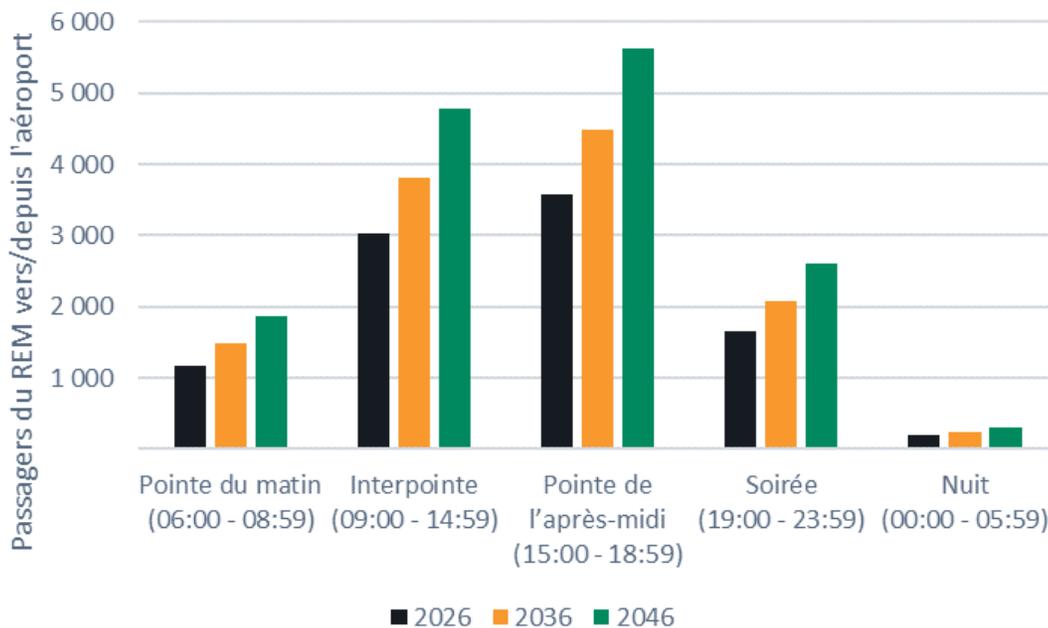
- 4.55 Pour plus de détails concernant les paramètres comportementaux inclus dans le cadre de modélisation, veuillez vous référer à l'Annexe C.

## Modèle d'aéroport

### Aperçu du modèle

- 4.56 Un modèle d'aéroport a été développé pour générer la demande aux heures de pointe du matin et à la mi-journée. Le modèle aéroportuaire est un modèle logit basé sur une feuille de calcul<sup>19</sup> qui utilise les données de temps et de coût des réseaux routiers et de transport collectif. Le modèle aéroportuaire lui-même contient un ensemble de choix binaires ou par paires entre le mode de déplacement actuel et le REM, puis prévoit la demande du REM à l'avenir en fonction des hypothèses formulées sur le niveau de service du REM et des modes de déplacement actuels.
- 4.57 Le modèle aéroportuaire ne produit que la demande de pointe du matin et de la mi-journée. Pour estimer la demande dans les autres périodes, les données du service de navette aéroportuaire 747 Express de septembre 2018 ont été examinées afin de déterminer le profil quotidien de la demande qui pourrait être pivoté à partir des valeurs de la pointe du matin et de la mi-journée (voir Figure 2.28).
- 4.58 Les prévisions de passagers aéroportuaires RM20 REM qui en résultent sont présentées à la Figure 4.4, et ont été incluses dans la matrice de la demande de transport collectif en supposant les mêmes schémas d'origine et de destination que le travail effectué en 2015.

Figure 4.4 : Demande aéroportuaire RM20 REM



Source : ARTM

<sup>19</sup> Un modèle logit (ou modèle logistique) est un modèle statistique souvent utilisé pour la classification et l'analyse prédictive. Il modélise le logarithme des probabilités d'un événement comme une combinaison linéaire d'une ou plusieurs variables indépendantes.

## Éléments du coût généralisé

4.59 Le Tableau 4.5 montre les composantes du coût généralisé pour chaque mode et leur source.

**Tableau 4.5 : Éléments du coût généralisé pour les modes existants**

Composante	Mode	Valeur	Source
<b>Temps de marche</b>	Autobus	Variable pour chaque trajet	Estimation dans le modèle de choix du mode de transport
	Taxi	0 minutes	On suppose qu'il n'y a pas de temps de marche
	Voiture (stationnement d'aéroport)	10 minutes	Sur la base des données relatives aux stationnements figurant sur le site Web d'ADM.
	Voiture (dépose-minute)	0 minutes	On suppose qu'il n'y a pas de temps de marche
<b>Temps d'attente</b>	Autobus	Variable pour chaque trajet	Estimation dans le modèle de choix du mode de transport
	Taxi	5 minutes	Temps d'attente supposé
	Voiture (stationnement d'aéroport)	10 minutes	Sur la base des données relatives aux stationnements figurant sur le site Web d'ADM.
	Voiture (dépose-minute)	0 minutes	Pas de temps d'attente supposé
<b>Temps passé dans le véhicule</b>	Autobus	Variable pour chaque trajet	Estimation dans le modèle de choix du mode de transport
	Taxi	Variable pour chaque trajet	Estimation dans le modèle de réseau
	Voiture (stationnement d'aéroport)	Variable pour chaque trajet	Estimation dans le modèle de réseau
	Voiture (dépose-minute)	Variable pour chaque trajet	Estimation dans le modèle de réseau
<b>Constante de mode du modèle d'aéroport</b>	Autobus	25 \$	Hypothèse pour le personnel de l'aéroport
	Taxi	Affaire/non-résident - 3,12 \$	Sur la base de l'enquête sur les PD (voir description ci-dessous)
	Voiture (stationnement d'aéroport)	Non-affaire/non-résident - 8,90 \$	
	Voiture (dépose-minute)	Affaire/résident - 3,12 \$ Non-affaire/résident - 8,90 \$	
	Autobus	Variable pour chaque trajet	Estimation dans le modèle de choix du mode de transport

Composante	Mode	Valeur	Source
Tarif ou frais de stationnement	Taxi	Tarif fixe de 40 \$ pour le centre-ville 17 \$ + 4,86 \$ par km	Basé sur une recherche en ligne de <i>Steer</i> sur les tarifs standards des taxis à Montréal.
	Voiture (stationnement d'aéroport)	Frais de stationnement de 140 \$ pour les passagers - \$ pour le personnel	La redevance passagers est basée sur un séjour moyen de 9 nuits à l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau (selon les données de l'enquête sur les PD de 2016) et sur un montant moyen de 16 \$ par nuit provenant d'une recherche en ligne de <i>Steer</i> sur les tarifs des stationnements de l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau.
	Voiture (dépose-minute)	- \$	Aucun frais pour le dépose-minute à l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau n'est supposé.

Source : *Steer*

- 4.60 Les composantes sont pondérées en fonction de leur importance relative. Par exemple, le temps passé à marcher ou à attendre est généralement perçu comme plus important que le temps passé à se déplacer en véhicule. Ces pondérations ont été estimées à partir de notre travail sur les préférences déclarées et comparées à d'autres expériences. Étant donné que certains éléments du coût généralisé sont mesurés en valeurs monétaires, une valeur du temps (qui varie pour chaque mode et segment de marché) est utilisée pour les convertir en valeurs temporelles.
- 4.61 Les temps de déplacement en voiture et en transport collectif ainsi que les éléments de coût utilisés pour générer les coûts généralisés ont été estimés à partir du modèle de réseau. Cela nous permet de maintenir la cohérence entre les deux modèles et de garantir que toute configuration du REM ou tout changement de service puisse être reflété dans le modèle de l'aéroport.

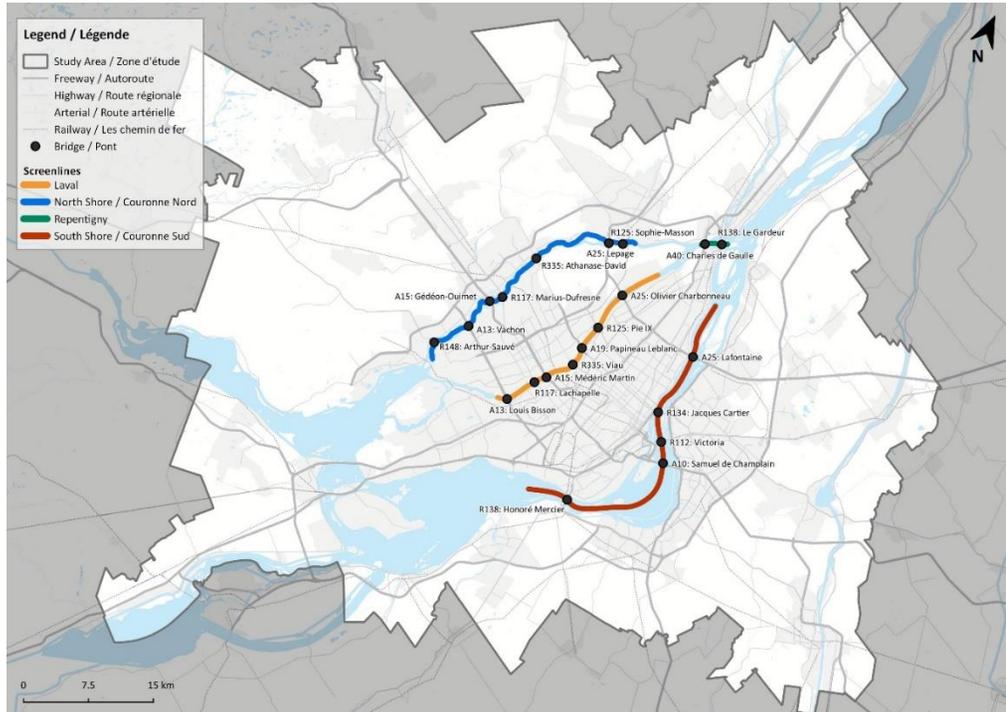
## Étalonnage

- 4.62 L'étalonnage fait référence au processus entrepris pour optimiser la performance du modèle en comparant les données de déplacement observées et modélisées afin de s'assurer que le modèle représente fidèlement les modèles actuels de demande de déplacement dans le Grand Montréal. Le processus d'étalonnage est itératif et implique une révision du codage du réseau, des niveaux de demande et des constantes de mode.
- 4.63 Cette section présente l'étalonnage du modèle entrepris et comprend :
- Automobile
  - Transport collectif
  - Aéroport

## Automobile

- 4.64 Un certain nombre de lignes-écrans ont été développées pour comprendre les volumes de trafic automobile aux principaux carrefours de la région. Elles sont illustrées à la Figure 4.5.

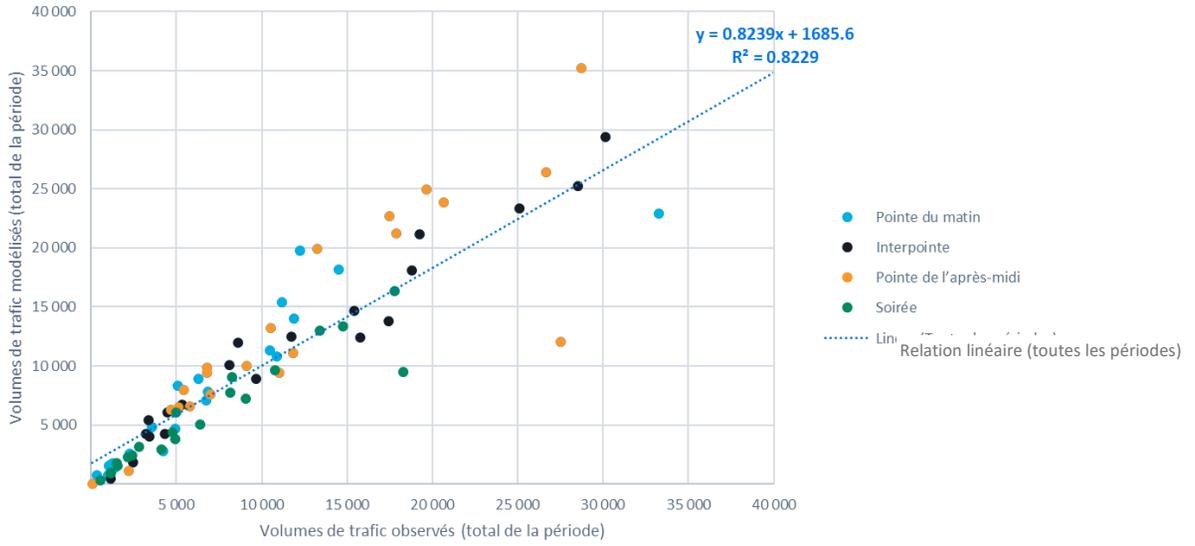
Figure 4.5 : Lignes-écrans automobiles



Source : Analyses des données SIG de Steer

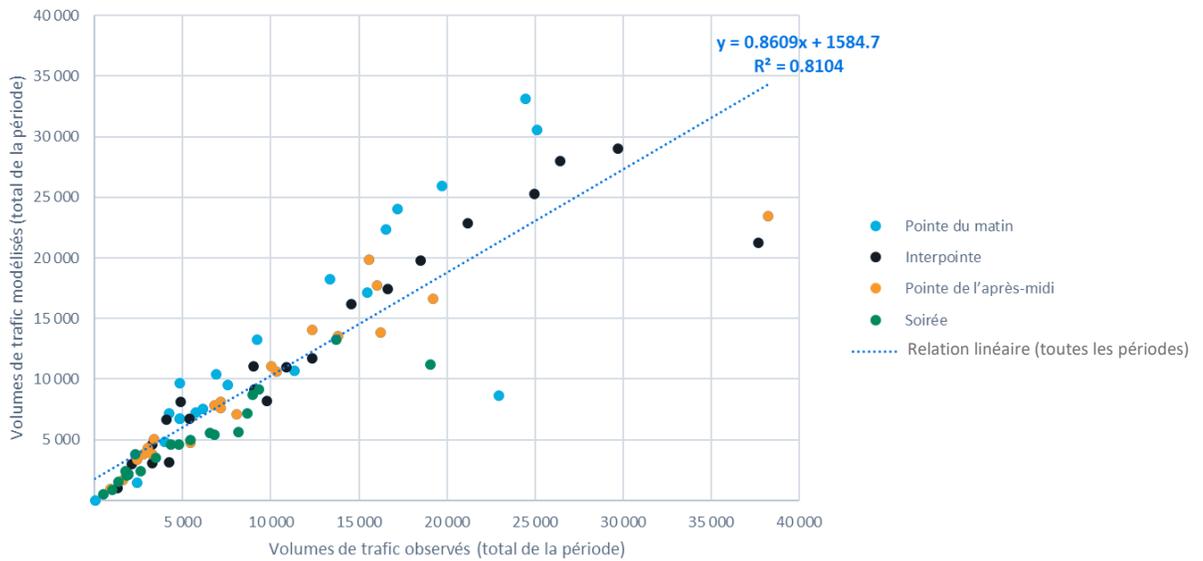
- 4.65 Les données de comptage du trafic observé en 2019 ont été obtenues auprès du Ministère des Transports du Québec (MTQ). Une comparaison entre les flux automobiles observés et modélisés à travers les lignes-écrans est illustrée à la Figure 4.6 et la Figure 4.7.

**Figure 4.6 : Flux d'automobiles à travers les lignes-écrans observés par rapport aux flux modélisés - en direction du nord**



Source : Analyse du Ministère des Transports du Québec et de Steer

**Figure 4.7 : Flux d'automobiles à travers les lignes-écrans observés par rapport aux flux modélisés - en direction du sud**

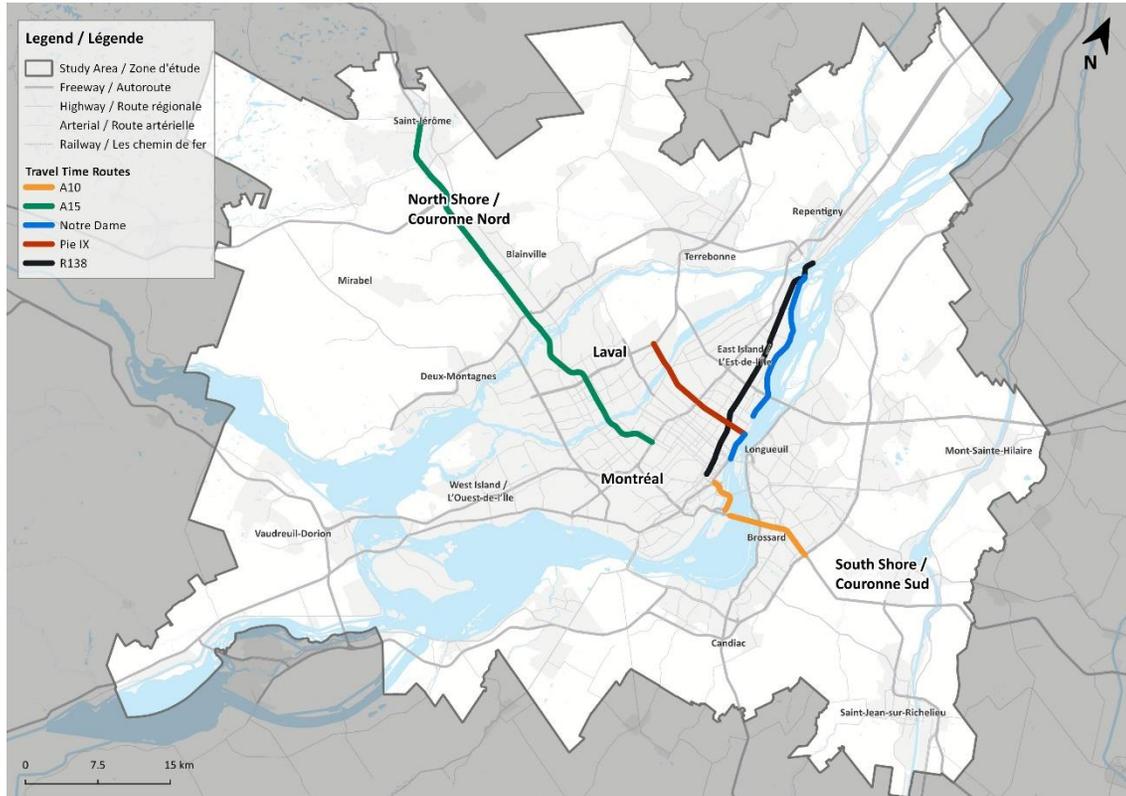


Source : Analyse du Ministère des Transports du Québec et de Steer

*Durée des trajets en voiture*

4.66 La Figure 4.8 identifie cinq corridors dans le Grand Montréal qui ont été utilisés pour calibrer le modèle pour les temps de déplacement en voiture.

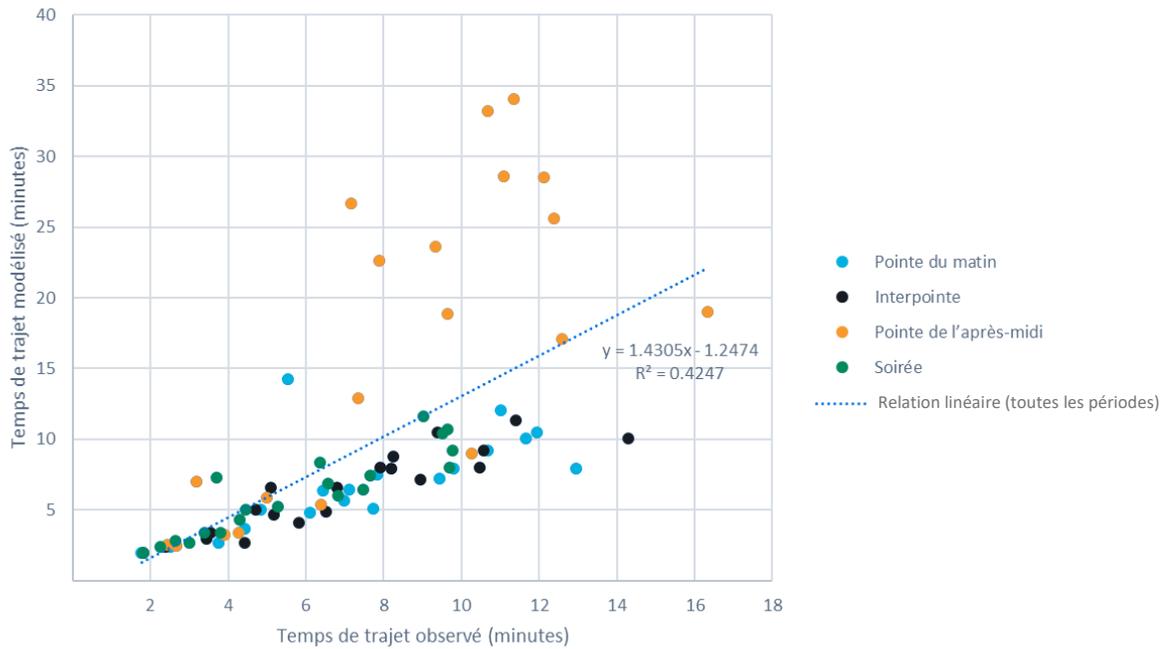
**Figure 4.8 : Emplacements des corridors de temps de trajet**



Source : Analyses des données SIG de Steer

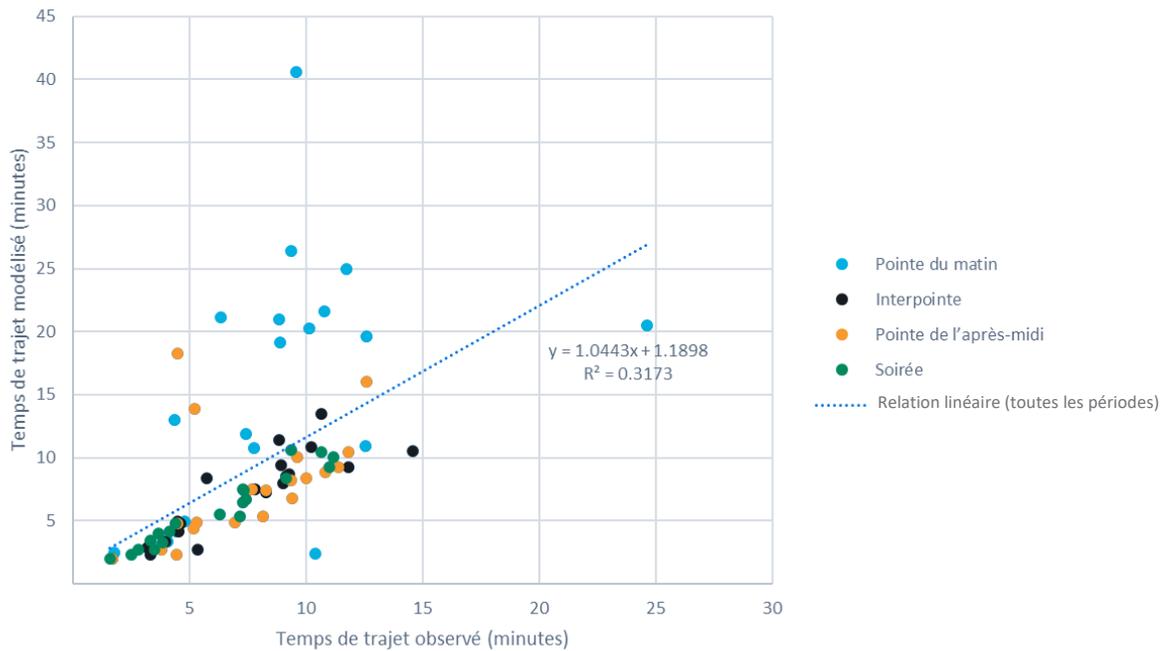
4.67 Les données sur les vitesses de circulation observées en 2019 ont été obtenues auprès du Ministère des Transports du Québec (MTQ). Une comparaison entre les temps de trajet observés et modélisés le long des corridors sélectionnés est présentée à la Figure 4.9 et à la Figure 4.10.

Figure 4.9 : Temps de trajet automobile le long de certains corridors observés et modélisés - direction nord



Source : Analyse du Ministère des Transports du Québec et de Steer

Figure 4.10 : Temps de trajet automobile le long de certains corridors observés et modélisés - direction sud



Source : Analyse du Ministère des Transports du Québec et de Steer

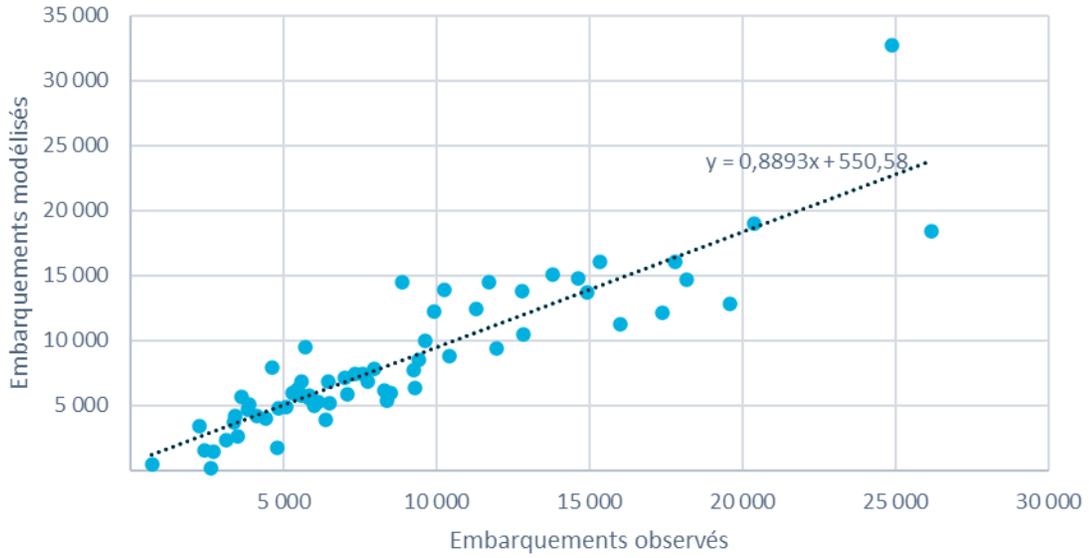
## Transport collectif

- 4.68 L'étalonnage du transport collectif a été effectué pour l'embarquement dans le métro et les trains exo.
- 4.69 L'un des résultats du calibrage a été la révision et la mise à jour des constantes de mode résultant des enquêtes sur les préférences déclarées (présentées à l'Annexe C). L'utilisation des paramètres de PD a donné lieu à des résultats modélisés qui étaient considérablement plus élevés que ceux observés dans les montées et les transferts d'autobus. Cela pourrait également être lié à une représentation de l'accessibilité des autobus dans le modèle qui favorise l'utilisation des autobus en raison de la facilité d'accès aux arrêts d'autobus.
- 4.70 Afin de représenter plus précisément la demande et les transferts observés dans les réseaux d'autobus, de train et de métro existants, le mode autobus a été pénalisé en augmentant la constante de mode et les pénalités de transfert.
- 4.71 Les changements sont les suivants :
- Constante modale
    - Rail/Métro : 0 minutes
    - Bus : 7,5 minutes
  - Pénalité de transfert
    - Vers les modes ferroviaires : Pénalité de transfert de 4 minutes (selon l'enquête sur les PD)
    - Vers l'autobus : Pénalité de transfert de 7 minutes
- 4.72 Les valeurs des constantes de mode sont conformes aux valeurs présentées dans l'étude contenue dans l'Annexe C et sont basées sur des différences similaires entre l'autobus et le REM présentées dans l'analyse des PD des négociants uniquement.

### *Métro*

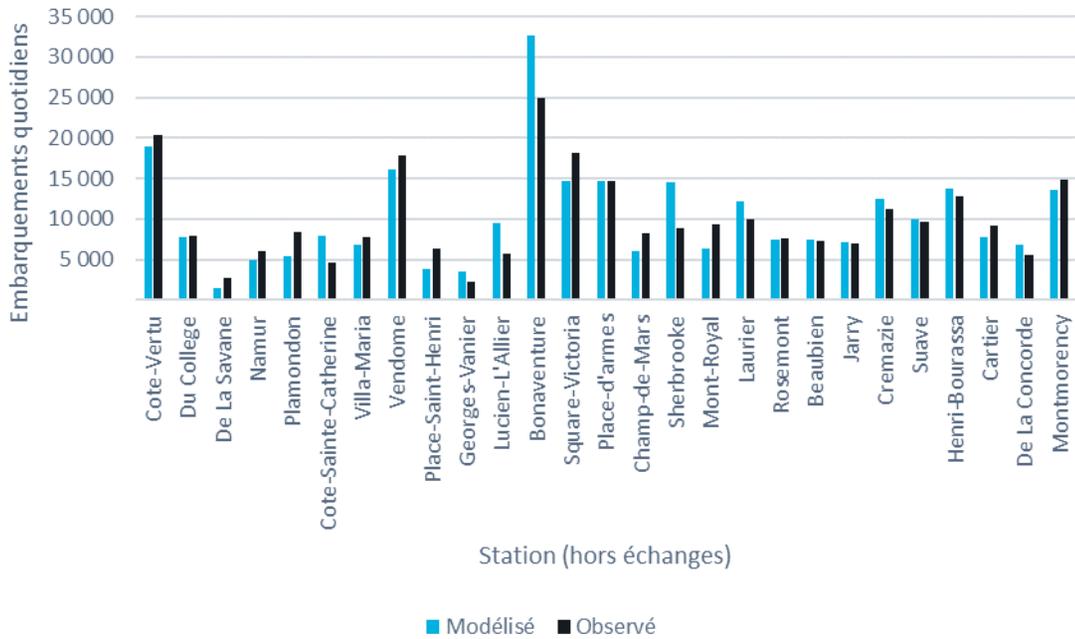
- 4.73 Une comparaison des embarquements quotidiens observés et modélisés dans le métro est présentée à la Figure 4.11.
- 4.74 La Figure 4.12 à la Figure 4.14 fournissent des détails supplémentaires par station spécifique, pour les lignes orange, verte et bleue. Comme les données disponibles concernaient les entrées de stations, les stations d'échange (par exemple Berri-UQAM) ont été omises de l'analyse au niveau de la ligne en raison de l'impossibilité d'attribuer avec précision les entrées des stations à des lignes spécifiques.

Figure 4.11 : Embarquements dans le métro (06:00-24:00) observés et modélisés



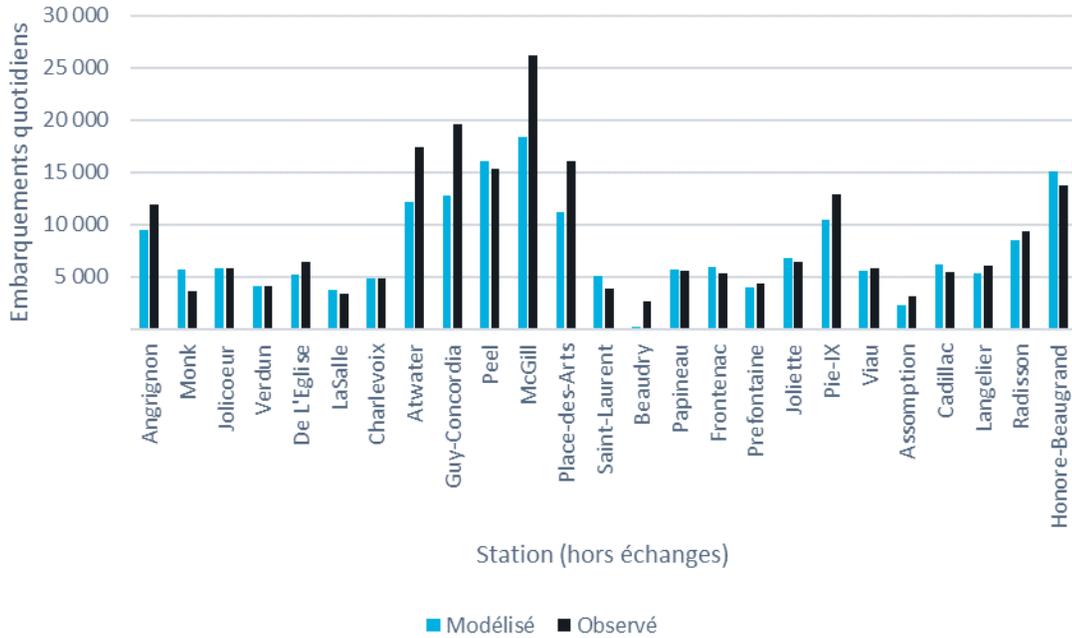
Source : Steer

Figure 4.12 : Embarquements sur la ligne orange du métro (06:00-24:00)



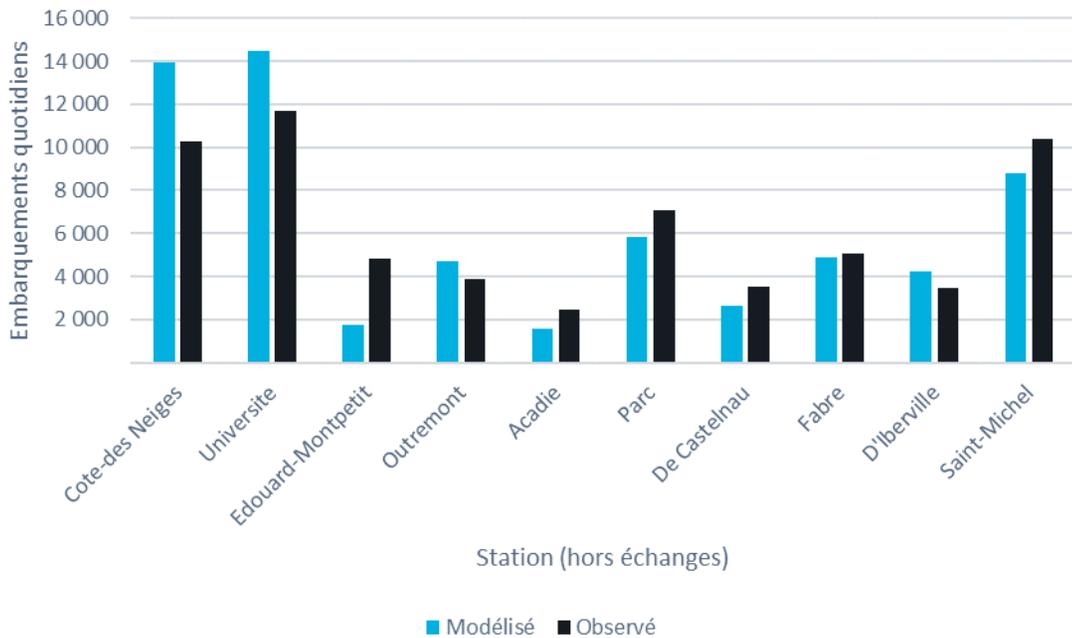
Source : Steer

Figure 4.13 : Embarquements sur la ligne verte du métro (06:00-24:00)



Source : Steer

Figure 4.14 : Embarquements sur la ligne bleue du métro (06:00-24:00)

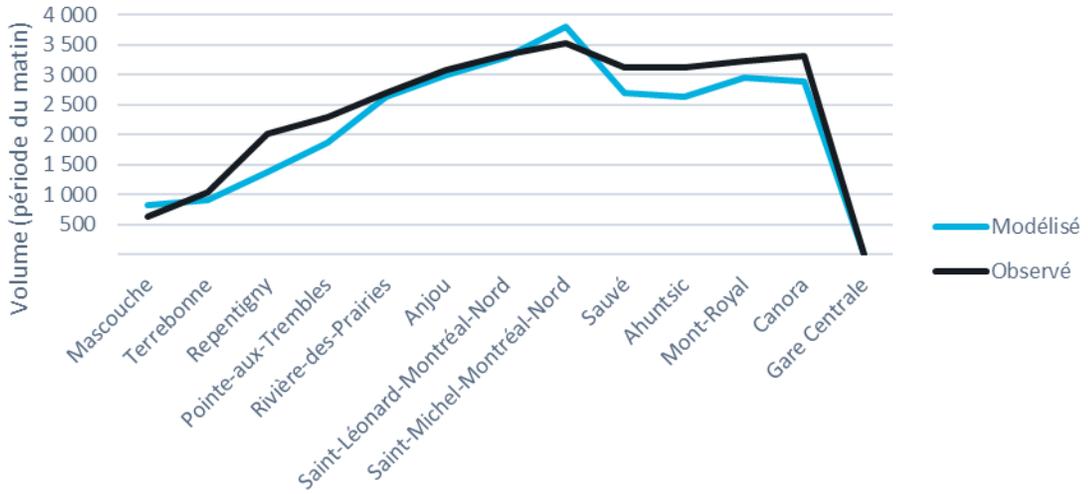


Source : Steer

Trains Exo

4.75 Une comparaison des volumes des services exo observés et modélisés aux périodes de pointe du matin et de l'après-midi est fournie pour la ligne Mascouche. Les résultats du matin sont fournis pour la direction entrante, tandis que les résultats de l'après-midi sont fournis pour la direction sortante.

Figure 4.15 : Volume entrant à Mascouche - Matin



Source : Steer

Figure 4.16 : Volume sortant à Mascouche - Après-midi



Source : Steer

### **Modèle d'aéroport**

- 4.76 Comme le modèle aéroportuaire est un modèle logit basé sur un tableur qui utilise les données de temps et de coût des réseaux routiers et de transport collectif, l'étalonnage est moins « formel » qu'avec un modèle traditionnel basé sur les réseaux. En effet, les choix par paires signifient qu'il n'est pas nécessaire de reproduire la situation actuelle. Il s'agit plutôt d'établir la taille et la segmentation du marché de la demande de base.
- 4.77 Les tâches de type étalonnage sont alors plus axées sur la vérification de la sensibilité du modèle à une série de facteurs, notamment :
- Tester la résistance du modèle dans les cas où le REM a des tarifs très bas ou nuls par rapport aux cas où le tarif est relativement élevé afin de comprendre la fourchette probable de capture ;
  - Vérifier que les élasticités implicites des tarifs et des temps de trajet sont appropriées ;
  - Comprendre l'impact des paramètres comportementaux et tester la sensibilité du modèle à ces paramètres ; et
  - Vérifier que la courbe logit ne prévoit pas des niveaux élevés de déviation par rapport aux modes actuels lorsque l'avantage temporel généralisé est faible et effectuer les ajustements appropriés.

# 5 Hypothèses de prévision

## Vue d'ensemble

5.1 Les modèles présentés dans les chapitres précédents ont été utilisés pour préparer les prévisions relatives au REM. Les hypothèses relatives à certaines données utilisées pour préparer les scénarios des années futures sont examinées dans les sections suivantes.

## Opérations REM

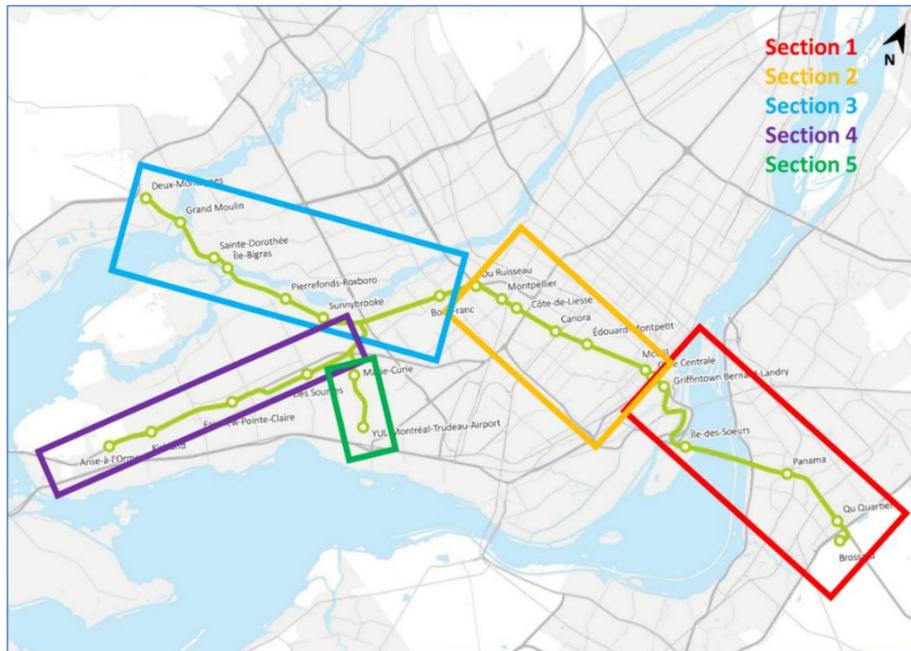
### Phases

5.2 Cinq sections du REM ont été prises en compte dans l'analyse, et pour le cas de base, on a supposé que le REM s'ouvrait en trois phases :

- **Phase 1** : Rive-Sud
- **Phase 2** : Toutes les stations, à l'exception de la branche aéroportuaire.
- **Phase 3** : Toutes les stations.

5.3 Toutes les sections sont présentées à la Figure 5.1 et les caractéristiques et dates d'ouverture de chacune d'entre elles sont indiquées dans le Tableau 5.1.

Figure 5.1 : Sections d'ouverture du REM



Source : Steer

**Tableau 5.1 : Sections du REM**

Section	Nom	Date d'ouverture	Phase	Commentaires
1	Rive-Sud	31 juillet 2023	Phase 1	
2	Section centrale		Phase 2	
3	Deux-Montagnes		Phase 2	
4	Anse-à-l'Orme		Phase 2	
5	Aéroport		Phase 3	

Source : Steer

## Tarifs

- 5.4 Le nouveau système de tarification par zones a été mis en place pour toutes les années à venir. Un billet permettra aux passagers de voyager en autobus, en métro, en train et en REM sans frais supplémentaires. Les détails de la structure tarifaire sont examinés au chapitre 2 et les tarifs actuels sont présentés dans le Tableau 5.2.

**Tableau 5.2 : Tarifs de zone à zone (2023 \$)**

Zone	A	B	C	D
A	3,75 \$			
B	4,50 \$	3,75 \$		
C	6,75 \$	4,50 \$	3,75 \$	
D	9,25 \$	6,75 \$	4,50 \$	3,75 \$

Source : ARTM

- 5.5 La première phase du REM fonctionne entre les zones A (station Île-des-Sœurs et Gare Centrale) et B (stations Panama, Du Quartier et Brossard). Lorsqu'il sera entièrement mis en service, le REM fonctionnera entre les zones A, B et C.

## Distance et temps de trajet d'une station à l'autre

- 5.6 Les distances et les temps de trajet de station à station pour les trois branches sont indiqués dans le Tableau 5.3 au Tableau 5.5. Il est à noter que les temps de trajet incluent le temps d'arrêt aux stations.

**Tableau 5.3 : Temps de trajet et distances du cas de base du REM (branche Deux-Montagnes) - Section 1-2-3.**

Origine	Destination	Longueur (km)	Temps (min)
Deux-Montagnes	Grand-Moulin	2,17	2,54
Grand-Moulin	Sainte-Dorothée	2,69	2,84
Sainte-Dorothée	Île-Bigras	0,93	1,67
Île-Bigras	Pierrefonds-Roxboro	3,44	3,32
Pierrefonds-Roxboro	Sunnybrooke	2,12	2,53
Sunnybrooke	Bois-Franc	6,28	5,28
Bois-Franc	Du Ruisseau	1,92	2,17
Du Ruisseau	Montpellier	1,42	2,06
Montpellier	Côte-de-Liesse	0,90	1,69

Origine	Destination	Longueur (km)	Temps (min)
Côte-de-Liesse	Ville-Mont-Royal	1,50	2,06
Ville-Mont-Royal	Canora	0,81	1,62
Canora	Édouard-Montpetit	1,77	2,30
Édouard-Montpetit	McGill	3,29	3,36
McGill	Gare Centrale	0,52	1,57
Gare Centrale	Île-des-Sœurs	5,52	6,93
Île-des-Sœurs	Panama	5,38	5,61
Panama	Du Quartier	3,71	4,09
Du Quartier	Brossard	1,47	1,87

Source : CDPQ Infra

**Tableau 5.4 : Temps de trajet et distances du cas de base du REM (Anse-à-l'Orme) - Section 4**

Origine	Destination	Longueur (km)	Temps (min)
Anse-à-l'Orme	Kirkland	2,15	3,88
Kirkland	Fairview-Pointe-Claire	4,52	2,81
Fairview-Pointe-Claire	Des Sources	4,05	3,93
Des Sources	Bois-Franc	8,63	7,54

Source : CDPQ Infra

**Tableau 5.5 : Temps de trajet et distances du cas de base du REM (Aéroport/Trudeau) - Section 5**

Origine	Destination	Longueur (km)	Heure (min)
YUL-Aéroport-Montréal-Trudeau	Marie-Curie	2,82	3,10
Marie-Curie	Bois-Franc	7,27	7,07

Source : CDPQ Infra

## Fréquences / intervalles

- 5.7 L'intervalle est le temps qui s'écoule entre l'arrivée des véhicules de transport collectif à un arrêt et est lié à la fréquence du service. Quatre niveaux de service ont été identifiés pour la phase 3, lorsque le système sera totalement ouvert. Ces niveaux de service sont appelés NS1 à NS4 et ont une fréquence croissante des trains REM, NS1 étant le moins fréquent et NS4 le plus fréquent.
- 5.8 Le Tableau 5.6 énumère les intervalles de temps supposés pour les trois phases. Pour les phases 2 et 3, les intervalles de temps sont indiqués pour chaque branche et l'intervalle de temps effectif sur la section combinée. Les intervalles de temps de la phase 3 utilisent les hypothèses de service du NS2. L'intervalle de pointe a été appliqué aux heures du matin et de l'après-midi, tandis que l'intervalle creux a été appliqué aux heures de la mi-journée, de la soirée et de la fin de soirée.

**Tableau 5.6 : Intervalles**

Phase	Section/Branche	Pointe (minutes)	Heures creuses (minutes)
Phase 1	Rive-Sud	3,50	7,50

Phase	Section/Branche	Pointe (minutes)	Heures creuses (minutes)
Phase 2	Deux-Montagnes	5,00	15,00
Phase 2	Anse-à-l'Orme	10,00	15,00
Phase 2	Service court Bois-Franc	10,00	15,00
Phase 2	Section combinée	2,50	5,00
Phase 3	Deux-Montagnes	4,43	15,00
Phase 3	Anse-à-l'Orme	8,87	15,00
Phase 3	Aéroport	8,87	15,00
Phase 3	Section combinée	2,22	5,00

Source : CDPQ Infra

### Parc relais

5.9 Le Tableau 5.7 montre les hypothèses de capacité des parcs relais pour les stations du REM.

**Tableau 5.7 : Capacités des parcs relais REM**

Station	Capacité	Station	Capacité
Du Ruisseau	914	Grand-Moulin	199
Bois-Franc	636	Deux-Montagnes	1 069
Sunnybrooke	422	Panama	384
Pierrefonds-Roxboro	662	Brossard	3 040
Île-Bigras	33	Des Sources	423
Sainte-Dorothée	822	L'Anse-a-l'Orme	159
<b>TOTAL pour les stations REM</b>			<b>8 763</b>

Source : CDPQ Infra

### Capacité du véhicule

5.10 L'analyse a supposé une capacité de 600 passagers pour un train composé de 4 voitures. Cette capacité a été prise en compte pour les périodes de pointe et les périodes creuses. Le plan d'exploitation initial prévoit de faire circuler 2 voitures pendant les heures creuses, mais la capacité peut être augmentée à 4 voitures si cela devient une contrainte.

### Réorganisation des transports publics

5.11 L'introduction du REM sera complétée par une réorganisation du réseau de transport collectif dans les corridors Rive-Sud/A10 et Ouest-de-l'Île/Deux-Montagnes. Un plan préliminaire de réorganisation des autobus a été défini par la Société de Transport de Montréal (STM) et a été utilisé par l'Agence Métropolitaine de Transport (AMT), ainsi que ceux de la Société de Transport de Laval (STL), du Réseau de Transport de Longueuil (RTL) et d'autres Autorités Organisatrices de Transport (AOT) afin d'effectuer des simulations dans le cadre du Comité de transition. L'objectif du plan est d'optimiser le système en évitant la duplication des services et en augmentant la couverture du réseau et les niveaux de service.

### *Ligne Mascouche*

- 5.12 La ligne Mascouche est un service ferroviaire de banlieue exploité par exo qui relie la Rive-Nord et l'est de Montréal à la Gare Centrale. Avec l'ouverture du REM, la station Côte-de-Liesse servirait plutôt de terminus sud de la ligne Mascouche, facilitant ainsi la correspondance avec le REM.

### *Corridor Rive-Sud/A10*

- 5.13 La réorganisation du réseau d'autobus de la Rive-Sud est comparable au modèle RM18, basé sur les hypothèses développées par l'AMT en février 2016. L'objectif principal de la réorganisation est de tronquer tous les services d'autobus express qui traversent actuellement le pont Champlain, afin de ne pas dupliquer les services et d'éliminer le trafic d'autobus sur le pont. L'approche adoptée par l'AMT a été de terminer ces services à la station REM la plus accessible.
- 5.14 Depuis février 2016, la définition de l'alignement du REM et l'emplacement de certaines stations ont été optimisés. Au moment de la rédaction du présent rapport, l'AMT n'a pas été en mesure de prendre en compte le réseau REM optimisé ; par conséquent, des ajustements devront être apportés aux hypothèses initiales de l'AMT.
- 5.15 Les principales hypothèses sont les suivantes :

- **Hypothèses concernant les stations**
  - Notre approche a consisté à maintenir les hypothèses de l'AMT, à moins que la station terminale n'ait été modifiée par la mise à jour de la portée du REM. Le Tableau 5.8 résume les principaux changements apportés aux stations depuis février 2016 qui ont servi de base à nos ajustements.
  - Lorsqu'aucune information n'était disponible pour un service spécifique entre la Rive-Sud et le centre-ville, il a été supposé que le service serait tronqué et se terminerait à la station REM la plus proche. Cette hypothèse pourrait avoir une incidence sur la demande de stationnement et sur un certain nombre de terminus d'autobus nécessaires pour chaque station.
- **Niveau de service**
  - On a supposé que les intervalles de temps resteraient inchangés pendant toutes les périodes.

**Tableau 5.8 : Changements dans les stations REM**

Hypothèses initiales du REM (base de la proposition de restructuration de l'AMT)	Conception actuelle du REM
Grande-Allée	Brossard (anciennement Rive-Sud)
Du Quartier	Du Quartier
Chevrier	Chevrier (potentiel) - non inclus dans le champ d'application
Panama	Panama
Île-des-Sœurs	Île-des-Sœurs
Saint-Patrick	Du Havre (potentiel) - non inclus dans le champ d'application
De la Cathédrale	Gare Centrale

Remarque : Les stations peuvent ne pas être situées exactement au même endroit.

*Ligne Ouest-de-l'île/Deux-Montagnes*

- 5.16 La réorganisation du réseau d'autobus de la Rive-Sud est comparable au modèle RM18, et utilise un fichier de forme fourni par la STM comme base de la réorganisation.
- **Hypothèses sur l'itinéraire :**
    - La plupart des lignes sont maintenues avec quelques modifications de tracé qui permettent de mieux desservir les communautés existantes et d'alimenter le service REM (en particulier, un terminus modifié à la station Fairview).
    - Certaines lignes ont été éliminées, modifiées ou créées, conformément au fichier de forme fourni.
  - **Niveau de service :**
    - On a supposé que les intervalles de temps resteraient inchangés pendant toutes les périodes.

**Matrices futures**

- 5.17 Deux éléments de la croissance future des transports collectifs ont été pris en compte :
- **Croissance exogène :** Il s'agit d'une croissance due à des variables socio-économiques qui s'appliquent dans les mêmes proportions à toutes les régions.
  - **Croissance localisée :** Il s'agit d'une croissance due à des développements localisés près du REM qui bénéficient d'un accès rapide au système.

**Croissance exogène**

- 5.18 Des modèles économétriques ont été développés pour quatre zones de la zone d'étude et des taux de croissance indépendants ont été estimés pour chacune d'entre elles. Les modèles de croissance et les hypothèses sont examinés au chapitre 3 du présent rapport.
- 5.19 La croissance finale exogène de la demande de transport collectif par opérateur, en utilisant les élasticités et les prévisions indépendantes du PIB provincial, est indiquée dans le Tableau 5.9 et exprimée en facteur de croissance à partir de 2018.

**Tableau 5.9 : Facteurs exogènes de croissance de la demande de transport collectif**

Facteur de 2018	PIB	STM	RTL	STL	EXO
		Île de Montréal	Longueuil	Laval	Externe
2018	1	1	1	1	1
2026	1,13	1,11	1,08	1,09	1,20
2036	1,29	1,25	1,19	1,22	1,51
2046	1,48	1,41	1,31	1,37	1,93

Source : Analyse Steer

- 5.20 Les prévisions de croissance sont appliquées à la demande origine-destination de base de 2018 au niveau de la période. Pour la période de pointe de l'après-midi, les facteurs de croissance sont basés sur la localisation de la zone de destination. Pour toutes les autres périodes, les facteurs de croissance sont basés sur la localisation de la zone d'origine.

## **Hausse de la demande immobilière**

- 5.21 Les systèmes de transport collectif rapide offrent de nombreux avantages pour la communauté, tels que l'amélioration de la connectivité et la réduction des temps de trajet. C'est pourquoi on assiste généralement à un développement immobilier accru autour des stations, afin de tirer parti de l'accès rapide au système de transport collectif. Ce développement localisé est souvent difficile à quantifier dans les modèles de croissance régionaux typiques pour la demande de transport collectif.
- 5.22 Dans ce contexte, les informations relatives à la construction autour des stations REM ont été examinées afin d'estimer les nouveaux déplacements potentiels générés par le développement immobilier. On a supposé que le développement immobilier antérieur à 2018 était inclus dans les enquêtes OD utilisées pour les prévisions d'achalandage.
- 5.23 Pour appuyer cet exercice, la CDPQ a fourni une liste de tous les permis de construction émis à compter de mai 2023 dans un rayon de 500 m des stations Gare Centrale, McGill et Édouard-Montpetit et dans un rayon de 1 000 m de toutes les autres stations, depuis l'entrée en vigueur de l'application des redevances de développement en mai 2018. Les informations contenues dans le permis indiquaient le type de construction (résidentielle ou professionnelle) et la superficie totale de l'espace supplémentaire.

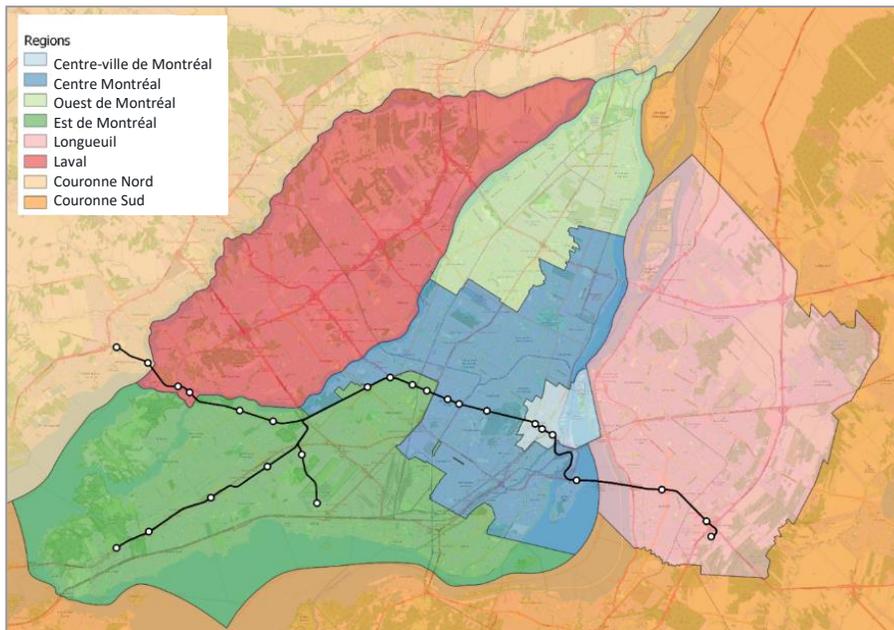
### *Estimation de la nouvelle demande*

- 5.24 La première étape du processus consiste à estimer la nouvelle demande générée par les nouveaux développements qui utiliseraient tous les types de transport collectif (REM, métro, autobus, etc.). L'accent a été mis sur les développements résidentiels pour la production de déplacements et sur les développements liés à l'emploi pour les attractions de déplacements.
- 5.25 Cette section décrit le processus d'estimation de la nouvelle demande de transport collectif liée aux nouveaux développements.

### *Développements résidentiels*

- 5.26 Le nouvel espace résidentiel autour des stations REM a été utilisé pour déterminer le nombre de nouveaux ménages autour de chaque station. Le ratio surface utile/ménage a été calculé sur la base des appartements et des condominiums afin de représenter la densité de construction plus élevée observée autour des stations de transport collectif rapide. Une valeur de 80,3 mètres carrés par nouveau ménage a été utilisée.
- 5.27 Le nombre de déplacements quotidiens en transport collectif par ménage dans chacune des régions du Grand Montréal a été estimé à l'aide de l'enquête sur la demande de déplacements de 2018. Ces régions sont indiquées à la Figure 5.2 et les déplacements en transport collectif estimés par ménage sont indiqués dans le Tableau 5.10.

Figure 5.2 : Régions du Grand Montréal



Source : Steer

Tableau 5.10 : Taux journaliers de déplacements résidentiels en transport collectif

Agrégation de zones	Déplacements quotidiens en transport collectif/ménage
Région du Grand Montréal	0,177
Centre-ville de Montréal	0,259
Centre Montréal	0,324
Est de Montréal	0,169
Ouest de Montréal	0,186
Longueuil	0,202
<b>Centre-ville + Centre</b>	<b>0,318</b>

Source : Enquête sur la demande de transport 2018

- 5.28 La région centrale de Montréal a les taux de déplacement en transport collectif les plus élevés, ce qui peut être attribué à un meilleur accès et à une meilleure couverture du système de transport collectif rapide du métro. Le centre-ville de Montréal a un accès similaire au métro, mais les taux de déplacement sont plus faibles, ce qui peut être attribué à une plus grande proportion de déplacements à pied en raison de la plus grande densité de population et d'emploi.
- 5.29 Les taux de déplacement moyens du centre-ville de Montréal et du centre de Montréal (pondérés par le nombre de ménages) ont été utilisés pour cette analyse pour toutes les stations - ce chiffre est indiqué au bas du Tableau 5.10. Cela reflète l'amélioration de l'accès aux transports collectifs rapides qu'offrent les nouveaux aménagements plus denses autour des stations. Le nombre de déplacements quotidiens supplémentaires autour de chaque station a été calculé à partir du nombre de ménages et du nombre de déplacements quotidiens en transport collectif.

*Développements liés à l'emploi*

- 5.30 Les nouvelles surfaces d'emploi autour de chaque station du REM ont été résumées à partir des données de permis et classées par type d'utilisation. Ces données ont été combinées avec les taux de surface d'emploi typiques par employé à temps plein (ETP) afin de déterminer le nombre de nouveaux emplois autour de chaque station. Les taux utilisés sont indiqués au Tableau 5.11.

**Tableau 5.11 : Guide de surface par employé à temps plein (ETP)**

Type d'utilisation	Surface par ETP (m <sup>2</sup> )
Général	36
Bureau général	12
Parc d'affaires/Bureau de services	10
TI/Centres de données	47
Commerce de détail (restaurants/supermarchés/etc.)	18
Cinéma/autres loisirs	100

Source : Guide des densités d'emploi 2e édition

- 5.31 L'enquête sur la demande de déplacements de 2018 a été utilisée pour estimer le pourcentage de déplacements liés au travail utilisant le transport collectif dans les différentes régions de Montréal. Ces taux sont indiqués dans le Tableau 5.12.

**Tableau 5.12 : Tarifs journaliers de déplacements en transport collectif pour l'emploi**

Agrégation de zones	Trajets quotidiens en transport collectif/emploi
Région du Grand Montréal	0,228
Centre-ville de Montréal	0,336
Centre Montréal	0,384
Est de Montréal	0,309
Ouest de Montréal	0,250
Longueuil	0,247
<b>Centre-ville + Centre</b>	<b>0,380</b>

Source : enquête sur la demande de transport 2018. Il est à noter que le Grand Montréal comprend les régions de la Rive-Sud et de la Rive-Nord.

- 5.32 Comme pour la demande résidentielle, la moyenne pondérée (par le nombre de déplacements) des taux de déplacement en transport collectif du centre-ville et du centre de Montréal a été utilisée pour cette analyse afin de mieux représenter les types d'emploi et l'accès au transport collectif autour des stations. C'est la valeur indiquée au bas du tableau.

*Attribuer une nouvelle demande*

- 5.33 Une fois la nouvelle demande de transport collectif estimée, l'étape suivante a consisté à associer ces nouveaux déplacements aux zones utilisées dans le modèle, puis à répartir ces déplacements dans la matrice des déplacements. Sur la base de la production journalière et des fins de trajets

d'attraction discutées dans la section précédente, de nouvelles matrices de demande pour chaque période ont été créées sur la base de la distribution dans les tableaux de trajets d'origine.

- 5.34 Cette section décrit le processus de répartition de la demande journalière par période de temps pour les déplacements résidentiels et liés au travail.

*Déplacements résidentiels*

- 5.35 Les zones situées dans un rayon de 1 km autour de chaque station du REM (500 m pour la Gare Centrale, McGill et Édouard-Montpetit) ont été identifiées. Lorsqu'une zone se trouvait à portée de plusieurs stations, elle était attribuée à la station la plus proche. Les nouveaux déplacements générés à chaque station ont ensuite été répartis de manière égale entre les zones associées à cette station.
- 5.36 Les tableaux de la demande initiale ont été résumés par origine pour chaque période et pour tous les motifs de déplacement. Les zones qui n'avaient pas de déplacements en transport collectif dans les tableaux de demande originaux ont été retirées de cette analyse, après s'être assuré que chaque station était associée à au moins une zone. La nouvelle demande attribuée aux zones supprimées a été répartie entre les autres zones pour la station associée. Les proportions des périodes de temps ont été obtenues à partir du résumé de la demande et ont été utilisées pour répartir les nouveaux déplacements quotidiens dans chaque période de temps au niveau de la zone.
- 5.37 Les nouveaux déplacements résidentiels ont été calculés sur la base des déplacements quotidiens des ménages en transport collectif, d'après l'enquête sur la demande de transport de 2018, et comprennent séparément les trajets aller et retour. Pour chaque période, la moitié des déplacements a été ajoutée aux totaux des déplacements d'origine et l'autre moitié aux totaux des déplacements de destination. Cela peut ne pas refléter exactement le comportement des déplacements au cours de la journée, mais garantit que tous les nouveaux déplacements sont pris en compte au niveau journalier.
- 5.38 Les nouveaux trajets à leur origine sont illustrés à la Figure 5.3 pour chaque station.

Figure 5.3 : Déplacements à partir des origines supplémentaires

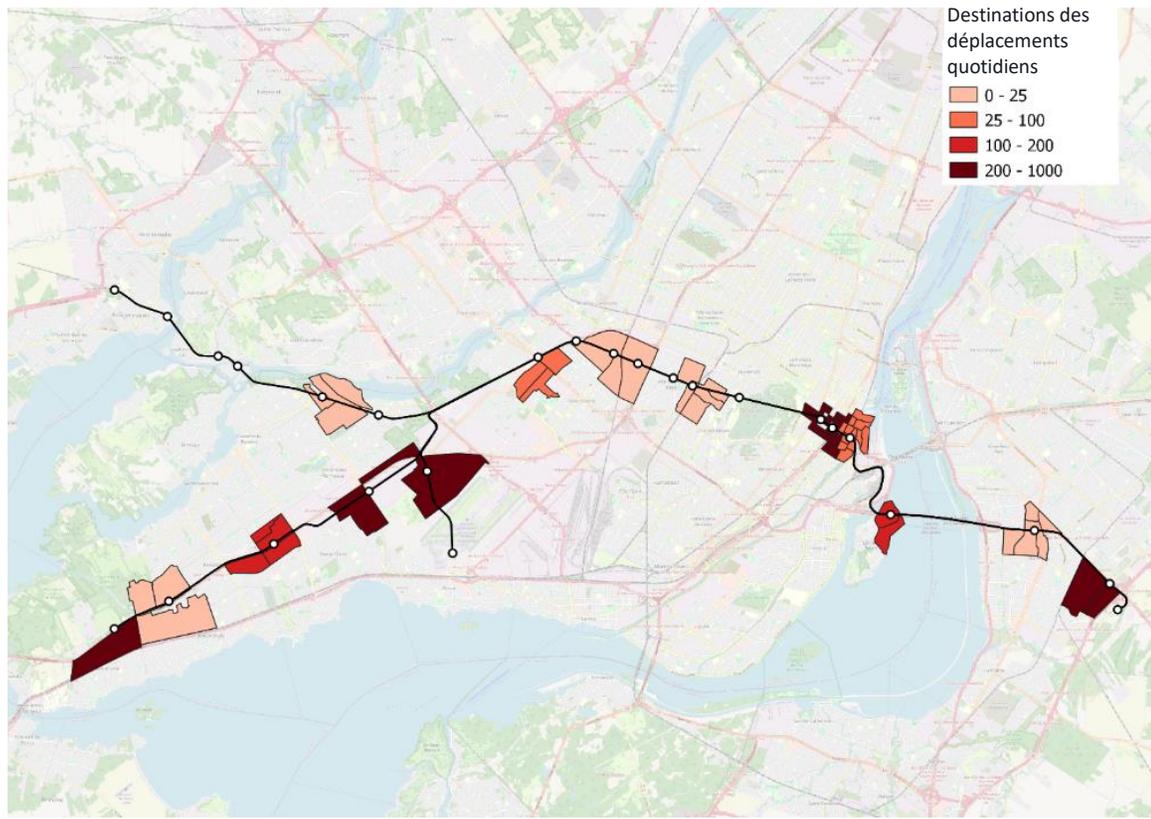


Source : Steer

### *Déplacements liés au travail*

- 5.39 L'affectation des déplacements liés au travail utilise la même affectation de zone et le même résumé de la demande initiale que le processus pour les déplacements résidentiels. Cependant, au lieu de répartir la nouvelle demande sur toutes les périodes, on a supposé que tous les déplacements liés au travail entrants se produiraient pendant la période de pointe du matin et que tous les déplacements de retour se produiraient pendant la période de pointe de l'après-midi. Les déplacements liés au travail ont été ajoutés aux destinations aux heures de pointe du matin et aux origines aux heures de pointe de l'après-midi. Ce chiffre ne reflète pas exactement les emplois qui n'ont pas d'heures de travail « régulières », mais il reflète toute la nouvelle demande au niveau quotidien.
- 5.40 Les nouveaux déplacements à leur destination (par exemple, le lieu d'emploi) sont illustrés à la Figure 5.4 pour chaque station.

Figure 5.4 : Déplacements vers des destinations supplémentaires



Source : Steer

### *Répartition des déplacements*

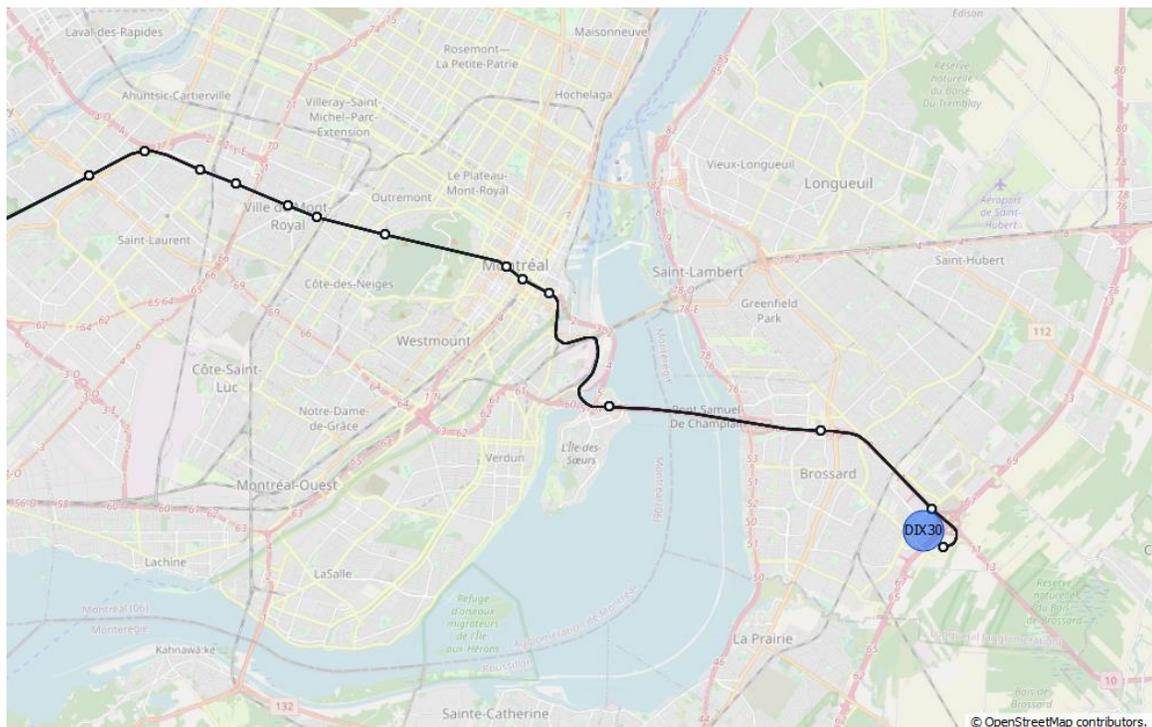
- 5.41 Avec les nouveaux totaux de déplacements, une méthode de distribution Fratar a été utilisée pour factoriser les tableaux de déplacements existants et créer les nouvelles matrices de demande de transport collectif qui ont été affectées dans le modèle de réseau.
- 5.42 Il s'agit d'une méthode courante pour ajuster les matrices de déplacements existantes afin qu'elles puissent refléter les changements dans les fins de trajet. La méthode applique un processus itératif pour répartir les nouveaux déplacements en conservant la répartition des déplacements de base.

### *Générateur spécial*

- 5.43 L'analyse ci-dessus pour les nouveaux projets immobiliers résidentiels tient compte de tous les motifs de déplacement. Tous les déplacements non liés au travail des nouvelles unités résidentielles seraient affectés aux attractions existantes sur la base des schémas de déplacement existants. L'analyse du nouveau développement immobilier lié à l'emploi tient compte des nouveaux emplois créés, mais ne prend pas en considération les nouveaux déplacements non liés au travail qui seraient générés par les nouvelles attractions. Dans le cas d'une utilisation des terrains de bureaux, les déplacements non liés au travail seraient marginaux. Cependant, pour les destinations de magasinage / loisirs, ces déplacements peuvent être importants.

- 5.44 Cette section présente une méthode pour prendre en compte les déplacements supplémentaires générés par le Quartier DIX30, une destination de magasinage et de loisirs qui a connu une expansion de son développement depuis 2018. Cette destination a été considérée comme un générateur de trajets spéciaux.
- 5.45 D'après les données des permis de construction, le centre commercial et la zone environnante ont connu un développement important depuis l'enquête de 2018 sur la demande de mobilité :
- Il s'agit d'un centre commercial qui existait déjà depuis plusieurs années avant 2018, mais qui a connu un développement considérable récemment.
  - Il n'y avait pas de transport collectif rapide lorsque l'enquête sur la demande de transport a été réalisée, mais il y en a maintenant que le REM a été ouvert.
  - Le centre commercial se trouve à la fin de la ligne. Il est situé à la limite du Grand Montréal, avec des terres agricoles de l'autre côté.

Figure 5.5 : Quartier DIX30



Source : Steer

### Déplacements générés

- 5.46 Le Manuel de génération de trajet de l'Institute of Transportation Engineers (ITE) est une ressource régulièrement mise à jour qui fournit des taux estimés pour les déplacements générés par diverses utilisations des terrains. L'utilisation du terrain « Centre commercial » (code ITE 820) et de la localisation « Urbain général/Suburbain » ont été utilisés pour cette analyse. La période de semaine a été utilisée pour assurer la cohérence avec le modèle de réseau. La courbe ajustée est présentée ci-dessous et est basée sur 147 études réalisées au Canada et aux États-Unis.

$$\ln(T) = 0,68\ln(X/1000) + 5,57$$

Où :

- T est le nombre de fins de trajet quotidiennes ; et
- X est la surface locative brute en pieds carrés (la surface des permis a été convertie en mètres carrés).

5.47 L'enquête sur la demande de mobilité de 2018 classe les déplacements par motif et inclut les achats et les loisirs dans des catégories distinctes. Les centres commerciaux du Grand Montréal d'une taille similaire à celle du DIX30 ont été identifiés et le nombre de déplacements de magasinage et de loisirs vers ces destinations a été résumé. Le pourcentage de ces déplacements utilisant les transports collectifs a été estimé à partir des parts de mode de l'enquête sur la demande de déplacements. Ces taux de déplacement en transport collectif sont indiqués dans le Tableau 5.13.

**Tableau 5.13 : Taux de déplacement en transport collectif pour les achats et les loisirs**

Centre commercial	Taux de déplacement en transport collectif
Carrefour Laval	4 %
Fairview-Pointe-Claire	2 %
Premium Outlets Montréal	3 %
Carrefour Angrignon	19 %
Plaza Côte-des-Neiges	23 %
Quartier DIX30	5 %
Galleries d'Anjou	12 %
Marché Central	9 %
Place Versailles	15 %
<b>Moyenne</b>	<b>12 %</b>

Source : Enquête sur la demande de transport 2018

- 5.48 La liste des centres commerciaux analysés comprend certains centres situés dans des quartiers urbains avec accès au métro (comme la Plaza Côte-des-Neiges) et d'autres situés dans des quartiers de banlieue sans accès au transport collectif rapide (comme le Carrefour Laval).
- 5.49 Le DIX30 est situé dans un quartier de banlieue sans accès au transport collectif rapide, mais sera bientôt relié au REM. Pour tenir compte de ces deux propriétés, on a utilisé le taux moyen de déplacements en transport collectif dans tous les centres commerciaux considérés (pondéré par le nombre de déplacements liés aux achats et aux loisirs dans chaque centre).
- 5.50 La formule de l'ITE a été appliquée au nouveau développement non résidentiel autour de la station REM Du Quartier pour estimer le nombre total de trajets quotidiens. Le taux moyen de déplacement en transport collectif a été utilisé pour déterminer la proportion de personnes qui utiliseraient les transports collectifs. Ces déplacements quotidiens sont répartis de manière égale entre les heures du matin, de la mi-journée et de l'après-midi. Les matrices de déplacements en

transport collectif ont ensuite été mises à jour de la même manière que pour les déplacements liés au travail dans la section précédente.

## COVID

- 5.51 La COVID a eu un impact sur l'achalandage et le comportement des voyageurs dans le monde entier. Trois ans plus tard, certains comportements continuent d'être influencés, en particulier la prévalence du travail à distance et du travail hybride, qui réduisent les trajets domicile-travail.
- 5.52 Pour comprendre la situation actuelle et l'évolution attendue de ce point, différentes données historiques durant la pandémie ainsi que la situation actuelle à Montréal et dans d'autres villes du monde ont été examinées.

Tableau 5.14 : Niveaux d'achalandage par rapport à 2019

Ville	2023 (moyenne des 6-9 premiers mois)
Montréal STM (tous les modes)	74 %
Métro TTC de Toronto	72 %
Vancouver TransLink (tous les modes)	87 %
London Underground	83 %
London Overground	96 %
New York : Métro-Nord	58 %
New York : LIRR	66 %
New York : Métro	70 %
Washington DC (WMATA) Rail	53 %
Chicago (CTA) Rail	53 %

Source : Rapports d'achalandage post-COVID des différentes agences de transport collectif

- 5.53 Sur la base de la situation actuelle à Montréal (comme indiqué au chapitre 2) et des données de référence recueillies, il a été constaté que :
- En général, la demande de transport collectif a connu des tendances à la reprise dans le monde entier, mais elle reste inférieure aux niveaux d'avant la pandémie. Comme on pouvait s'y attendre, la différence est plus prononcée dans les villes américaines que dans les villes européennes.
  - Montréal présente certaines similitudes avec les villes américaines et européennes. Elle dispose d'un réseau de transport collectif bien développé et n'est pas aussi dépendante des véhicules privés que les États-Unis, mais les gens habitant en banlieue préfèrent encore largement se déplacer en voiture.
  - Les données examinées suggèrent que les déplacements liés à des activités autres que le travail ont retrouvé, ou presque, les niveaux d'avant la pandémie. Les trajets domicile-travail continueront à se redresser vers leurs niveaux d'avant la pandémie, mais connaîtront une réduction permanente en raison des conditions de télétravail qui sont devenues normales.
  - L'achalandage global du transport collectif à Montréal se situe actuellement à environ 74 % des niveaux de 2019, selon les données de 2023 (voir le Tableau 5.14). Steer estime que les trajets domicile-travail subiront une réduction permanente d'environ 20 %. Si l'on considère

tous les motifs de déplacement, cela équivaut à une réduction globale des déplacements en transport collectif d'environ 15 %.

- 5.54 L'analyse a supposé une période de récupération de quatre ans et a adopté un profil de récupération avec un point de départ de 80 % (récupération observée par la STM en septembre 2023) et une adoption progressive jusqu'à 85 % d'ici 2026.

## Spécifications du futur réseau d'approvisionnement

### Auto

- 5.55 Aucune modification n'a été apportée aux réseaux automobiles pour tenir compte du REM.

### Transport collectif

- 5.56 Le Tableau 5.15 énumère les changements apportés au réseau de transport collectif au cours de chaque année de prévision, en plus du réseau de transport collectif de base de 2018.

Tableau 5.15 : Mises à jour du réseau de transport collectif

Route/poste	Année	Description	Source des données
Base REM	2026+	Inclus	CDPQ Infra
Extension de la ligne bleue	2026+	Inclus	STM
Pie-IX BRT	2026+	Inclus	STM
Bus de l'Ouest-de-l'Île	2026+	Routes modifiées pour alimenter les stations REM de l'Ouest-de-l'Île	CDPQ Infra Hypothèses RM18
Navette aéroportuaire 747 Express	2026+	Éliminée	CDPQ Infra Hypothèses RM18
Les autobus de la Rive-Sud sur le pont Champlain	2026+	Terminus à Panama/Rive-Sud	CDPQ Infra Hypothèses RM18
Zone couverte par les autobus	Toutes les années	Toute la région/tous les itinéraires	Analyse Steer
Niveaux de service globaux des lignes d'autobus	Toutes les années	Inchangés par rapport à la base de 2018	CDPQ Infra Hypothèses RM18
Niveaux de service globaux des lignes de métro	Toutes les années	Inchangés par rapport à la base de 2018	CDPQ Infra Hypothèses RM18
Niveaux de service globaux des lignes ferroviaires	2026+	Pratiquement inchangés par rapport à la base de 2018, à l'exception des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligne exo 5, qui se termine à la station Côte-de-Liesse du REM au lieu de la Gare Centrale.</li> <li>Ajout de la station Mirabel à la ligne exo 2 qui a ouvert en janvier 2021.</li> </ul>	CDPQ Infra Hypothèses RM18

Source : Steer

## Développement des prévisions d'achalandage

### Facteur d'annualisation

- 5.57 Le modèle de réseau produit des résultats d'achalandage pour un jour de semaine moyen. Pour convertir les résultats en achalandage annuel, un facteur quotidien/annuel de 265 a été estimé pour le REM (voir Tableau 5.16). Ces données sont basées sur les données d'achalandage de 2018 des organismes de transport collectif de la région (STM, STL et RTL).

Tableau 5.16 : Facteurs d'expansion moyens par ATC

Agence	Mode	Facteur d'expansion moyen
STM	Métro	290
STM	Autobus	280
STL	Autobus	250
RTL	Autobus	240
<b>Moyenne</b>		<b>265</b>

Source : Steer

### Profil de saisonnalité

- 5.58 Pour convertir les données annuelles en données mensuelles, un profil de saisonnalité a été estimé sur la base des données de Statistique Canada sur l'achalandage des transports urbains provinciaux en 2019 (avant COVID), comme on peut le voir à la Figure 5.6.

**Figure 5.6 : Profil de saisonnalité**



Source : Steer, basé sur les données de Statistique Canada

### Profil d'adoption progressive

5.59 La pratique courante suggère qu'il faut du temps pour qu'un projet de transport collectif réalise son potentiel d'achalandage à court terme, un processus communément appelé « ramp-up ». Sur la base de l'expérience et des données observées dans le cadre d'autres projets, le profil d'adoption progressive suivant a été retenu :

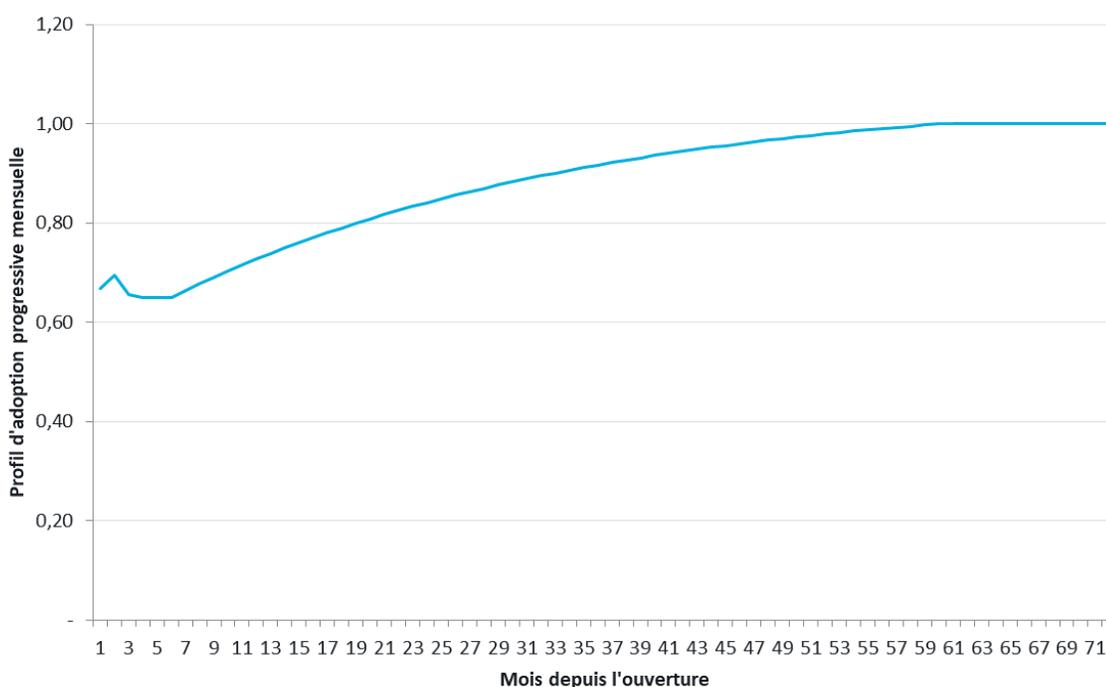
- Année 1 (août 2023 à juillet 2024) : les 3 premiers mois sont observés et pour les 3 mois suivants, afin de refléter les défis opérationnels typiques lors de la mise en service de nouveaux systèmes de transport collectif, la même adoption progressive implicite de 65 % a été utilisée.
- Le profil d'adoption progressive des 5 prochaines années utilise les facteurs indiqués dans le Tableau 5.17.

**Tableau 5.17 : Facteurs d'adoption progressive annuels**

Années depuis l'ouverture	Facteur d'adoption progressive
1	68 %
2	79 %
3	88 %
4	95 %
5	99 %

5.60 Sur la base des hypothèses annuelles, une courbe d'adoption progressive mensuelle continue a été élaborée, comme le montre la Figure 5.7.

**Figure 5.7 : Profil d'adoption progressive**



Source : Steer

**Années non modélisées**

- 5.61 Le trafic et les recettes pour les années non modélisées ont été déterminés en supposant une croissance composée entre les années modélisées.
- 5.62 Pour les années au-delà de 2046, la dernière année modélisée, l'achalandage du REM a été extrapolé en utilisant le TCAC de 2036-2046, mais en supposant des taux décroissants basés sur les facteurs de taux de croissance indiqués dans le Tableau 5.18.

**Tableau 5.18 : Facteurs de prévision à long terme**

Année suivante	Facteur de taux de croissance
2047	95 %
2048	90 %
2049	85 %
2050	80 %
2051	75 %
2052	70 %
2053	65 %
2054	60 %

Source : Steer

## 6 Résultats des prévisions

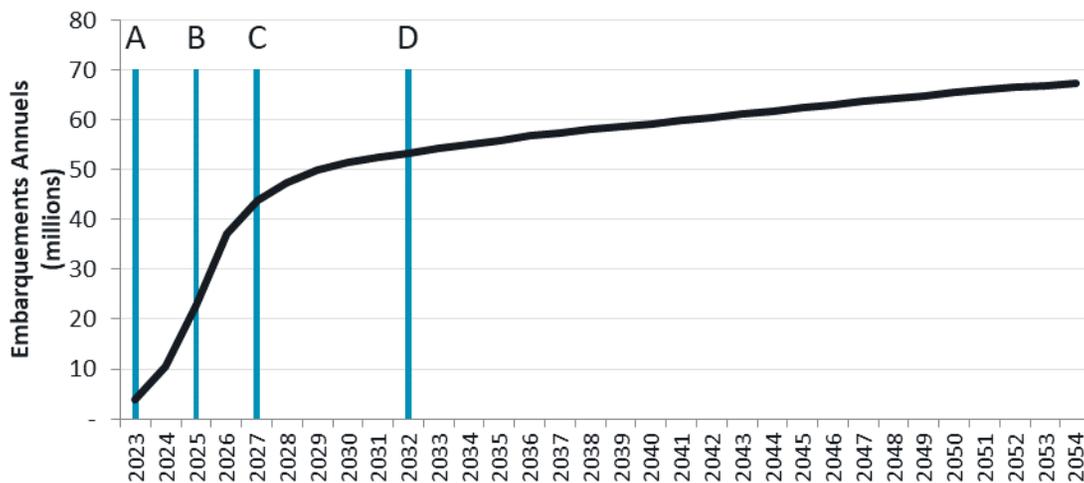
### Vue d'ensemble

- 6.1 Ce chapitre décrit les prévisions d'achalandage du REM élaborées à l'aide de la méthodologie et des hypothèses décrites dans les chapitres précédents. Les résultats sont présentés en termes d'embarquements et [REDACTED]
- 6.2 Ce chapitre présente un résumé des résultats des prévisions. Les résultats détaillés de l'achalandage station par station sont présentés à l'Annexe E.

### Achalandage annuel

- 6.3 La Figure 6.1 illustre les prévisions annuelles d'embarquements pour le REM de 2023 à 2054. Ce profil tient compte de l'ouverture progressive du REM au fur et à mesure que les branches entrent en service et comprend des hypothèses d'adoption progressive. Certaines années clés sont mises en évidence lorsque les hypothèses changent.

Figure 6.1 : Embarquements REM annuels (millions)



Source : Steer

- 6.4 Les premières années sont marquées par une croissance rapide, principalement due aux nouvelles phases ajoutées au projet. La dernière branche à ouvrir est celle de l'aéroport, suivie de la période finale d'adoption progressive du système. Les dates spécifiques de chaque nouvelle phase sont les suivantes :

- A - La branche de la Rive-Sud ouvrira en juillet 2023.



- 6.5 Les embarquements annuels sur chaque section ou branche sont résumés dans le Tableau 6.1, ainsi que le taux de croissance annuel composé (TCAC) du nombre total d'embarquements pour les périodes comprises entre les années affichées. Un tableau détaillé des embarquements pour chaque station figure à l'Annexe E.

**Tableau 6.1 : Embarquements REM annuels (millions)**

Section / Branche	2024	2034	2044	2054
Rive-Sud	10,5	22,4	24,3	25,7
Tronc central	-	23,4	27,0	30,2
Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau	-	1,5	1,9	2,2
Anse-à-l'Orme	-	2,9	3,3	3,7
Deux-Montagnes	-	4,9	5,3	5,5
<b>Total</b>	<b>10,5</b>	<b>55,0</b>	<b>61,7</b>	<b>67,3</b>
<b>TCAC</b>		<b>n/a</b>	<b>1,2 %</b>	<b>0,9 %</b>

Source : Steer

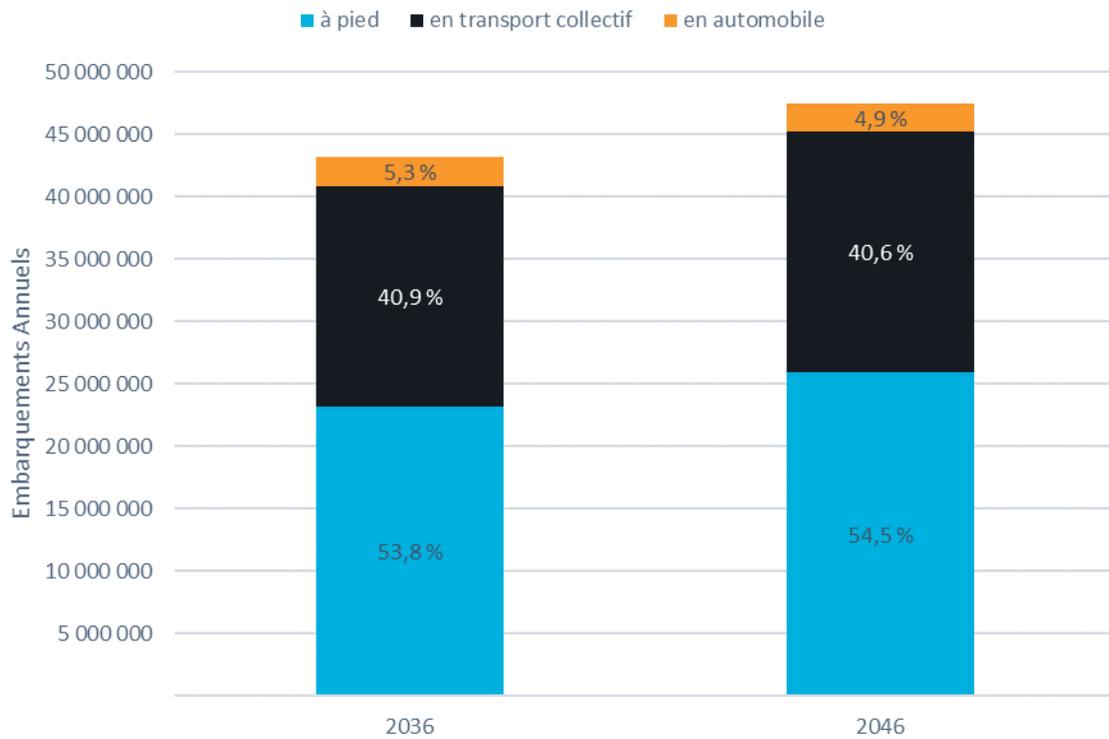
- 6.6 Selon les prévisions, le système pourrait transporter plus de 10 millions de passagers en 2024. Après cela, et avec toutes les branches en service, le système transportera 55 millions de passagers par an. Par la suite, l'achalandage continuera de croître à un rythme d'environ 1 % par année, ce qui correspond à la croissance socio-économique de Montréal. En 2054, le système devrait transporter plus de 67 millions de passagers.

#### **Partage de mode d'accès**

- 6.7 Pour comprendre comment les passagers accèdent au REM et quantifier l'importance de chaque mode d'accès, les prévisions ont été classées selon les trois modes disponibles :
- Accès à pied - pour les passagers qui marchent directement de leur zone d'origine à la station REM ;
  - Accès aux transports collectifs - pour les passagers qui utilisent un autre service de transport collectif, tel que l'autobus ou le métro, avant d'être transférés à une station REM ; et
  - Accès automobile - pour les passagers qui utilisent l'un des parcs relais<sup>20</sup>.
- 6.8 La Figure 6.2 indique la proportion de passagers utilisant les modes d'accès présentés ci-dessus pour l'ensemble du système REM. Les données ont été extraites du modèle de réseau pour deux années du modèle lorsque le système est complètement ouvert. Les trajets effectués au cours de toutes les périodes ont été totalisés, de sorte que les trajets aller et retour sont considérés séparément.

<sup>20</sup> Les déplacements de type « dépose-minute », où un passager est déposé à une station de transport collectif par un conducteur, n'ont pas été explicitement pris en compte dans le cadre de la modélisation.

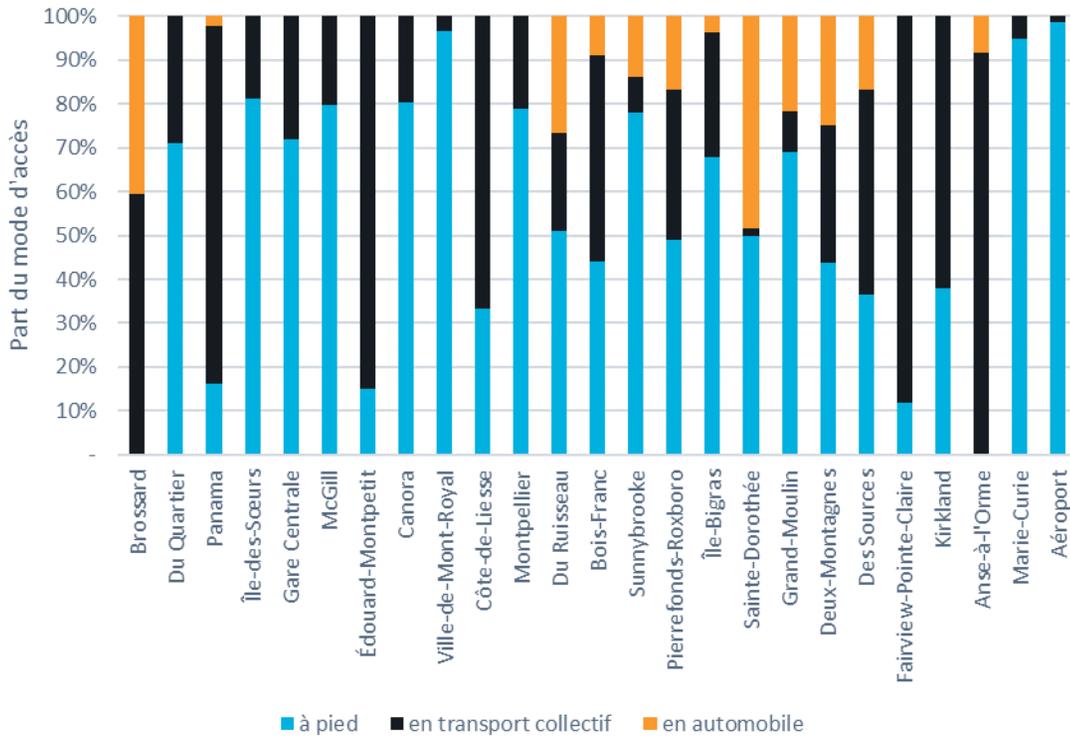
Figure 6.2 : Partage de mode d'accès sur l'ensemble du système



Source : Steer

- 6.9 L'accès direct à pied est le mode dominant, représentant 54 à 55 % des déplacements, les transferts en transport collectif constituant la majeure partie du reste (41 %). La part du mode automobile est d'environ 5 %, avec une légère baisse en pourcentage entre 2036 et 2046. Cela s'explique par le fait que le nombre de places de parc relais est fixe et que les déplacements par accès automobile représentent une part plus faible de l'augmentation du nombre de déplacements en 2046.
- 6.10 Les proportions de part de marché pour chaque station sont illustrées à la Figure 6.3 (données basées sur l'achalandage journalier de l'année modèle 2046).

Figure 6.3 : Part du mode d'accès par station



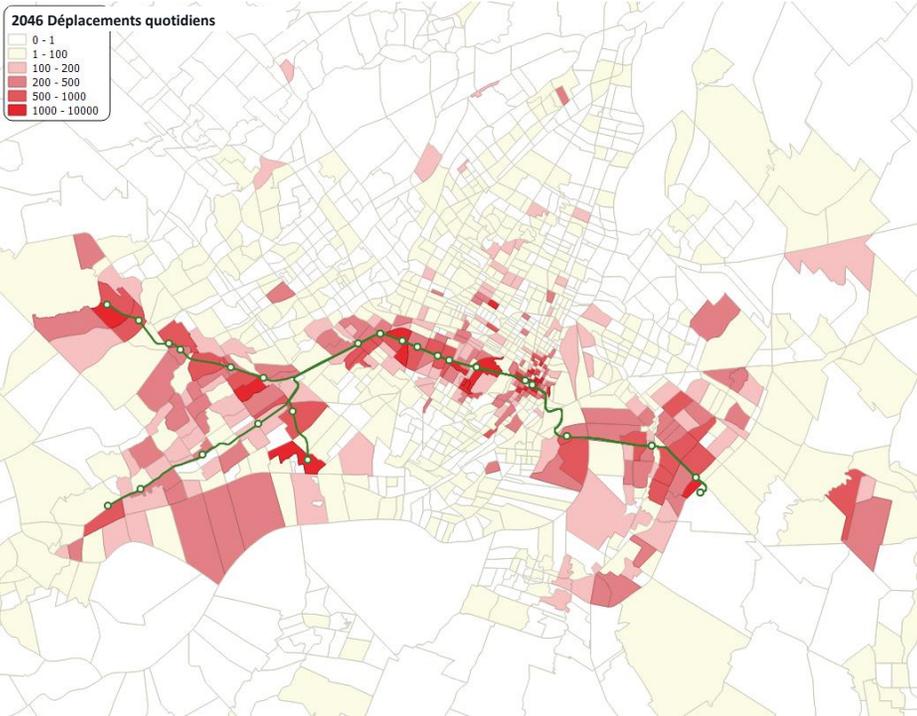
Source : Steer

- 6.11 Les résultats montrent que la répartition des modes d'accès peut varier sensiblement d'une station à l'autre en fonction de leur localisation. Par exemple, Brossard, à l'extrémité de la branche Rive-Sud, a l'une des parts d'accès au mode automobile les plus élevées, alors qu'il n'y a presque pas de passagers à pied. Cela s'explique par le fait qu'elle dispose d'un grand parc relais et qu'elle sert de plaque tournante majeure pour les autobus. Les passagers à pied potentiels sont plus susceptibles d'utiliser la station Du Quartier en raison de son emplacement plus pratique.
- 6.12 Des informations détaillées sur la répartition des modes d'accès sont disponibles à l'Annexe E.

**Capture de la demande**

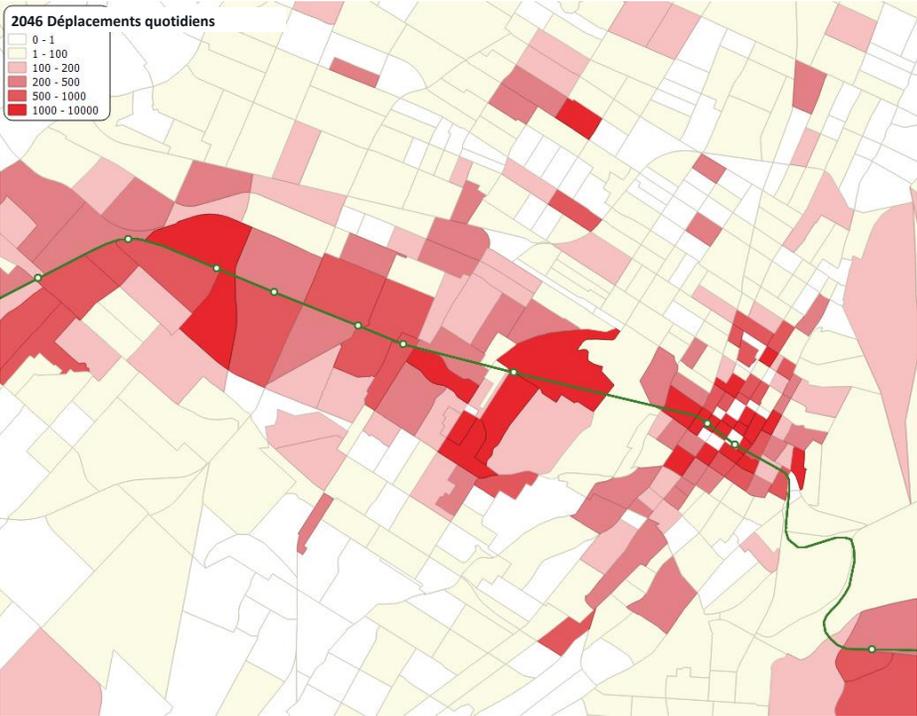
- 6.13 Une analyse a été effectuée pour comprendre la distribution spatiale des passagers qui utilisent le REM. La densité finale des déplacements quotidiens est présentée à la Figure 6.4 pour la région, tandis que la Figure 6.5 présente un examen plus approfondi du corridor central (les valeurs sont basées sur l'année de modèle 2046).

Figure 6.4 : Fins de trajet - Région



Source : Steer

Figure 6.5 : Fins de trajet - Corridor central



Source : Steer

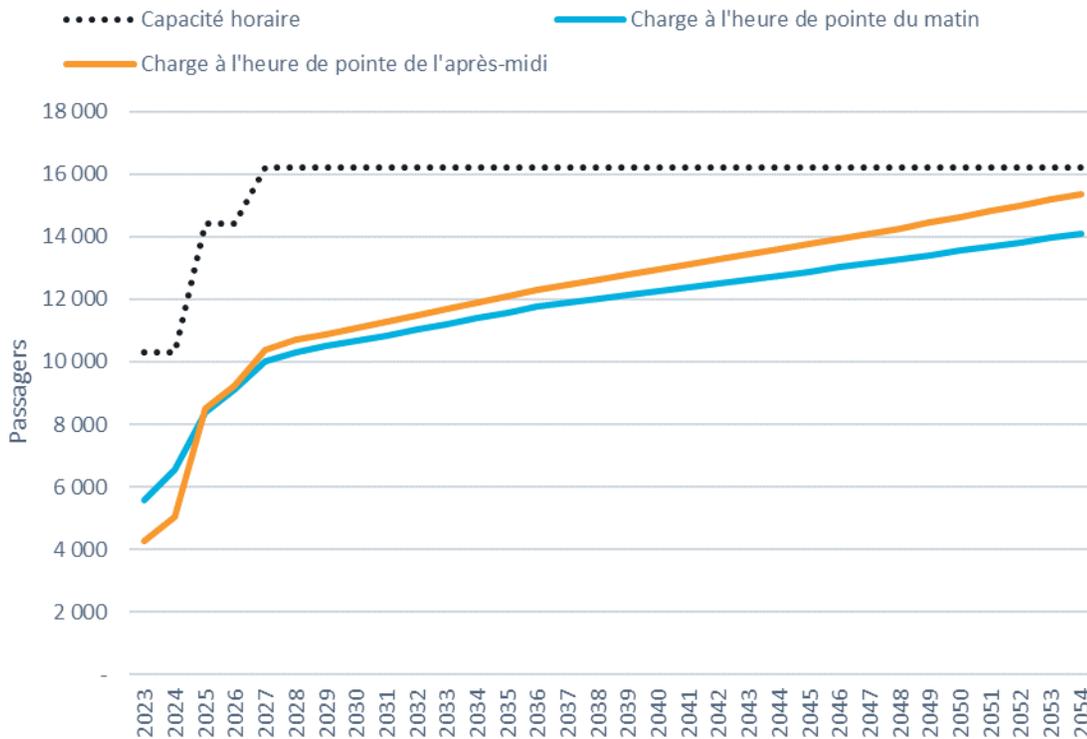
6.14 L'analyse montre qu'à l'intérieur du corridor central, les déplacements sont regroupés à proximité du tracé du REM, comme prévu. Cependant, le REM capte des déplacements provenant d'une zone plus large dans les régions de l'Ouest-de-l'île et de la Rive-Sud, probablement en raison d'une concurrence moindre en matière de transport collectif et de la présence de services de rabattement.

**Charge de pointe et capacité des véhicules**

6.15 Il est utile de connaître la charge de pointe prévue pour savoir si le nombre de trains mis à disposition sera suffisant pour répondre à la demande projetée. Les volumes de pointe à l'heure ont été estimés pour les périodes de pointe du matin et de l'après-midi, en utilisant des facteurs d'heure de pointe calculés à partir des données d'achalandage de la STM avant la COVID. La capacité des véhicules a été calculée sur la base de 600 passagers par train et des intervalles NS2 lorsque le système sera totalement ouvert.

La charge de pointe horaire et la capacité sont indiquées à la Figure 6.6, qui comprend le phasage et l'adoption progressive du projet. Les valeurs pour 2024, 2034 et 2044 sont indiquées dans le tableau ci-dessous (Tableau 6.2).

**Figure 6.6 : Charge de pointe par rapport à la capacité horaire**



Source : Steer

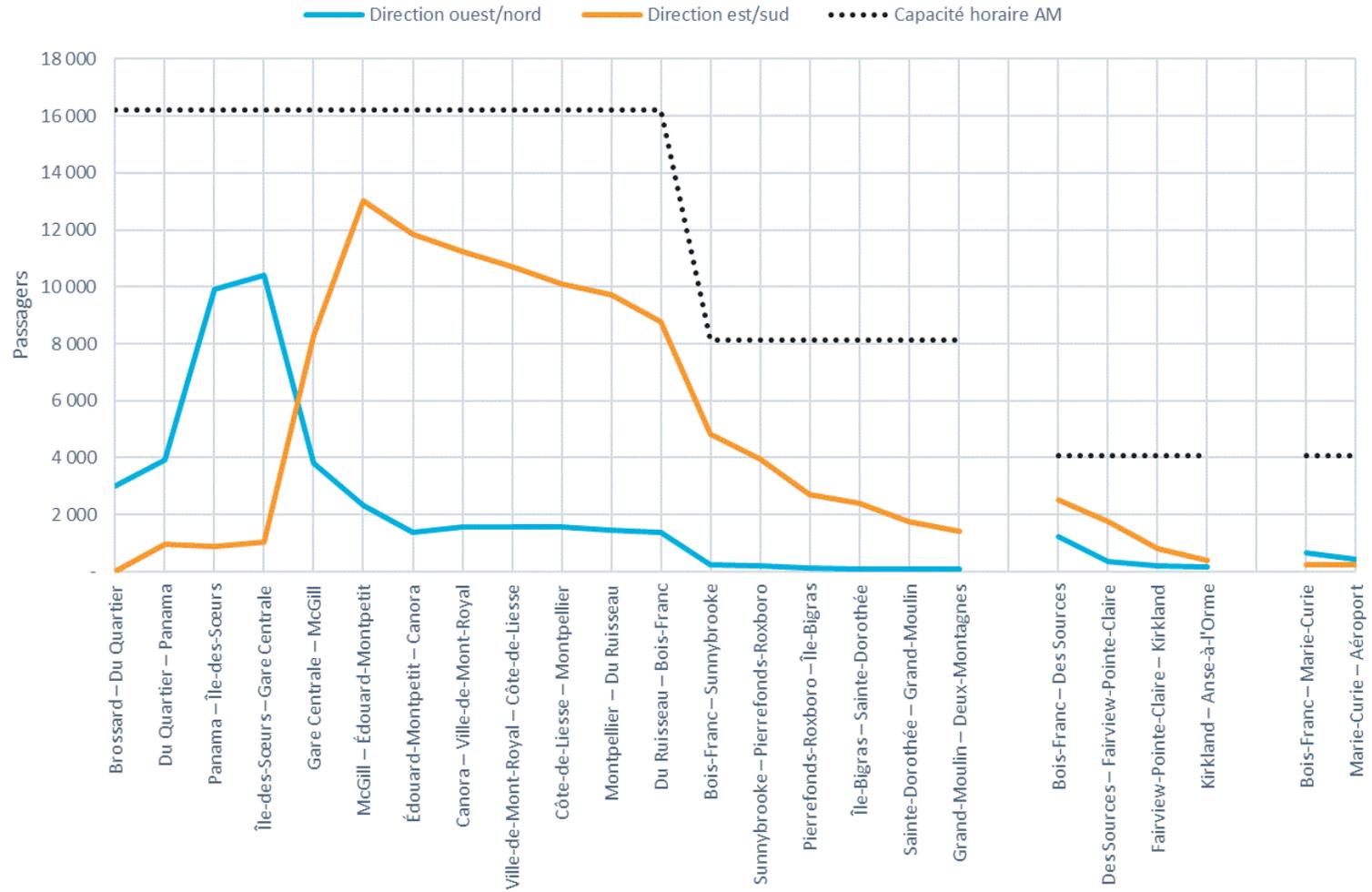
**Tableau 6.2: Volume/capacité aux heures de pointe**

Année	2034	2044	2054
Capacité horaire	16 216	16 216	16 216
Volume sur 1 heure durant les heures de pointe du matin	11 393	12 759	14 104
Volume/capacité matin	70 %	79 %	87 %
Volume sur 1 heure durant les heures de pointe de l'après-midi	11 891	13 588	15 365
Volume/capacité après-midi	73 %	84 %	95 %

Source : Steer

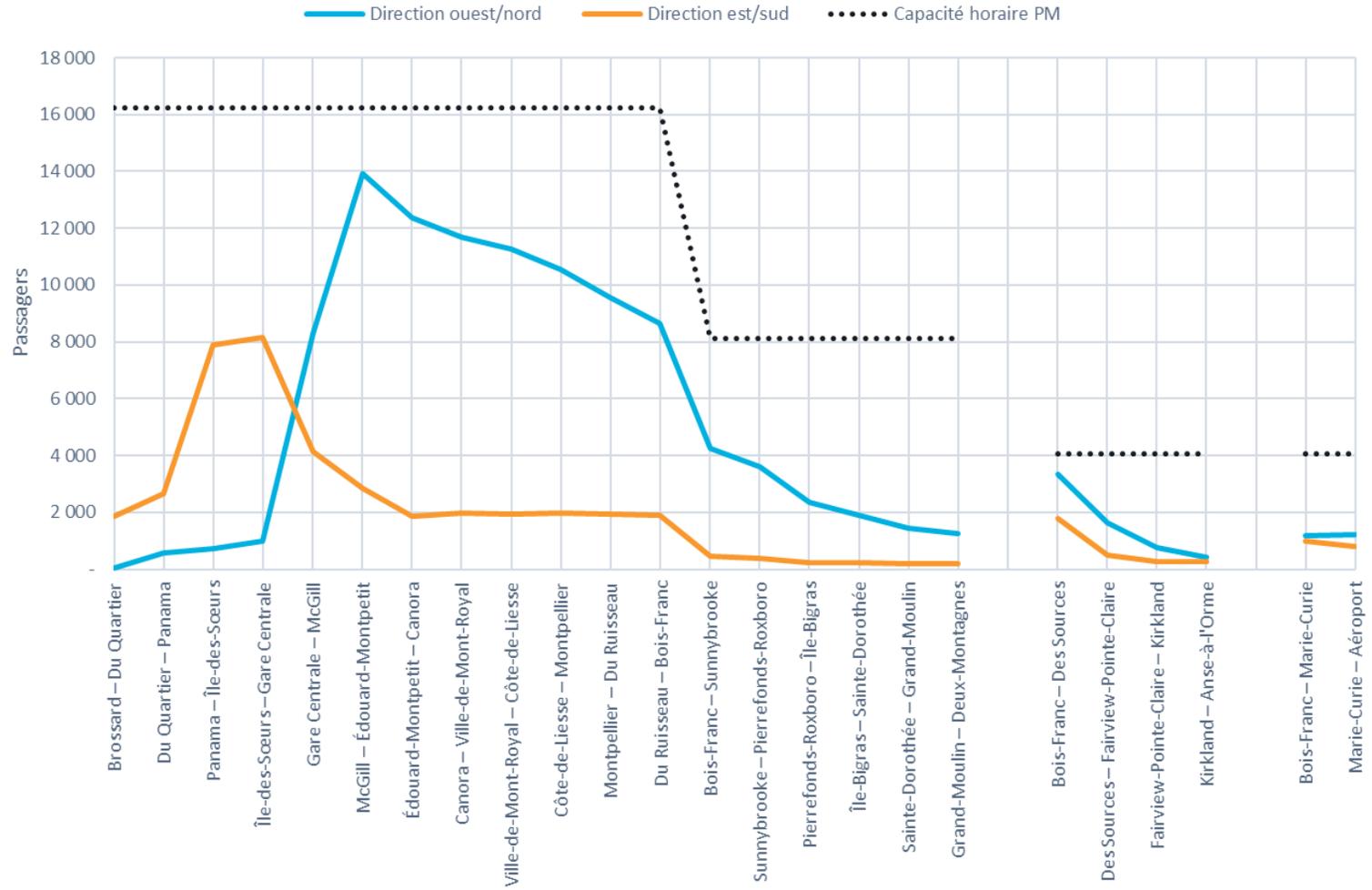
- 6.16 L'analyse montre que la demande reste inférieure à la capacité pendant les années prévues, bien qu'elle s'approche de la capacité de 95 % au cours de la période de pointe de l'après-midi à partir de 2054. Cela suggère que le système devrait fonctionner sans problème de surcharge et maintenir un service fluide aux fréquences NS2.
- 6.17 La charge de pointe se produit dans le tronçon McGill - Édouard-Montpetit pour les pointes du matin et de l'après-midi. Les volumes de passagers sur l'ensemble du système sont présentés à la Figure 6.7 et à la Figure 6.8 pour les heures de pointe du matin et de l'après-midi respectivement.

Figure 6.7 : Charge de ligne à l'heure de pointe du matin en 2046



Source : Steer

Figure 6.8 : Charge de ligne à l'heure de pointe de l'après-midi en 2046



Source : Steer

[Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]



## 7 Tests de sensibilité

- 7.1 Les prévisions présentées au chapitre 6 reflètent nos hypothèses pour le scénario le plus probable, compte tenu de la compréhension actuelle du projet et des attentes concernant la croissance future du transport collectif dans la région. Cependant, tout projet de transport collectif comporte un certain nombre de risques qu'il convient d'identifier pour comprendre l'impact potentiel sur l'achalandage.
- 7.2 Les tests et analyses de sensibilité permettent d'explorer l'enveloppe d'incertitude autour d'une série de facteurs (y compris, mais sans s'y limiter, les données, les hypothèses, les valeurs des paramètres et les spécifications du projet) et de rendre explicite l'impact potentiel sur les prévisions. Les facteurs sont généralement variés, un par un. Une telle analyse peut contribuer à mettre en évidence les facteurs qui sont plus importants que d'autres pour comprendre la fourchette de prévision et aider à déterminer la combinaison cohérente de facteurs qui pourrait être utilisée pour élaborer et définir des scénarios.
- 7.3 Une série de tests de sensibilité a été développée afin de comprendre les impacts que les différentes hypothèses du modèle auraient sur les prévisions d'achalandage. Les scénarios suivants ont été élaborés pour 2036 et 2046 :
- **Constante de mode** : ce scénario considère une constante de mode pour le REM qui est similaire à celle du métro (0 minute), ce qui représente une préférence plus favorable pour le REM que l'hypothèse par défaut (2 minutes).
  - **Fréquences du REM** : ce scénario envisage la situation dans laquelle le REM utilise les fréquences de service NS4 plus fréquentes au lieu de l'hypothèse par défaut NS2. Les deux spécifications de service sont comparées dans le Tableau 7.1.
  - **Croissance de la demande** : ce scénario envisage la situation où la croissance annuelle du PIB est supérieure de 10 % à partir de 2024 (c'est-à-dire que si la croissance est de 1,0 % par an, le test serait de 1,1 % pour cette année-là).
  - **Temps de déplacement** : ce scénario examine ce qui se passerait si le temps de déplacement des véhicules était augmenté de 15 %.

Tableau 7.1 : Intervalles NS2 c. NS4

Branche/Section	NS2		NS4	
	Pointe (minutes)	Heures creuses (minutes)	Pointe (minutes)	Heures creuses (minutes)
Deux-Montagnes	4,43	15,00	3,00	10,00
Anse-à-l'Orme	8,87	15,00	6,00	10,00
Aéroport	8,87	15,00	6,00	10,00
Section combinée	2,22	5,00	1,50	3,33

Source : CDPQ

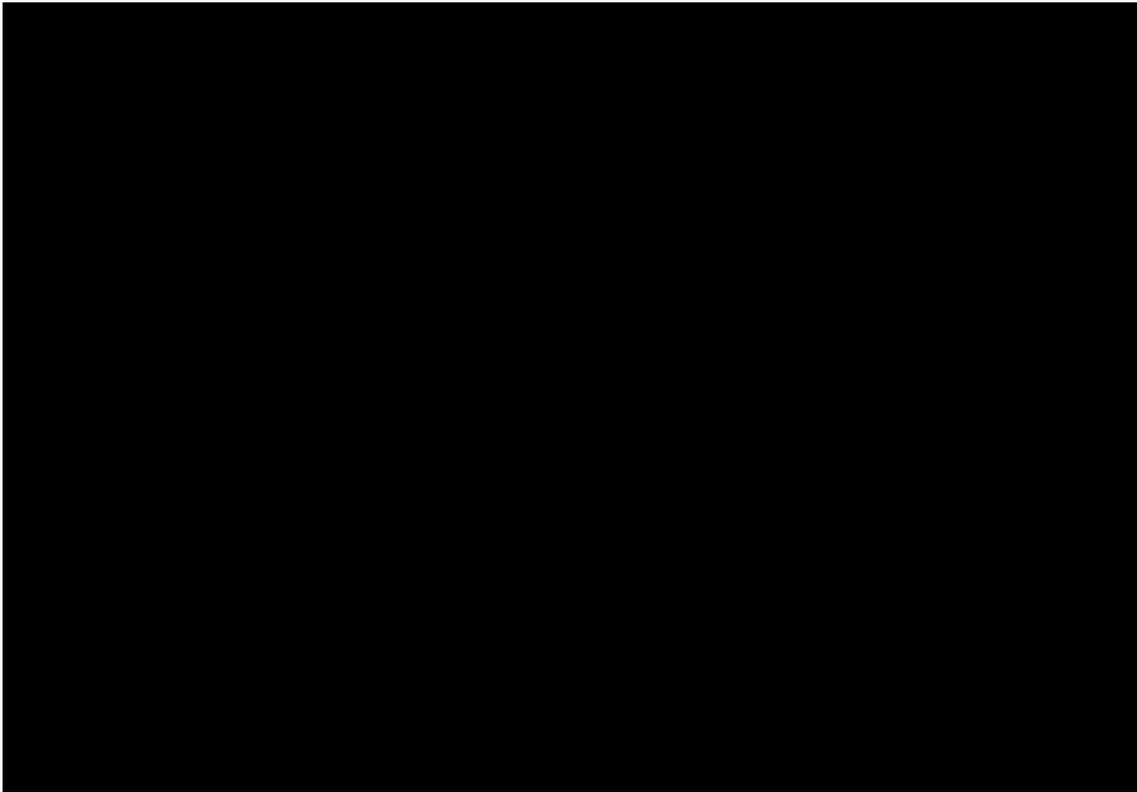
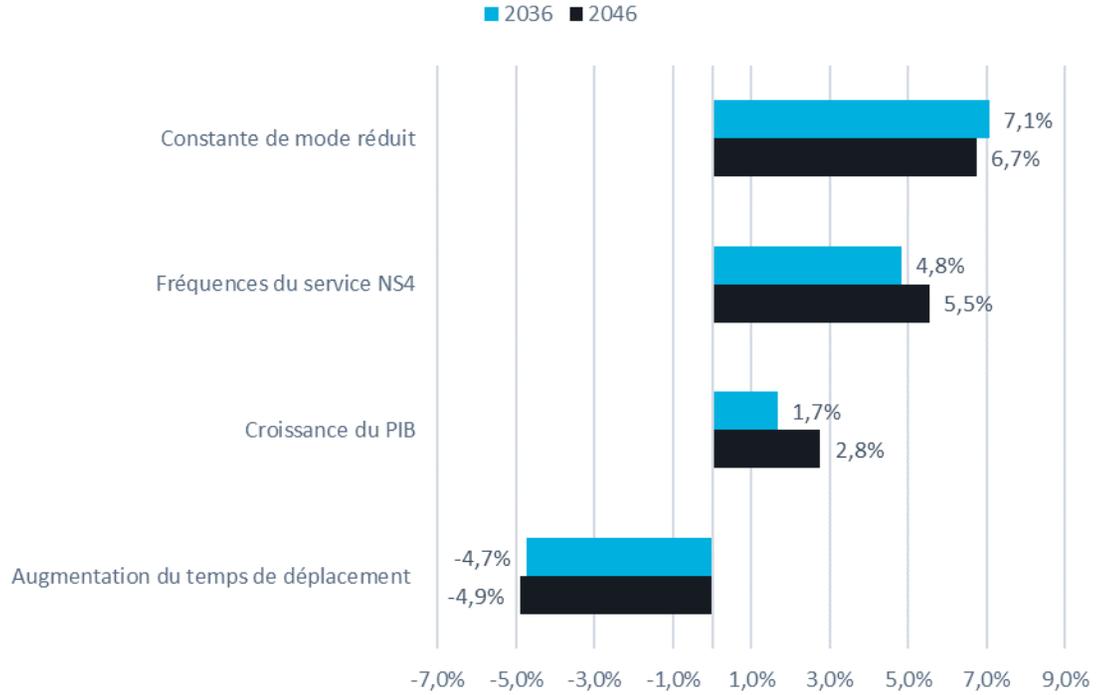


Figure 7.2 : Différences dans les embarquements selon le test de sensibilité



Source : Steer

7.6 La réduction de la constante de mode pour le REM entraîne l'augmentation la plus importante du nombre d'embarquements dans le REM



7.7



# A Contexte des modèles de croissance du transport collectif

## Contexte

A.1 Cette annexe présente les résultats des modèles économétriques de croissance préférés estimés et utilisés dans le cadre de modélisation RM20 (Modèle REM 2020).

## Approche

A.2 L'estimation des modèles de croissance utilise des régressions économétriques pour estimer la relation historique entre la demande de mobilité et une série de variables explicatives. Les événements externes spécifiques observés susceptibles d'avoir eu un impact sur le niveau de la demande ont été contrôlés. Cette approche a permis d'identifier et d'isoler la croissance liée au PIB provincial.

A.3 La robustesse de chaque modèle a été évaluée à l'aide d'une combinaison de tests statistiques :

- Pouvoir explicatif global du modèle ( $R^2$ ) ;
- Signification statistique de l'élasticité (stat T) ;
- Test d'autocorrélation (test de Durbin-Watson)<sup>21</sup> ; et
- Erreur de prévision, en particulier l'erreur moyenne absolue symétrique en pourcentage (SMAPE)<sup>22</sup>

A.4 En outre, l'élasticité pour chaque opérateur/marché a été sélectionnée en tenant compte des éléments suivants :

- la rétro-prévision des prévisions afin d'évaluer la performance des élasticités ; et
- la plausibilité des prévisions utilisant les élasticités estimées.

A.5 Ces élasticités sont appliquées à une prévision indépendante de la variable socio-économique (du Conference Board du Canada) afin d'établir un taux de croissance futur de la demande de transport sur chaque marché. Les taux de croissance sont ensuite utilisés pour développer les matrices origine-destination utilisées dans le cadre de la modélisation.

---

<sup>21</sup> Le test de Durbin-Watson est généralement appliqué pour les régressions utilisant des données de séries chronologiques. Il n'est généralement pas appliqué aux modèles de régression de données de panel.

<sup>22</sup> En règle générale, une SMAPE inférieure à 10 % est considérée comme capable de reproduire les données observées.

## Modèles de croissance

### Marché STM

- A.6 Le tableau ci-dessous présente les résultats de la régression économétrique pour la demande de transport de la STM. L'analyse a abouti à une élasticité de 0,85, ce qui signifie que pour une variation de 1 % du PIB réel de la province, on s'attend à une variation de 0,85 % de l'achalandage de la STM.
- A.7 Des modèles distincts ont été estimés par mode (métro c. autobus STM). Les élasticités étaient similaires. La différence se situant dans la marge d'erreur, une élasticité globale a été privilégiée pour le marché des trajets STM.

Tableau A.1 : Résultats de la régression du modèle de croissance STM

Modèle	Élasticité	Variable explicative	Statistique T	R <sup>2</sup>	Variationnelles fictives	SMAPE	Test de Durbin-Watson**
STM	0,85	PIB	7,87*	0,99	Terme constant	0,05	1,01

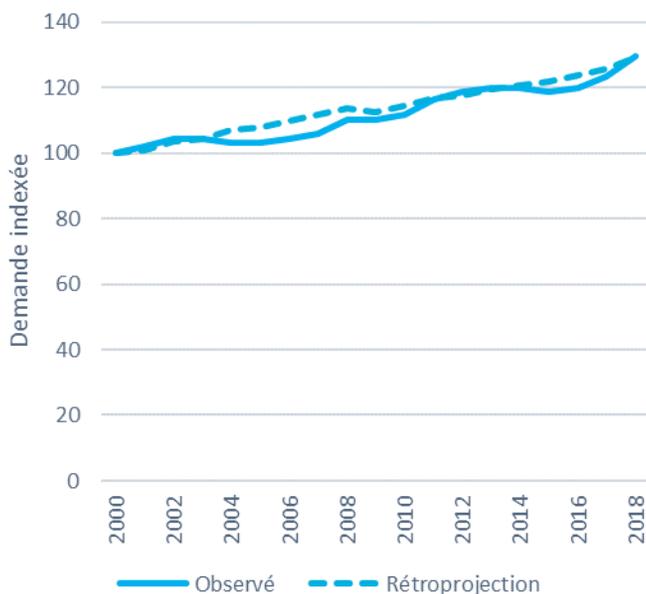
\*Statistiquement significatif à plus de 95 %

\*\* Les résultats du test suggèrent que les erreurs résiduelles du modèle ne sont pas corrélées, ce qui garantit la signification statistique des estimations des coefficients.

Source : Analyse Steer

- A.8 La figure ci-dessous présente la croissance rétroactive du modèle STM, qui reproduit fidèlement les observations.

Figure A.1 : Croissance indexée des prévisions rétrospectives de la STM par rapport aux données observées, 2000-2018



Source : Analyse Steer

## Marché du RTL

- A.9 Le tableau ci-dessous présente les résultats de la régression économétrique pour la demande de déplacements du RTL à Longueuil. L'analyse a abouti à une élasticité de 0,69, ce qui signifie que pour une variation de 1 % du PIB réel de la province, on s'attend à une variation de 0,69 % de l'achalandage du RTL.

**Tableau A.2 : Résultats de la régression du modèle de croissance du RTL**

Modèle	Élasticité	Variable explicative	Statistique T	R <sup>2</sup>	Variationnelles fictives	SMAPE	Test de Durbin-Watson**
STM	0,69	PIB	6,39*	0,99	Terme constant	0,06	1,9

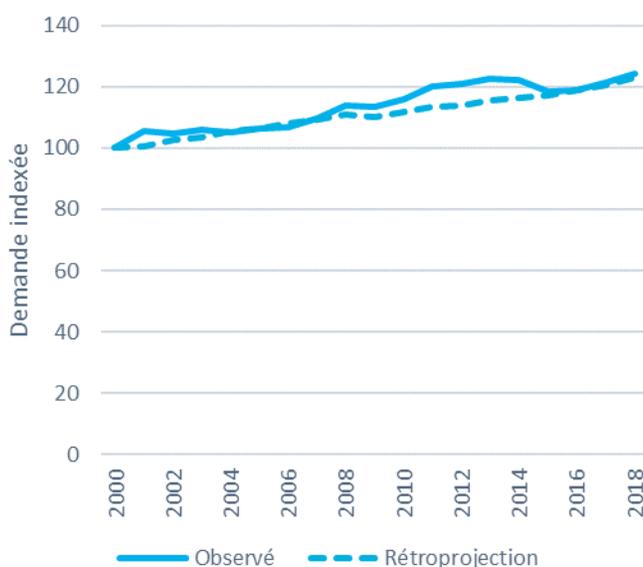
\*Statistiquement significatif à plus de 95 %

\*\* Les résultats du test suggèrent que les erreurs résiduelles du modèle ne sont pas corrélées, ce qui garantit la signification statistique des estimations des coefficients.

Source : Analyse Steer

- A.10 La figure ci-dessous présente les rétro-prévisions du modèle RTL, qui montre une bonne reproduction de ce qui a été observé. L'amélioration des services d'autobus express RTL est responsable d'une grande partie de la croissance sur la période 2013-2015. Ces facteurs endogènes sont difficiles à contrôler dans un modèle de croissance exogène. Quoi qu'il en soit, l'élasticité estimée par rapport au PIB reproduit fidèlement les tendances de croissance à long terme pour la période 2000-2018.

**Figure A.2 : Croissance indexée des prévisions rétrospectives du RTL par rapport aux données observées, 2000-2018**



Source : Analyse Steer

## Marché STL

- A.11 Le tableau ci-dessous présente les résultats de la régression économétrique pour la demande de déplacements de la STL à Longueuil. L'analyse a abouti à une élasticité de 0,83, ce qui signifie que

pour une variation de 1 % du PIB réel de la province, on s'attend à une variation de 0,83 % de l'achalandage de la STL.

**Tableau A.3 : Résultats de la régression du modèle de croissance de la STL**

Modèle	Élasticité	Variable explicative	Statistique T	R <sup>2</sup>	Variationnelles fictives	SMAPE	Test de Durbin-Watson**
STM	0,83	PIB	11,78*	0,89	Terme constant	0,06	1,17

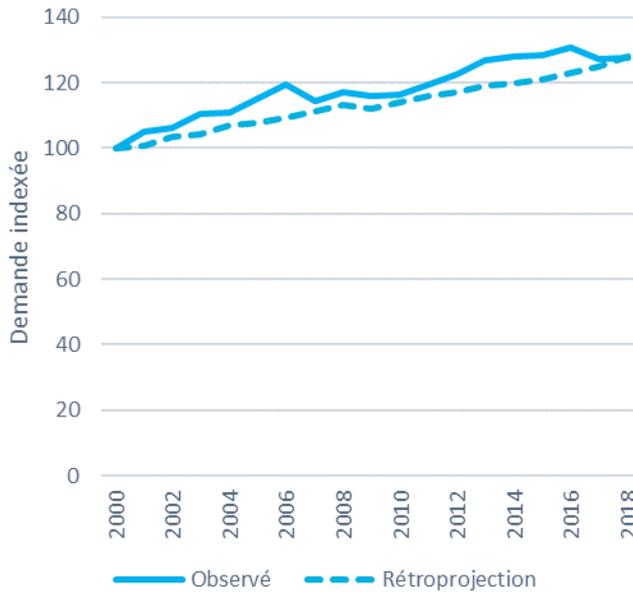
\*Statistiquement significatif à plus de 95 %

\*\* Les résultats du test suggèrent que les erreurs résiduelles du modèle ne sont pas corrélées, ce qui garantit la signification statistique des estimations des coefficients.

Source : Analyse Steer

A.12 La figure ci-dessous présente la croissance rétroactive du modèle STL, qui reproduit bien la croissance de la demande observée sur l'ensemble de la période 2000-2018. La baisse de la demande de transport par autobus à Laval (STL) en 2007 est le résultat du prolongement de la ligne orange à Laval, qui a entraîné le passage des autobus vers le métro plutôt qu'une réduction globale de l'utilisation des transports collectifs. L'ouverture du métro n'a pas été prise en compte dans le modèle de croissance retenu.

**Figure A.3 : Croissance indexée des prévisions rétrospectives de la STL par rapport aux données observées, 2000-2018**



Source : Analyse Steer

**Marché exo**

A.13 Le tableau ci-dessous présente les résultats de la régression économétrique pour la demande de déplacements exo (services régionaux de trains de banlieue et d'autobus). L'analyse a abouti à une élasticité de 1,76, ce qui signifie que pour une variation de 1 % du PIB réel de la province, on s'attend à une variation de 1,76 % de l'achalandage des services exo. L'achalandage des services

exo a augmenté plus rapidement que l'économie, ce qui correspond aux tendances de croissance de la population plus rapides sur la Rive-Sud et la Rive-Nord que sur l'île de Montréal. Les services des réseaux ferroviaires et d'autobus régionaux ont également été considérablement améliorés au cours des vingt-cinq dernières années.

**Tableau A.4 : Résultats de la régression du modèle de croissance exo**

Modèle	Élasticité	Variable explicative	Statistique T	R <sup>2</sup>	Variationnelles fictives	SMAPE	Test de Durbin-Watson**
STM	1,76	PIB	7,19*	0,89	Terme constant	0,09	1,17

\*Statistiquement significatif à plus de 95 %

\*\* Les résultats du test suggèrent que les erreurs résiduelles du modèle ne sont pas corrélées, ce qui garantit la signification statistique des estimations des coefficients.

Source : Analyse Steer

A.14 L'élasticité au PIB dans la régression économique présentée ci-dessous est estimée en tenant compte de la croissance de la demande due à l'ouverture de la ligne ferroviaire de Mascouche en 2014. Les prévisions rétrospectives montrent que l'élasticité est capable de reproduire la croissance de fond à long terme pour la période 2000-2018.

**Figure A.4 : Croissance indexée des prévisions rétrospectives des services exo par rapport aux données observées, 2000-2018**



Source : Analyse Steer

## Sommaire

A.15 Le tableau ci-dessous résume les élasticités estimées par opérateur/marché géographique à partir de l'analyse économétrique de la croissance.

**Tableau A.5 : Élasticités aux variations du PIB utilisées dans le cadre des prévisions du RM20.**

<b>Opérateur</b>	<b>STM</b>	<b>RTL</b>	<b>STL</b>	<b>EXO</b>
<b>Marché géographique</b>	Île de Montréal	Longueuil	Laval	Externe
<b>Élasticité</b>	0,85	0,69	0,83	1,76

Source : Analyse Steer

## B Coûts d'exploitation de l'automobile

- B.1 L'Association canadienne des automobilistes (CAA) a mis au point un calculateur des coûts d'utilisation d'une automobile<sup>23</sup> qui fournit des informations sur les coûts permanents liés à la possession d'un véhicule. Les composantes du coût moyen pour les neuf catégories de véhicules considérées (compact, multisegment, intermédiaire, de luxe, camionnette, sport, sous-compact, VUS et fourgonnette) pour le Québec en 2020 sont résumées dans le Tableau B.1.
- B.2 Ces informations ont été utilisées pour calculer le coût moyen par kilomètre décrit dans la méthodologie.

**Tableau B.1 : Coûts d'exploitation d'une automobile**

	2020 \$
Kilométrage annuel	20 000
Conduite en ville/conduite sur route	45 % / 55 %
Prix du carburant par litre	1 047 \$
Dépréciation	4 856 \$
Entretien (A)	1 150 \$
Licence et enregistrement	276 \$
Assurance	978 \$
Paiement mensuel de voiture	562 \$
Économie de carburant (L par 100 km)	10,23
Coût du carburant par année (B)	2 142 \$
Coût du carburant et de l'entretien par km (A et B)	0,16 \$

Source : Association canadienne des automobilistes (CAA)

<sup>23</sup> <https://carcosts.caa.ca/fr>

# C Examen des paramètres comportementaux de l'enquête sur les préférences déclarées de 2016

## Contexte

- C.1 Lorsqu'un nouveau mode de transport tel que le REM est introduit dans une ville ou une région, il est utile de comprendre les perceptions des passagers potentiels. En particulier, comment les gens font leur choix entre le mode actuel et les autres modes disponibles, ce qui motive ces choix et tous les obstacles sous-jacents qui peuvent exister pour passer de leur mode actuel à un autre.
- C.2 Pour ce faire, on a généralement recours à la recherche comportementale et aux techniques d'enquête sur les préférences déclarées (PD). Lors des enquêtes sur les PD, les passagers se voient proposer des choix hypothétiques mais réalistes entre leur mode de transport actuel (automobile, autobus, métro et/ou train lourd) et le « nouveau » mode (REM). Les choix sont construits en fonction des caractéristiques du trajet, telles que la durée et le coût du voyage, le tarif et la fréquence (transport collectif uniquement). Il s'agit d'une méthode bien établie pour obtenir des données pour les modèles de choix, en particulier lorsqu'une ou plusieurs des alternatives de choix n'existent pas, comme dans le cas du REM.
- C.3 En mai et juin 2016, Steer a entrepris deux types d'enquêtes sur les PD :
- Enquêtes sur les PD pour les utilisateurs potentiels (PD automobiles et transports collectifs)
  - Enquête sur les PD axée sur les trajets aéroportuaires (PD aéroport)
- C.4 Les paramètres comportementaux suivants ont été estimés en 2016 :
- Valeurs du temps (VdT) en \$ 2016 ;
  - Perception des inconvénients de l'échange/du transfert par rapport au temps de trajet du mode principal ;
  - Constantes spécifiques du mode, mesurées en minutes ;
  - Le facteur de temps d'attente perçu ; et
  - Le facteur de temps d'accès perçu.
- C.5 Le reste de cette annexe présente les paramètres comportementaux appliqués dans le modèle de réseau pour prévoir l'achalandage et les revenus du projet REM.

## Paramètres comportementaux : Modèle de choix du mode de transport

- C.6 Afin d'évaluer les paramètres spécifiques du modèle (valeurs du temps, pondérations et préférences modales) associés aux différents usagers du corridor, plusieurs enquêtes de préférences déclarées (PD) ont été réalisées par Steer Davies Gleave en mai et juin 2016.
- C.7 Les personnes interrogées ont reçu 8 cartes présentant différents scénarios hypothétiques dans lesquels le REM était comparé à d'autres modes de transport. Ces scénarios ont été conçus pour chaque personne interrogée en fonction de ses habitudes de déplacement (origine-destination, mode de transport utilisé et durée du trajet). Les paramètres de comportement et la valeur du temps pour chaque type d'utilisateur ont été estimés sur la base des réponses à ces scénarios.
- C.8 Le tableau ci-dessous présente les paramètres comportementaux utilisés dans le modèle de choix du mode de transport du modèle de réseau après le processus d'étalonnage et l'analyse comparative<sup>24</sup> :
- **Valeur du temps (VdT)** : Indique combien un individu est prêt à payer pour gagner une heure de voyage. La VdT est appliquée pour convertir les tarifs et autres coûts en composantes de temps de déplacement à comparer entre les différents modes de transport. La somme de toutes les composantes est appelée temps de trajet généralisé (TTG). Les VdT ont été estimées pour les utilisateurs professionnels et non professionnels.
  - **Facteurs d'accès et de temps d'attente** : Représente la pénalité perçue pour le temps passé à accéder et à attendre le principal mode de transport collectif par rapport au temps passé dans le véhicule. Ce facteur est inclus dans le modèle de choix en tant que multiplicateur des temps d'accès/d'attente estimés.
  - **Pénalité de transfert** : Temps supplémentaire ajouté au calcul du TTG à titre de pénalité pour le transfert. Cette pénalité est ajoutée pour chaque transfert nécessaire pour le trajet complet de transport collectif.
  - **Constante de mode** : Temps supplémentaire ajouté au calcul du TTG pour tenir compte de la préférence modale inhérente (perception de la qualité et de la fiabilité des différents modes de transport par les passagers).

Tableau C.1 : Paramètres comportementaux du modèle de réseau - modèle de choix/capture de mode (\$2016)

Paramètre	Usagers des transports collectifs	Utilisateurs de voitures
VdT déplacement lié au travail	7,91 \$	14,85 \$
VdT déplacement non lié au travail	7,37 \$	14,85 \$
Facteur de temps d'accès	1,6	2,7
Facteur de temps d'attente	1,6	1,8

<sup>24</sup> Pour un examen complet de l'analyse et de l'examen des PD, veuillez vous référer au rapport « Sommaire des prévisions d'achalandage du REM » préparé pour CDPQ infra en février 2017.

Paramètre	Usagers des transports collectifs	Utilisateurs de voitures
Pénalité de transfert	+4 min (mode train) +7 min (mode autobus)	Non applicable
Constante de mode	Train/Métro : +0 min REM : +2 min Bus : +7,5 minutes	REM avec accès aux transports collectifs (c. voiture) : +21 min REM avec parc relais (c. voiture) : +4 minutes

Source : Analyse Steer basée sur l'enquête sur les PD de 2016

### Évaluation de la valeur du temps

- C.9 La valeur du temps est un paramètre important du TTG puisqu'elle convertit les différents éléments de coût en une valeur unifiée du temps qui peut être comparée entre les différents modes de transport. Plus la valeur du temps est élevée, plus les utilisateurs sont prêts à payer pour gagner du temps.
- C.10 Afin d'évaluer le caractère raisonnable de la VdT estimée, il est courant de la comparer à la moitié du taux salarial horaire. Le salaire horaire médian au Québec était de 20,80 \$<sup>25</sup> en 2015, ce qui donne 10,40 \$. Sur cette base :
- La VdT des utilisateurs automobiles (14,85 \$) se situe dans la fourchette supérieure, ce qui correspond à un niveau de revenu généralement plus élevé et est similaire à l'hypothèse du MOTREM (14 \$/heure).
  - Les valeurs de VdT des usagers des transports collectifs (7,37 à 7,91 \$) se situent dans la fourchette inférieure de ce que l'on pourrait attendre des usagers des transports collectifs. Ces valeurs semblent cohérentes avec les études de PD précédentes menées dans la région de Montréal, qui ont abouti à des valeurs de VdT relativement faibles.

### Évaluation de la constante modale

- C.11 La constante modale est un autre élément important de l'estimation du TTG puisqu'elle détermine la préférence modale des usagers dans des conditions similaires de temps de trajet et de coût.
- C.12 Les constantes modales du Tableau C.1 indiquent une certaine préférence inhérente des modes de transport collectif existants pour leur mode actuel par rapport au REM. En règle générale, pour un système comme le REM (rail guidé et complètement séparé de la circulation), on s'attend à ce que le REM soit aussi attrayant que le métro ou le train et qu'il partage donc la même constante de mode. On s'attend également à ce que le REM soit perçu comme « meilleur » que l'autobus, qui n'est pas aussi confortable et qui est sujet à la non-fiabilité du trafic. Les résultats de PD montrent que le REM est préféré à l'autobus de 5,5 minutes, mais qu'il y a un biais de 2 minutes en faveur du train/métro.
- C.13 Cette réponse au REM s'explique par un certain nombre de raisons :

<sup>25</sup> Source : [https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil06/societe/marche\\_trav/indicat/tra\\_remuneration06\\_an.htm](https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil06/societe/marche_trav/indicat/tra_remuneration06_an.htm)

- Mauvaise compréhension du projet REM et association potentielle avec un service de moindre qualité et fiabilité (métro léger ou tramway).
- Résistance au changement et à la suppression des voies express directes vers leur destination finale (impact du transfert de mode/service)

C.14 La manière dont chacune de ces raisons possibles a contribué au choix du mode REM dans l'exercice des PD n'est pas claire. De futures recherches comportementales pourraient fournir des informations supplémentaires sur les perceptions de tous les modes de transport (métro, autobus et train) dans la région, en mettant l'accent sur les usagers de l'autobus/métro/REM dans l'île de Montréal, en tenant compte de la section du REM actuellement disponible pour les passagers.

### **Paramètres comportementaux : Choix du mode d'accès à l'aéroport**

C.15 Le tableau ci-dessous présente les paramètres comportementaux utilisés dans l'application du modèle de choix du mode d'accès à l'aéroport du modèle de réseau après le processus d'étalonnage et l'analyse comparative<sup>26</sup> :

---

<sup>26</sup> Pour un examen complet de l'analyse et de l'examen des PD, veuillez vous référer au rapport « Sommaire des prévisions d'achalandage du REM » préparé pour CDPQ infra en février 2017.

**Tableau C.2 : Paramètres comportementaux du modèle de réseau – Résumé du choix du mode d'accès à l'aéroport (\$2016)**

Paramètre	Mode d'accès à l'aéroport				Personnel de l'aéroport
	Voiture (stationnement de l'aéroport)	Voiture (dépose-minute)	Taxi	Bus 747	
VdT déplacement lié au travail <sup>(1)</sup>	166,60 \$	37,50 \$	52,80 \$	13 %	65 \$
VdT déplacement non lié au travail <sup>(1)</sup>	58,30 \$	33,30 \$	28,10 \$		
Facteur de temps d'accès	1,0	1,3/1,4 (lié au travail / non lié au travail)	2,8	1,0	1,0
Facteur de temps d'attente	1,0	2,6/2,9 (lié au travail / non lié au travail)	5,6	4,4	1,0
Facteur de temps dans le véhicule	1,0	1,0	1,0	1,1	Bus (1,1)
Pénalité de transfert (minutes)	0,0	0,0	0,0	7,5	Autobus (7,5)
Constantes de mode (par rapport au REM et converties en \$)	S.O.				25 \$

<sup>(1)</sup> La VdT s'applique aux déplacements liés au travail et non liés au travail séparément pour le stationnement de l'aéroport, le dépose-minute, le taxi et le personnel de l'aéroport. La navette aéroportuaire 747 Express divise les marchés entre les heures de pointe du matin et les heures intermédiaires et ne fait pas de distinction entre les trajets d'affaires et les trajets non professionnels.

C.16 Bien que les VdT obtenues par l'enquête des PD en 2016 étaient très élevées, l'expérience d'autres juridictions montre que les valeurs pour les voyageurs aériens sont généralement beaucoup plus élevées que celles observées pour d'autres motifs de déplacement, c'est-à-dire les déplacements domicile-travail. Par exemple, en 2016, les lignes directrices du ministère américain

des transports<sup>27</sup> indiquaient une valeur moyenne du temps comprise entre 56 et 72 dollars pour les trajets en avion (en dollars US de 2016).

- C.17 Si les VdT moyennes des voyageurs aériens semblent se situer dans une fourchette acceptable, les valeurs du **stationnement de l'aéroport** sont très élevées, en particulier pour les utilisateurs professionnels (166,60 \$ par heure). Il est à noter qu'un effet similaire est observé chez le **personnel de l'aéroport** qui utilise actuellement les installations de stationnement de l'aéroport.
- C.18 Cependant, les voyageurs d'affaires et le personnel de l'aéroport sont remboursés pour les frais de stationnement et il en résulte un biais contre tout autre mode, avec une très forte proportion de non-commerçants (ceux qui choisissent toujours la même option par rapport aux attributs présentés) qui choisissent toujours la voiture ou le taxi, quel que soit l'attrait du nouveau système de transport collectif (41 % des enquêtes).
- C.19 Cela reflète une résistance évidente des usagers actuels de la voiture (voyageurs aériens et personnel de l'aéroport) à changer de mode de transport, à moins qu'on ne leur demande de payer des frais de stationnement.
- C.20 Les **usagers du dépose-minute et du taxi** présentent une valeur du temps élevée, ainsi qu'une pénalité pour le temps d'accès et d'attente, ce qui est conforme à ce qui est attendu.
- C.21 Les usagers de la navette aéroportuaire 747 Express présentent une valeur du temps presque deux fois supérieure à celle observée pour le système de transport collectif. Ce résultat est conforme aux attentes, compte tenu des différents objectifs des déplacements et des différents types d'utilisateurs.

---

<sup>27</sup> <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/USDOT%20VOT%20Guidance%202014.pdf>

# D Données de comptage du trafic

## Aperçu des lignes-écrans par lieu de comptage

Tableau D.1 : Résumé du comptage du trafic par ligne-écran (SC)

Lieu de comptage	SC	Pointe du matin		Mi-journée		Pointe du soir		Soirée	
		DN/DO	DS/DE	DN/DO	DS/DE	DN/DO	DS/DE	DN/DO	DS/DE
Louis Bisson A13	1	10456	24462	28516	26415	28737	13818	14761	8950
Lachapelle R117	1	1319	5761	4499	4907	6782	3375	2390	1883
Mederic Martin A15	1	11872	25095	30123	29681	26650	19214	17803	13723
Viau A335	1	1036	4846	3233	4094	5158	3010	2155	1737
Papineau Leblanc A19	1	3595	9235	8099	8995	10538	6786	4771	3484
Pie IX R125	1	5083	7546	8594	9081	9091	7159	4976	4335
Olivier Charbonneau A25	1	4229	11349	9695	9791	11833	5453	4148	2589
Charles de Gaulle A40	2	6832	19723	18818	18510	19642	10350	10777	6803
Le Gardeur R138	2	1009	4819	2446	2102	5440	1603	1143	982
Lafontaine A25	3	14520	13371	19231	21168	13241	16036	9077	9312
Jacques Cartier R134	3	12233	6132	15765	12361	11042	15600	6396	8186
Victoria R112	3	6305	22	3375	3276	69	7166	1153	2292
Champlain A10	3	33265	22940	40040	37642	27505	38222	18289	19048
Mercier R138	3	11184	3957	11727	10881	7022	12357	4944	6571
Arthur-Sauve R148	4	1177	4204	3414	3251	4684	2395	1484	1362
Vachon A13	4	6731	16519	17451	16659	17493	10032	8144	5454
Gédéon-Ouimet A15	4	10865	17180	25103	24962	20665	16229	13380	8649
Marius-Dufresne R117	4	1354	4843	4312	4223	5792	2791	1555	1816
Athanase-David R335	4	2244	6884	5322	5380	6822	3281	2823	1887
Lepage A25	4	4927	15454	15393	14567	17866	8080	8268	4769
Sophie-Masson R125	4	333	2400	1172	1298	2203	917	525	514

Ministère des Transports du Québec, MOTREM13 et Comptages de la Ville de Montréal. Note SC = ligne-écran

# E Résultats détaillés de l'achalandage

## Introduction

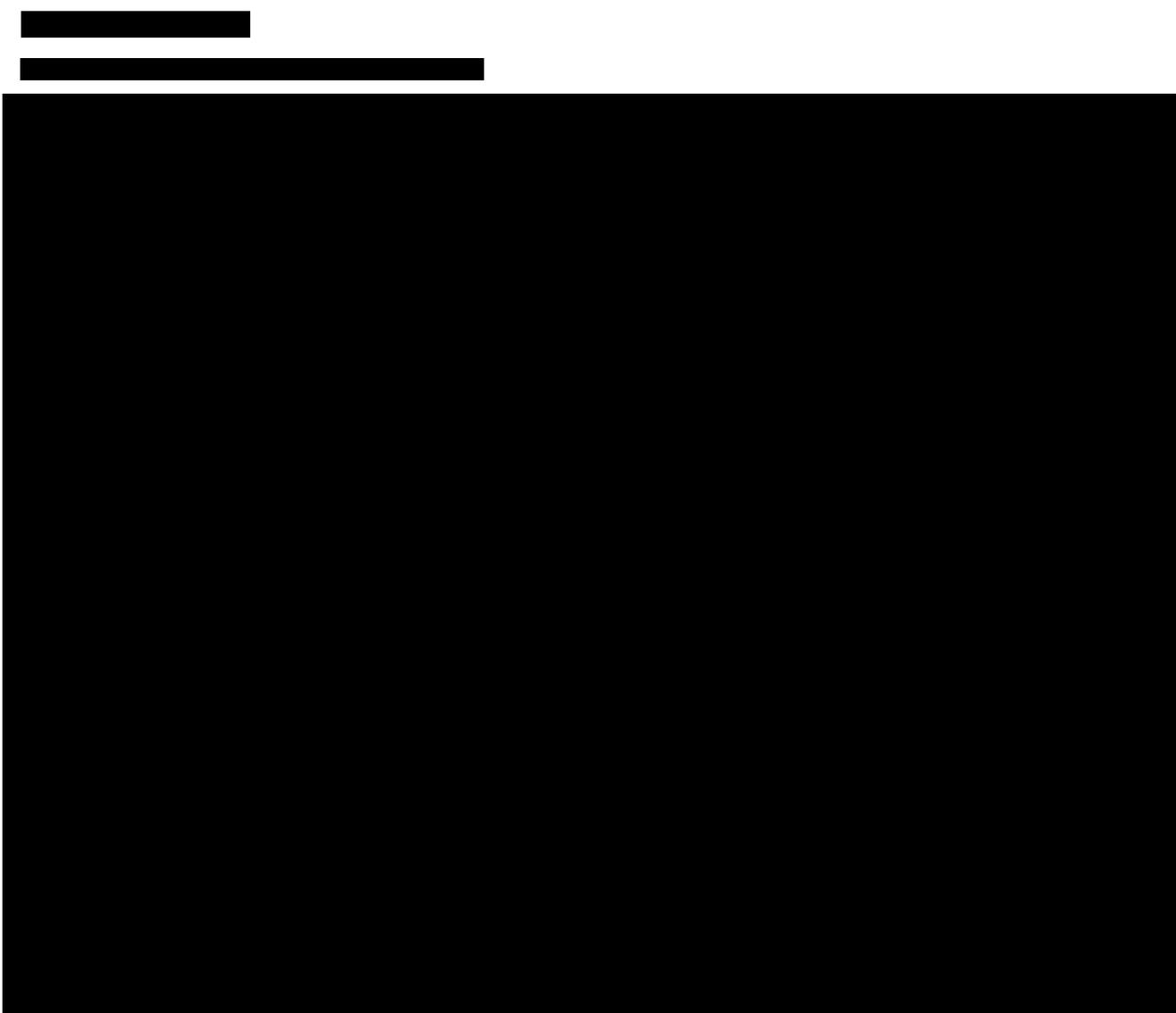
E.1 Les embarquements [REDACTED] annuels sont fournis pour les années 2024, 2034, 2044 et 2054. Ces résultats reposent sur l'hypothèse d'une ouverture et d'une adoption progressive.

### Embarquements annuels

Tableau E.1 : Embarquements annuels par station

Station	2024	2034	2044	2054
Brossard	1 348 482	2 118 453	2 091 011	2 030 736
Du Quartier	689 578	1 154 836	1 291 676	1 409 846
Panama	3 139 762	5 421 111	5 845 959	6 139 978
Île-des-Sœurs	141 715	671 862	820 698	951 418
Gare Centrale	5 157 364	12 995 947	14 249 963	15 211 676
McGill	-	9 002 869	10 449 425	11 780 251
Édouard-Montpetit	-	5 587 860	6 437 612	7 178 018
Canora	-	1 458 484	1 677 033	1 865 830
Ville-de-Mont-Royal	-	1 087 567	1 224 751	1 354 829
Côte-de-Liesse	-	1 150 134	1 325 110	1 471 856
Montpellier	-	1 774 294	2 017 102	2 201 311
Du Ruisseau	-	1 029 734	1 156 181	1 267 793
Bois-Franc	-	2 306 458	2 677 319	3 039 077
Sunnybrooke	-	1 040 650	1 149 589	1 243 146
Pierrefonds-Roxboro	-	1 331 149	1 497 355	1 642 230
Île-Bigras	-	269 877	317 295	362 657
Sainte-Dorothée	-	443 390	473 449	500 852
Grand-Moulin	-	301 389	293 323	277 458
Deux-Montagnes	-	1 517 588	1 537 442	1 489 582
Des Sources	-	654 464	744 188	826 586
Fairview-Pointe-Claire	-	1 385 320	1 559 578	1 707 975
Kirkland	-	391 583	459 732	518 708
Anse-à-l'Orme	-	484 418	557 545	611 602
Marie-Curie	-	272 458	312 185	346 577
YUL-Aéroport-Montréal-Trudeau	-	1 195 072	1 551 321	1 879 789
<b>Total</b>	<b>10 476 901</b>	<b>55 046 967</b>	<b>61 716 843</b>	<b>67 309 784</b>
Total TCAC		S.O.	1,2 %	0,9 %

Source : Steer



### Partage de mode d'accès

Tableau E.3 : Option A Part du mode d'accès par station en 2046

Station	Embarquements quotidiens 2046			Partage de mode d'accès		
	Accès à pied	Accès aux transports collectifs	Accès aux voitures	Accès à pied	Accès aux transports collectifs	Accès aux voitures
Brossard	1	4 384	3 008	0,0 %	59,3 %	40,7 %
Du Quartier	2 936	1 191	-	71,1 %	28,9 %	-
Panama	2 816	14 254	376	16,1 %	81,7 %	2,2 %
Île-des-Sœurs	1 991	457	-	81,3 %	18,7 %	-
Gare Centrale	32 791	12 777	-	72,0 %	28,0 %	-
McGill	23 634	6,038	-	79,7 %	20,3 %	-

Édouard-Montpetit	2 632	14 975	-	14,9 %	85,1 %	-
Canora	3 055	754	-	80,2 %	19,8 %	-
Ville-de-Mont-Royal	3 139	109	-	96,6 %	3,4 %	-
Côte-de-Liesse	1 255	2 516	-	33,3 %	66,7 %	-
Montpellier	4 039	1 087	-	78,8 %	21,2 %	-
Du Ruisseau	1 721	761	900	50,9 %	22,5 %	26,6 %
Bois-Franc	3 134	3 364	632	44,0 %	47,2 %	8,9 %
Sunnybrooke	2 361	244	422	78,0 %	8,1 %	13,9 %
Pierrefonds-Roxboro	1 941	1 370	662	48,9	34,5 %	16,7 %
Île-Gras	600	251	33	67,9 %	28,4 %	3,7 %
Sainte-Dorothée	848	32	822	49,8 %	1,9 %	48,3 %
Grand-Moulin	637	86	199	69,1 %	9,3 %	21,6 %
Deux-Montagnes	1 885	1 356	1 069	43,7 %	31,5 %	24,8 %
Des Sources	925	1 177	423	36,6 %	46,6 %	16,8 %
Fairview-Pointe-Claire	428	3 155	-	11,9 %	88,1 %	-
Kirkland	450	737	-	37,9 %	62,1 %	-
Anse-à-l'Orme	-	1 662	152	-	91,6 %	8,4 %
Marie-Curie	863	48	-	94,7 %	5,3 %	-
Aéroport	3 671	51	-	98,6 %	1,4 %	-
<b>Total</b>	<b>97 754</b>	<b>72 836</b>	<b>8 698</b>	<b>54,5 %</b>	<b>40,6 %</b>	<b>4,9 %</b>

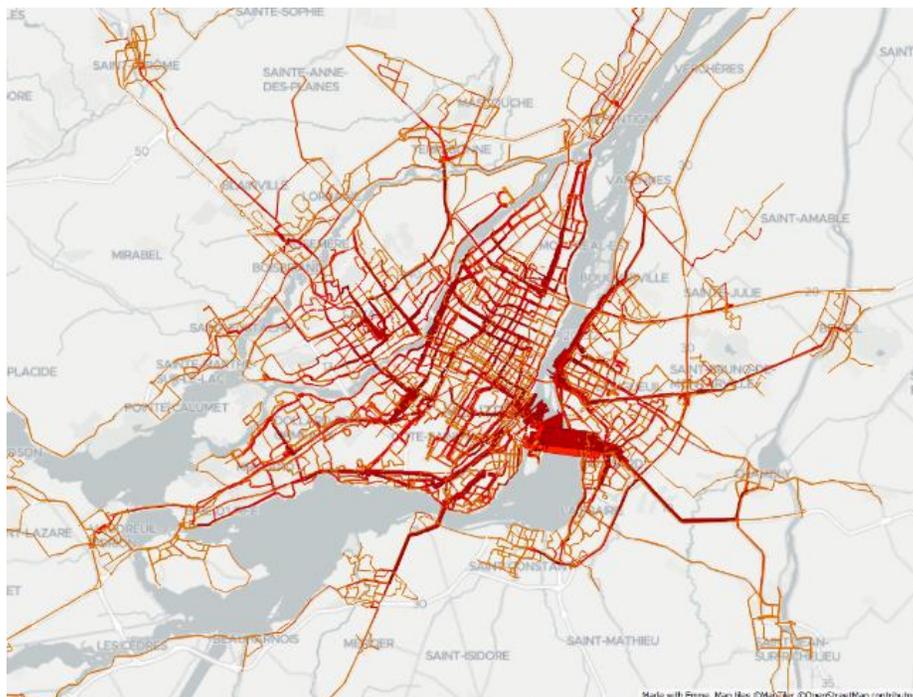
Source : Steer

# F Densité des transports collectifs et des automobiles

## Services d'autobus

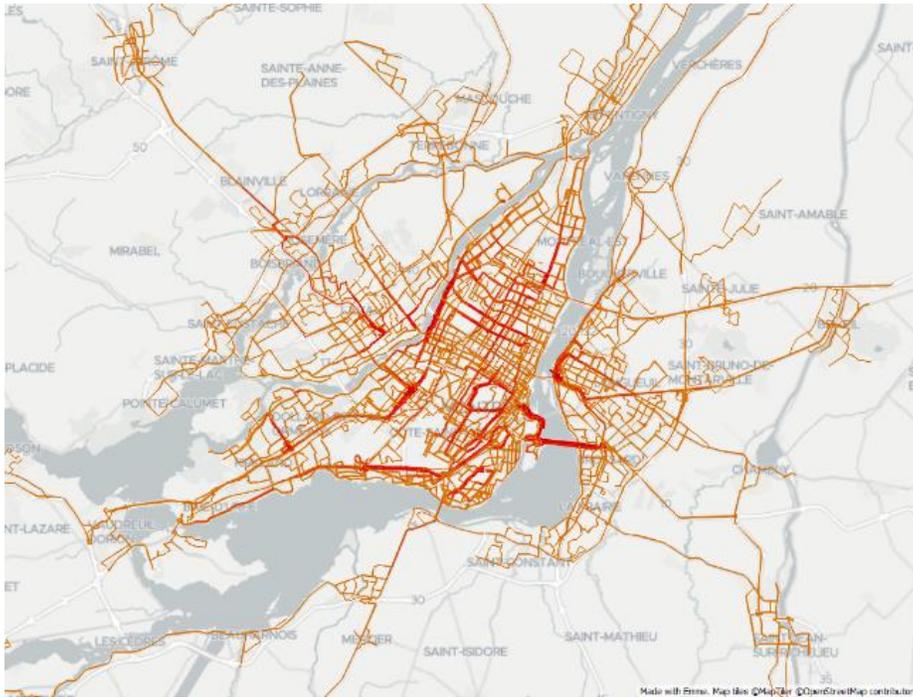
F.1 Les figures relatives aux services d'autobus ci-dessous illustrent le nombre total de départs par heure, ce qui correspond à la capacité totale. Seul le réseau d'autobus est représenté dans les figures ci-dessous et la même échelle est utilisée pour les quatre figures. Les lignes plus épaisses / foncées représentent une plus grande capacité, tandis que les lignes plus fines / claires représentent une moindre capacité.

Figure F.1 : Capacités du réseau de transport collectif - Pointe AM 6:00-9:00



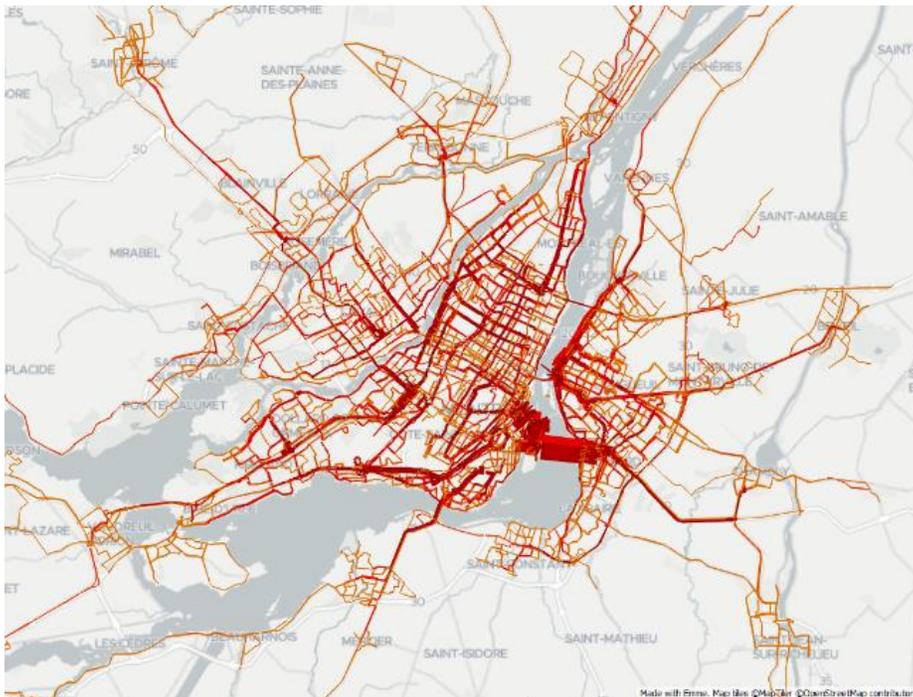
Source : Analyse de Steer à l'aide des données ARTM et GTFS (extrait du réseau Emme).

**Figure F.2 : Capacités du réseau de transport collectif - Mi-journée 9:00-15:00**



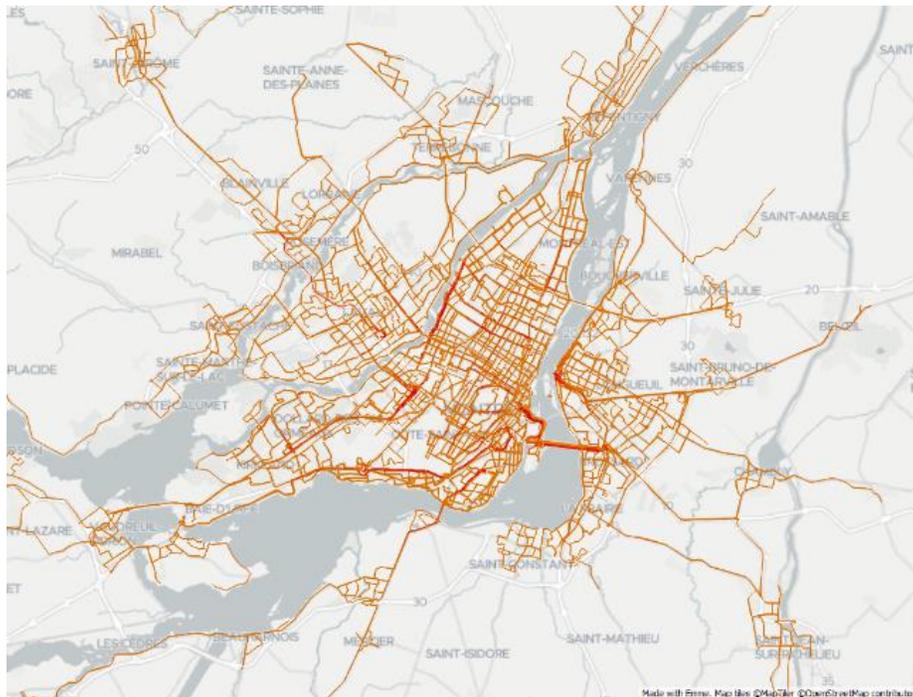
Source : Analyse de Steer à l'aide des données ARTM et GTFS (extrait du réseau Emme).

**Figure F.3 : Capacités du réseau de transport collectif - Après-midi 15:00-19:00**



Source : Analyse de Steer à l'aide des données ARTM et GTFS (extrait du réseau Emme).

**Figure F.4 : Capacités du réseau de transport collectif - Soirée 19:00-24:00**

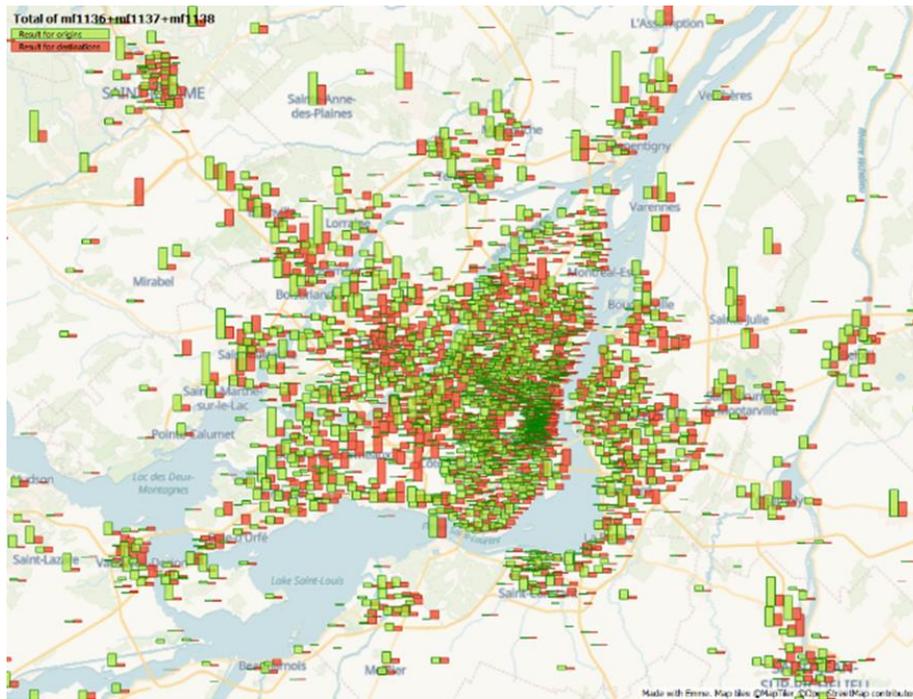


Source : Analyse de Steer à l'aide des données ARTM et GTFS (extrait du réseau Emme).

## Densité automobile

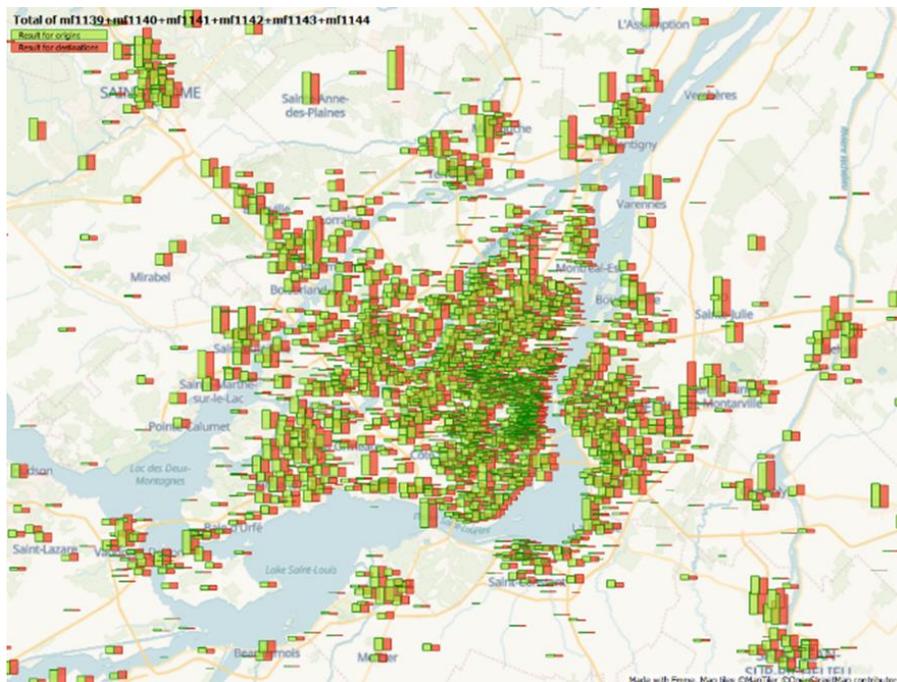
- F.2 Les figures ci-dessous illustrent les origines et les destinations de la demande par période. Bien que la même échelle soit utilisée dans chacun des graphiques suivants, notez que les périodes de temps diffèrent dans leur durée (entre 3 et 6 heures).

Figure F.5 : Déplacements en voiture - Densité des origines et des destinations en 2018 (heures de pointe du matin)



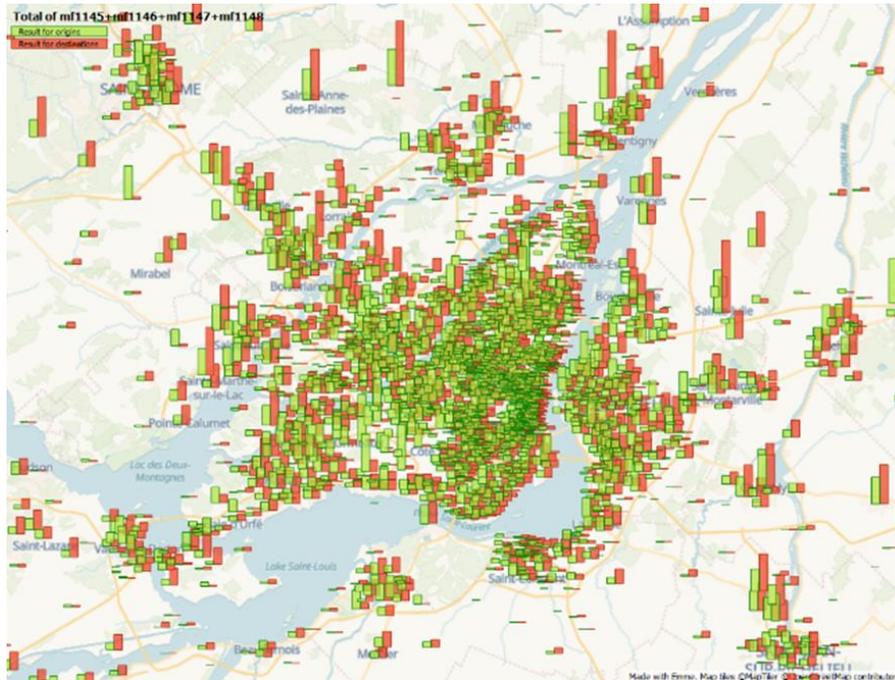
Source : Ministère des Transports du Québec, MOTREM13, affiché à l'aide du logiciel Emme. Dans le graphique ci-dessus, les lieux d'origine sont représentés par des barres vertes au-dessus du lieu, tandis que les destinations sont représentées par des barres rouges au-dessus du lieu.

Figure F.6 : Déplacements en voiture - Densité des origines et des destinations en 2018 (mi-journée)



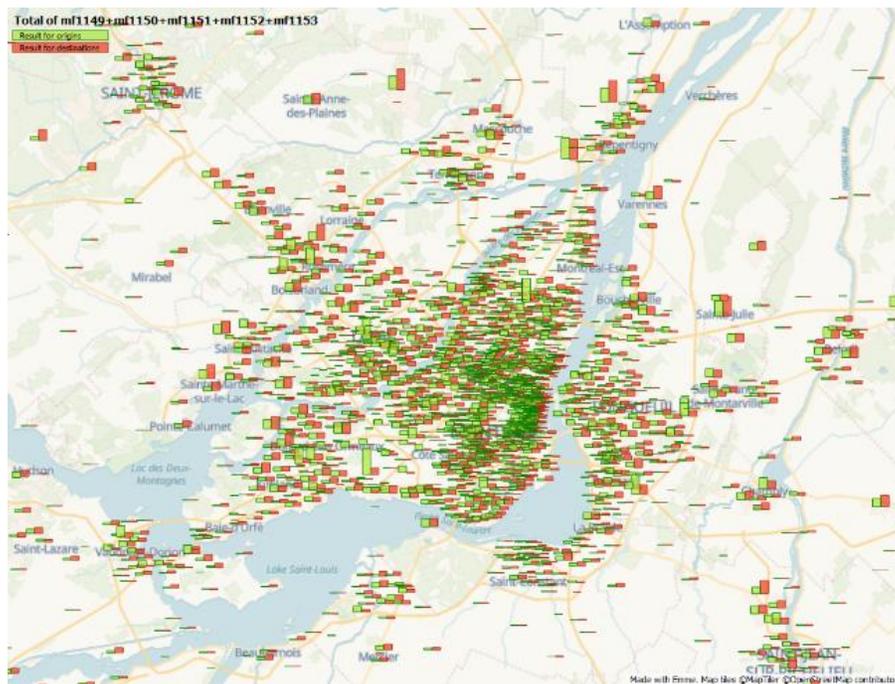
Source : Ministère des Transports du Québec, MOTREM13, affiché à l'aide du logiciel Emme. Dans le graphique ci-dessus, les lieux d'origine sont représentés par des barres vertes au-dessus du lieu, tandis que les destinations sont représentées par des barres rouges au-dessus du lieu.

**Figure F.7 : Déplacements en voiture - Densité des origines et des destinations en 2018 (heures de pointe de l'après-midi)**



Source : Ministère des Transports du Québec, MOTREM13, affiché à l'aide du logiciel Emme. Dans le graphique ci-dessus, les lieux d'origine sont représentés par des barres vertes au-dessus du lieu, tandis que les destinations sont représentées par des barres rouges au-dessus du lieu.

Figure F.8 : Déplacements en voiture - Densité des origines et des destinations en 2018 (soir)



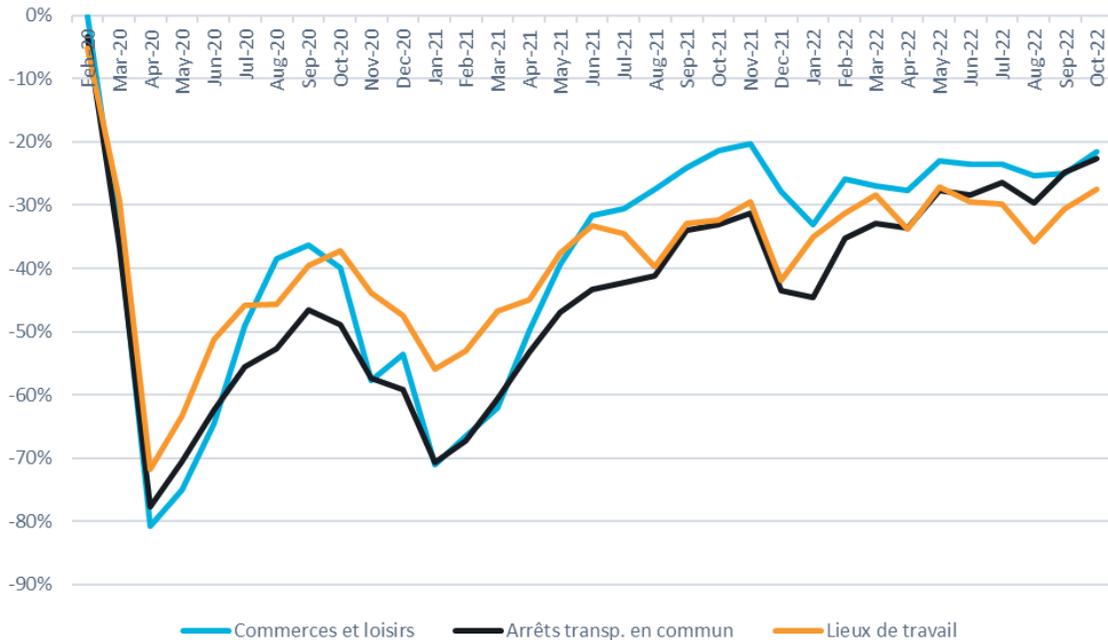
Source : Ministère des Transports du Québec, MOTREM13, affiché à l'aide du logiciel Emme. Dans le graphique ci-dessus, les lieux d'origine sont représentés par des barres vertes au-dessus du lieu, tandis que les destinations sont représentées par des barres rouges au-dessus du lieu.

# G Tendances de mobilité Google

G.1 Cette section analyse les Tendances de mobilité de Google pour Londres et Boston, qui ont été utilisées pour comparer avec l'analyse similaire pour Montréal. Google a cessé de communiquer les données sous-jacentes, les dernières données disponibles datant d'octobre 2022.

## Londres, Royaume-Uni

Figure G.1 : Tendances de mobilité Google pour Londres

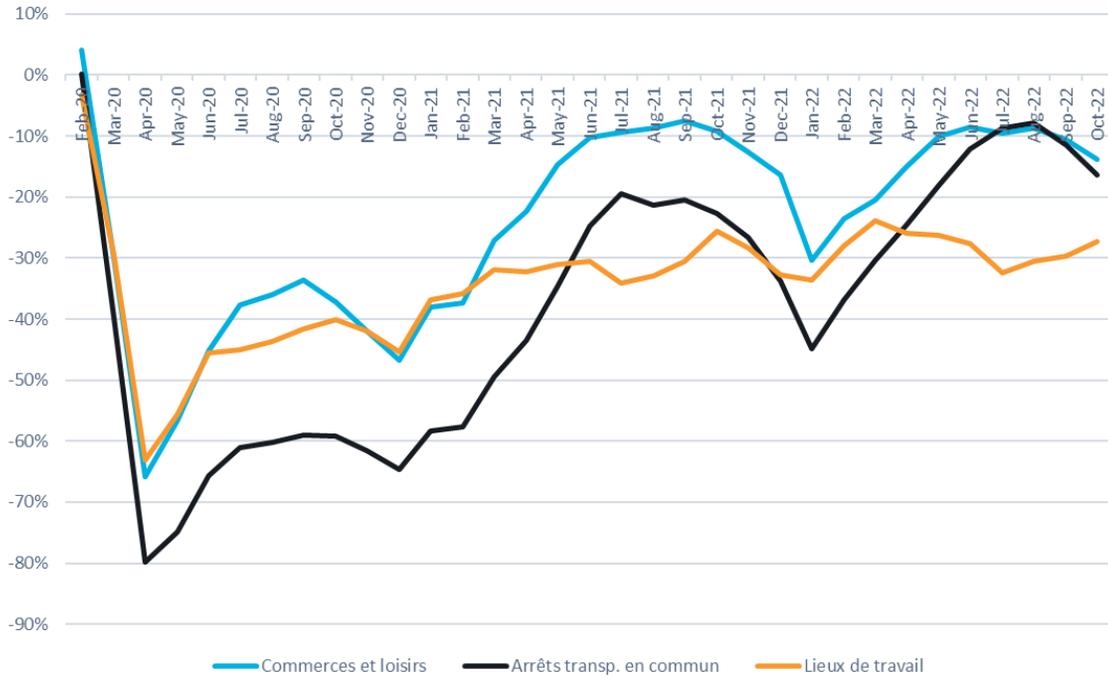


Source : Analyse des données du rapport Google sur la mobilité lors de la pandémie de la COVID-19

G.2 Comme on pouvait s'y attendre, la catégorie « Stations de transport » suit de très près les profils d'achalandage observés mentionnés précédemment, montrant une activité actuelle comprise entre -30 % et -20 % des niveaux antérieurs à la COVID. Alors que les catégories « Commerce de détail et loisirs » et « Lieu de travail » ont suivi une tendance similaire, la catégorie « Commerce de détail et loisirs » s'est redressée plus rapidement en mai 2021 et se situe depuis lors au-dessus de la catégorie « Lieu de travail ». Les informations suggèrent qu'en octobre 2022, la mobilité liée au « Lieu de travail » et au « Commerce de détail et loisirs » était inférieure de 27 % et 22 % à ce qu'elle était au début de la pandémie.

## Boston, MA

Figure G.2 : Tendances de mobilité Google pour Boston



Source : Analyse des données du rapport Google sur la mobilité lors de la pandémie de la COVID-19

G.3 Les déplacements dans les stations de transport collectif ont repris au même rythme que l'achalandage observé dans les grandes villes et ont globalement atteint 85 % des niveaux d'avant la pandémie. Les activités de vente au détail et de loisirs se sont redressées plus rapidement que les activités sur le lieu de travail et sont désormais proches de -15 % des niveaux antérieurs à la pandémie. Les activités sur le lieu de travail se sont rétablies beaucoup plus lentement et ont été proches de -30 % des niveaux pré-COVID pour les 12 derniers mois de données.



